

Revista de la  
**FACULTAD** de  
**CIENCIAS**

Revista de la Facultad de Ciencias  
ISSN: 2357-5549  
revista<sub>fc\_med</sub>@unal.edu.co  
Universidad Nacional de Colombia  
Colombia

REYES POZO, JORGE LUÍS; GONZÁLEZ SOTOLONGO,  
JOSÉ CARLOS; MAESTRE MOREJÓN, OSVALDO RODOLFO  
INFLUENCIA DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y POTÁSICA  
EN LA NUEVA VARIEDAD DE TABACO CONNECTICUT 2018

Revista de la Facultad de Ciencias, vol. 12, núm. 2, 2023, Julio-Diciembre, pp. 33-41  
Universidad Nacional de Colombia  
Colombia

DOI: <https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v12n2.103331>

- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)



# INFLUENCIA DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y POTÁSICA EN LA NUEVA VARIEDAD DE TABACO CONNECTICUT 2018<sup>a</sup>

## INFLUENCE OF NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZATION IN THE NEW VARIETY OF TOBACCO CONNECTICUT 2018

JORGE LUÍS REYES POZO<sup>b\*</sup>, JOSÉ CARLOS GONZÁLEZ SOTOLONGO<sup>b</sup>, OSVALDO RODOLFO  
MAESTRE MOREJÓN<sup>b</sup>

Recibido para revisar 24-06-2022, aceptado 08-03-2023, versión final 02-05-2023.

Artículo Investigación

**RESUMEN:** Una de las atenciones culturales que más favorece la expresión del rendimiento máximo de un cultivar es su régimen de fertilización. El momento de incorporación de los nutrientes en el período de máxima absorción y asimilación de la planta garantiza el uso eficiente de los fertilizantes, lo que incide en los rendimientos y en el equilibrio de los suelos. Por tal motivo en la Estación Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez, Pinar del Río, durante las cosechas tabacaleras 2017-2018, 2018-2019 y 2019-2020 se realizó un experimento de campo, en un suelo Ferralítico Amarillento Lixiviado Agrogénico Eutrítico, con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes niveles de nitrógeno y potasio en el crecimiento, rendimiento y calidad de la variedad de tabaco Connecticut cultivada bajo tela. Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas con cuatro repeticiones en un modelo bifactorial, para el estudio del factor uno: tres niveles de potasio 160 kg/ha, 200 kg/ha y 240 kg/ha y el factor dos: cuatro niveles de nitrógeno 120 kg/ha, 160 kg/ha, 200 kg/ha y 240 kg/ha. La aplicación de 160 kg/ha de N con 200 kg/ha de K permite los mayores valores para la longitud, el ancho, masa fresca y masa seca de la hoja mayor. Los resultados demostraron que la mayor eficiencia en la fertilización nitrogenada y potásica para el cultivo del tabaco se alcanza cuando se combinaron los niveles de 160 kg/ha de nitrógeno con 200 kg/ha de potasio.

**PALABRAS CLAVE:** Connecticut; fertilización; nitrógeno; potasio; tabaco.

**ABSTRACT:** One of the cultural attentions that most favors the expression of the maximum yield of a cultivar is its fertilization regimen. The moment of incorporation of the nutrients in the period of maximum absorption and assimilation of the plant guarantees the efficient use of fertilizers, which affects the yields and the balance of the soils. For this reason, at the Tobacco Experimental Station of San Juan y Martínez, Pinar del Río, during the 2017-2018, 2018-2019 and 2019-2020 tobacco harvests, a field experiment was carried out, in a Ferralitic Yellowish Leached Agrogenic Eutric soil, with the objective of evaluating the effect of different levels of nitrogen and potassium on the growth, yield and quality of the Connecticut tobacco variety grown under cloth. An experimental design of divided plots with four repetitions in a bifactorial model was used, for the study of factor one: three levels of potassium 160 kg/ha, 200 kg/ha

<sup>a</sup>Reyes Pozo, J. L., González Sotolongo, J. C., Maestre Morejón, O.R. (2023). Influencia de la fertilización nitrogenada y potásica en la nueva variedad de tabaco Connecticut 2018 *Rev. Fac. Cienc.*, 12 (2), 33–41. DOI: <https://10.15446/rev.fac.cienc.v12n2.103331>

<sup>b</sup>UEB Estación Experimental San Juan y Martínez, Instituto de Investigaciones del Tabaco, Pinar del Río. Cuba.

\* Autor para correspondencia: [investigacion4@eetsj.co.cu](mailto:investigacion4@eetsj.co.cu)

and 240 kg/ha and factor two: four levels of nitrogen 120 kg/ha, 160 kg/ha, 200 kg/ha and 240 kg/ha. The application of 160 kg/ha of N with 200 kg/ha of K allows the highest values for length, fresh mass and dry mass of the largest leaf. The results showed that the highest efficiency in nitrogen and potassium fertilization for tobacco cultivation is achieved when levels of 160 kg/ha of nitrogen are combined with 200 kg/ha of potassium.

**KEYWORDS:** Connecticut; fertilization; nitrogen; potassium; tobacco.

## 1. INTRODUCCIÓN

La nutrición vegetal tiene un papel muy importante para el desarrollo, salud y protección del cultivo. Algunos minerales determinan la calidad del mismo (Chavarría J. A., 2007).

El potasio y el nitrógeno son dos nutrientes de gran importancia para los cultivos, la deficiencia de uno de ellos causa pérdidas en el rendimiento y la calidad. En el caso específico del tabaco juega un papel fundamental en el color de las hojas, su textura, las propiedades higroscópicas, la combustibilidad y los contenidos de azúcar y alcaloides (Cruz *et al.*, 2013).

El nitrógeno (N) es frecuentemente el principal nutriente limitante para la mayoría de las especies cultivadas (Martín *et al.*, 2017). Es el elemento integrante de proteínas, clorofila, aminoácidos, albúminas vegetales y fermentos. A medida que aumenta el suministro de nitrógeno, las proteínas sintetizadas a partir de los aminoácidos se transforman en crecimiento de las hojas, lo que aumenta la superficie fotosintética Basantes *et al.* (2015). Sin embargo, por las características de su producción industrial el costo del nitrógeno es elevado (Ramos *et al.*, 2016; León *et al.*, 2019).

El potasio (K) es un macronutriente esencial para el crecimiento y desarrollo vegetal, y es el que se absorbe en mayor cantidad luego del nitrógeno. Interviene en funciones fisiológicas relacionadas a la salud de la planta y tolerancia a estreses bióticos y abióticos. Son diversas las propiedades físicas y químicas del suelo, así como interacciones suelo-planta y microorganismos edáficos que afectan la fijación y liberación del K del suelo y por tanto su absorción por los vegetales (Coitiño *et al.*, 2016).

Chauhan *et al.* (2014) demostraron que los fertilizantes son esenciales en la agricultura mundial ya que incrementan la producción de las cosechas y mejora las propiedades de los suelos y las deficiencias nutricionales. Díaz *et al.* (2017) plantean que los rendimientos más elevados proceden de cosechas capaces de absorber el fertilizante mineral en las cantidades adecuadas y en el momento óptimo del desarrollo.

En este contexto, en este trabajo se pretende evaluar el efecto de diferentes niveles de nitrógeno y de potasio en el crecimiento, rendimiento y la calidad de la hoja en la variedad de tabaco Connecticut 2018 cultivada bajo tela.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Estación Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez, Pinar del Río (Cuba), Finca Vivero ubicada en las coordenadas 22°17'00"N y 83°5'00"O, a 26 msnm, en el período 2017-2020. Las plantas se establecieron en un suelo Ferralítico Amarillento Lixiviado Agrogénico Eutrítico (Hernández *et al.*, 2015).

Se utilizó un diseño de parcelas divididas con cuatro repeticiones en un modelo bifactorial; para el estudio del factor uno: tres niveles de potasio 160 kg/ha, 200 kg/ha y 240 kg/ha y el factor dos: cuatro niveles de nitrógeno 120 kg/ha, 160 kg/ha, 200 kg/ha y 240 kg/ha con un fondo fijo de 60 kg/ha y 30 kg/ha de  $P_2O_5$ , y  $MgO$  respectivamente.

Las actividades culturales se realizaron según el Instructivo Técnico para el cultivo del tabaco (Minag, 1998) excepto la fertilización mineral, que se consideraron como portadores: nitrato de amonio, super fosfato sencillo, sulfato de potasio y sulfato de magnesio. En todos los casos, el potasio y el magnesio se aplicaron de fondo fijo según la dosis recomendada en dicho Instructivo, el nitrógeno y el fósforo se aplicaron según las dosis establecidas para cada tratamiento.

El fertilizante se aplicó en dos momentos: 40% a los diez días del trasplante y 60% a los 20 días del trasplante.

La densidad de plantación fue de 25974 plantas de acuerdo con el marco de plantación utilizado de 0.35 m entre plantas y 1.10 m entre surcos.

### Tratamientos:

120 kg/ha de N - 160 kg/ha de K	200 kg/ha de N - 160 kg/ha de K
120 kg/ha de N - 200 kg/ha de K	200 kg/ha de N - 200 kg/ha de K
120 kg/ha de N - 240 kg/ha de K	200 kg/ha de N - 240 kg/ha de K
160 kg/ha de N - 160 kg/ha de K	240 kg/ha de N - 160 kg/ha de K
160 kg/ha de N - 200 kg/ha de K	240 kg/ha de N - 200 kg/ha de K
160 kg/ha de N - 240 kg/ha de K	240 kg/ha de N - 240 kg/ha de K

Durante la fase de desarrollo del cultivo se seleccionaron diez plantas al azar en cada variante en los surcos de muestreo y a cada una de ellas se le realizaron las siguientes mediciones, según la metodología descrita por Torrecilla *et al.* (2012): ancho de la hoja mayor (cm), longitud de la hoja central (cm), masa fresca (g), y masa seca (g). Concluido el proceso de secado de las hojas, se realizó la selección para determinar los rendimientos por calidad. Para la combustibilidad (s) se consideró el criterio de Guardiola *et al.* (2004).

Las mediciones se realizaron a los 57 días después del trasplante (ddt), en las hojas comprendidas en el tercio medio de la planta (hojas 11 y 12). Las medias son exclusivamente del follaje recolectado, a un total de 20 hojas por tratamiento.

En los datos obtenidos, se comprobó el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de la varianza. Posteriormente, se les realizó un ANOVA de clasificación doble y las diferencias entre las medias se compararon por la prueba de rangos múltiples de Duncan con una probabilidad  $\leq 0,05$ . Además, se hizo el estudio de los factores independientes. Para ello se utilizó el software estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) para Microsoft Windows versión 21.

## 2.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto de la combinación de diferentes niveles de nitrógeno y potasio en las características morfofisiológicas de la nueva variedad de tabaco (Tabla 1), evidenció mayor longitud de la hoja central cuando se fertilizó con 160 kg/ha de N x 200 kg/ha de K, con diferencias significativas respecto a los tratamientos donde se combinaron 120 kg/ha N - 160 kg/ha K, 120 kg/ha N - 200 kg/ha K, 240 kg/ha N - 160 kg/ha K y 240 kg N/ha - 200 kg/ha K.

Tabla 1: Efecto de la combinación de diferentes niveles de nitrógeno y potasio en las características morfofisiológicas de la nueva variedad de tabaco Connecticut 2018.

Tratamientos	Longitud de la hoja (cm)	Ancho de la hoja (cm)	Masa fresca (g)	Masa seca (g)	Combustibilidad
120 kg N - 160 kg K	58.1 c	32.3 b	227.0 de	20.5 c	27.1 bc
120 kg N - 200 kg K	58.3 c	32.1 b	220.5 f	20.2 c	26.3 cd
120 kg N - 240 kg K	59.2 abc	32.6 b	214.2 g	22.1ab	26.4 cd
160 kg N - 160 kg K	59.3 abc	33.5 ab	231.8 c	22.4 ab	28.3 a
160 kg N - 200 kg K	60.7 a	33.3 ab	241.8 a	23.5 a	28.8 a
160 kg N - 240 kg K	59.3 abc	33.1 ab	224.3 ef	21.0 bc	28.1 ab
200 kg N - 160 kg K	59.4 abc	32.6 b	229.3 cd	21.0 bc	22.5 ef
200 kg N - 200 kg K	60.2 abc	32.9 ab	227.7 de	22.1 ab	21.9 ef
200 kg N - 240 kg K	59.9 abc	32.4 b	222.8 f	21.5 bc	22.7 e
240 kg N - 160 kg K	60.4 a	33.5 ab	236.3 b	22.3 ab	21.3 f
240 kg N - 200 kg K	58.6 bc	32.4 b	215.2 g	21.4 bc	21.7 ef
240 kg N - 240 kg K	59.5 abc	34.3 a	239.2 ab	22.4 ab	25.4 d
<i>ES x (+/-)</i>	0.564	0.482	1.236	0.446	0.382
<i>CV (%)</i>	4.35	6.69	3.86	5.50	11.32

El ancho de la hoja central de las plantas fue superior en el tratamiento donde se combinó 240 kg/ha N con 240 kg/ha K, mismo que arrojó diferencias estadísticas con los tratamientos que combinaron niveles de 120 kg/ha N, así como donde se combinaron 200 kg/ha N con 160 y 240 kg/ha K y 240 kg/ha N con 200 kg/ha K. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Hernández *et al.* (2011) quienes al evaluar indicadores morfológicos similares, en una plantación de tabaco Negro variedad Criollo 98, fertilizada a altas dosis de fertilizante mineral (1312 kg/ha), encontraron diferencia significativa con los tratamientos a los que se aplicó la dosis más baja (746 kg/ha).

Se observó que en los tratamientos donde se aplicaron dosis de nitrógeno y potasio más elevadas, existe un incremento de las características morfológicas de la planta.

La aplicación de dosis mayores superó al tratamiento donde se aplicó la menor dosis de ambos portadores en todas las variables morfológicas. Trabajos realizados por Hernández *et al.* (2011) en tabaco Negro demuestran que el aumento de fertilizantes tiende a incrementar la longitud y anchura de la hoja central, citado por Reyes *et al.* (2014), quienes señalan que el nitrógeno aumenta las dimensiones de la hoja, especialmente su ancho, grosor y lustre; además, prolonga su fase vegetativa.

En el análisis realizado a las biomásas frescas y secas, los mayores valores se alcanzaron en la combinación de 160 kg/ha de N con 200 kg/ha de K, con resultados similares tanto en la longitud como en el ancho de la hoja central de la planta.

Las mayores afectaciones al crecimiento y desarrollo se evidenciaron en el tratamiento donde se emplearon las menores dosis de ambos portadores, alcanzándose los valores más bajos. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Reyes *et al.* (2014), quienes al evaluar una plantación de tabaco fertilizada con altas dosis de fertilizante obtuvieron valores de masa seca con diferencias significativas respecto al tratamiento testigo.

Estos resultados difieren de los logrados por Monzón *et al.* (2011), quienes al evaluar una plantación de tabaco Negro variedad Corojo 99, fertilizada con tres dosis de fertilizante nitrogenado en diferentes momentos, no obtuvieron diferencias significativas en cuanto a la producción de biomasa por piso foliar.

La combustibilidad superó los 20 s, en todos los tratamientos, y alcanzó la categoría de excelente, cuando se aplicaron los criterios de Guardiola *et al.* (2004). Hay que destacar que para una buena combustibilidad los niveles de potasio en hoja deben ser superiores a 2% en materia (González *et al.*, 2019).

Los resultados del análisis de los factores independientes (Tabla 2) evidenciaron que las dosis de nitrógeno iguales o superiores a los 160 kg/ha son las que marcan la diferencia en las características morfofisiológicas de las plantas. En el estudio del factor potasio las dosis iguales o superiores a 200 kg/ha fueron superiores, excepto cuando se aplicó 240 kg/ha para la variable longitud de la hoja central. Estos factores no tuvieron

Tabla 2: Efecto de los factores independientes en las características morfológicas.

Factores	Longitud de la hoja (cm)	Ancho de la hoja (cm)	Masa fresca (g)	Masa seca (g)
120 kg N	57,44 b	32.17 b	216.36	20.76 b
160 kg N	59.33 a	33.44 a	225.62	22.54 a
200 kg N	59.47 a	32.97 a	223.21	22.22 a
240 kg N	59.36 a	33.21 a	225.68	22.59 a
<i>ES</i>	1.197	0.168	3.110	0.236
<i>CV (%)</i>	2.95	4.18	4.99	4.96
160 kg N	57.89 c	32.58 b	219.91	21.33 b
200 kg N	59.67 a	33.19 a	225.73	22.42 a
240 kg N	59.13 b	33.06 a	222.50	22.34 a
<i>ES</i>	0.176	0.152	2.771	0.248
<i>CV (%)</i>	2.95	4.18	4.99	4.96

influencia en los valores de masa fresca.

En cuanto al rendimiento y la calidad del tabaco, bajo el efecto de los diferentes niveles de nitrógeno y potasio (Tabla 3), se observó un resultado similar, tanto para el rendimiento en capas exportables, capas para el consumo nacional, así como para el rendimiento total. Los mayores valores se alcanzaron cuando se aplicaron 160 kg/ha de nitrógeno con 200 kg/ha de potasio.

Al analizar los rendimientos en capas para el consumo nacional este tratamiento no mostró diferencias significativas con los tratamientos donde se combinaron 120 kg/ha N - 160 kg/ha K, 160 kg/ha N - 160 kg/ha K, 200 kg/ha N - 200 kg/ha K y 240 kg/ha N - 200 kg/ha K.

Tabla 3: Efecto de la fertilización N y K en el rendimiento y la calidad.

Tratamientos	Capas Exp. (kg/ha)	Capas C.Nac (kg/ha)	Capas Totales (kg/ha)	Rend. Total (kg/ha)
120 kg N - 160 kg K	144.05 d	1727.85 ab	1871.88 c	1950.10 b
120 kg N - 200 kg K	169.83 c	1223.78 d	1393.58 h	1453.55 h
120 kg N - 240 kg K	250.08 b	1252.33 cd	1502.43 f	1555.28 g
160 kg N - 160 kg K	56.20 g	1655.25 abc	1711.38 d	1737.20 e
160 kg N - 200 kg K	334.65 a	1896.85 a	2231.53 a	2382.38 a
160 kg N - 240 kg K	164.83 c	1393.58 bcd	1558.45 e	1593.40 f
200 kg N - 160 kg K	123.85 e	1143.70 d	1267.55 i	1299.03 j
200 kg N - 200 kg K	56.63 g	1837.33 a	1893.95 b	1925.58 c
200 kg N - 240 kg K	57.25 g	1360.88 bcd	1418.15 g	1429.48 i
240 kg N - 160 kg K	114.05 f	1407.04 bcd	1871.88 c	1891.88 d
240 kg N - 200 kg K	144.85 d	1763.23 ab	1908.08 b	1943.05 b
240 kg N - 240 kg K	51.63 g	1140.53 d	1192.15 j	1208.35 k
<i>ES x (+/-)</i>	2.295	128.97	5.212	5.089
<i>CV (%)</i>	59.84	23.56	18.30	19.18

Tabla 4: Efecto de la fertilización N y K en el rendimiento y la calidad.

Factores	Capas Exp. (kg/ha)	Capas C.Nac (kg/ha)	Capas Totales (kg/ha)	Rend. Total (kg/ha)
120 kg N	46,32 c	906,58 b	943.74 b	1685.17 b
160 kg N	83.52 ab	1071.43 a	1157.53 a	2192.59 a
200 kg N	105.07 a	995.78 ab	1100.88 a	2120.92 a
240 kg N	69.74 bc	992.17 ab	1053.59 ab	1784.28 b
<i>ES</i>	10.974	43.331	39.383	45.204
<i>CV (%)</i>	55.99	15.81	14.48	13.63
160 kg N	45.26 c	883.78 b	922.17 b	1676.63 c
200 kg N	106.69 a	1036.53 a	1143.25 a	2170.98 a
240 kg N	76.53 b	1054.18 a	1126.39 a	1989.62 b
<i>ES</i>	8.760	34.837	29.592	42.569
<i>CV (%)</i>	55.98	15.81	14.48	13.63

Monzón *et al.* (2011) también plantearon que el intervalo de suficiencia nitrogenada para el tabaco Negro se encuentra entre 140 kg N/ha y 180 kg N/ha.

Al utilizar niveles de 160 kg/ha de N con 200 kg/ha de K. se lograron incrementos de 432.28 kg/ha de tabaco, sise compara con el tratamiento done se fertilizó a razón de 120 kg/ha de N con 160 kg/ha de K.

En el análisis de los factores por independiente (Tabla 4) se pudo comprobar que ambos factores tuvieron significación en los rendimientos. Los mayores valores se obtuvieron con (160 y 200) kg de N y con 200 Kg de K. Esto está relacionado con la utilización de una fertilización balanceada de ambos elementos y con los efectos estimulantes del potasio en la absorción del nitrógeno, en la reducción de sus pérdidas y su función en el metabolismo de la planta (Cruz *et al.*, 2013).

### 3. CONCLUSIONES

La aplicación de 160 kg/ha de N con 200 kg/ha de K permitió obtener los mayores valores para la longitud, la anchura, masa fresca y masa seca de la hoja mayor.

La combinación de 160 kg/ha de N con 200 kg/ha de K resultó ser el tratamiento de mejor comportamiento, tanto en el rendimiento de clases exportables como en el rendimiento total de la variedad de tabaco Connecticut cultivada bajo tela.

#### Contribución de los autores

Jorge Luís Reyes-Pozo: Definió los niveles de nitrógeno y potasio óptimos para lograr el máximo potencial productivo de la nueva variedad de tabaco tipo Connecticut. Participó en la elaboración del protocolo de la investigación, en el montaje técnico de la investigación. Demostró y aportó conocimientos a los estudios sobre la fertilización en el tabaco Connecticut cultivado bajo tela acorde a las necesidades y exigencias nu-

tricionales de la planta.

José Carlos González-Sotolongo: Participó en la ejecución de los experimentos, desarrolló y ejecutó las observaciones y mediciones. Realizó el procesamiento estadístico e interpretación de los resultados, Determinó la correlación existente entre los diferentes niveles de fertilizante y el rendimiento y calidad de las hojas.

Rodolfo Maestre: Demostró la importancia que tiene para la producción de tabaco Connecticut cultivado bajo tela el empleo de las dosis de fertilizante nitrogenado y potásico acorde a las necesidades y exigencias nutricionales de la planta. Participó en la conducción de los experimentos en campo, así como en la extensión agrícola de los resultados de la investigación.

## Referencias

- Basantes, E., Lazo, D. & Obando, D. (2015). Extracción del nitrógeno y calcio en dos variedades quinoa (*Chenopodium quinoa*), El Prado- Sangolquí. En Congreso de Ciencia y Tecnología ESPE 2015, junio, ISSN: 1390-4663.
- Chauhan, P. & Chauhan, R. P. (2014). Measurement of fertilizers induced radioactivity in tobacco plants and elemental analysis using ICAPeAES. *Radiation Measurements*, 63, 6-11.
- Chavarría, J. A. (2007). Curvas de absorción de nutrientes en tabaco (*Nicotiana tabacum*), Var. Criollo bajo condiciones de manejo de campo en Jalapa, Nicaragua. [Consultado 1 de octubre de 2021]. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/693/1/T2381.pdf>.
- Coitiño, J., Barbazán, M. & Ernst, O. (2016). Fertilización con potasio en soja: asociación de la respuesta del cultivo con características edáficas y topográficas. *Agrociencia Uruguay*, 20(2), 109-120.
- Cruz, Y., García, M., Acosta Y. & León Y. (2013). Efecto de diferentes niveles de nitrógeno y potasio en el rendimiento de la variedad de tabaco Negro 'Corojo 2006' cultivada bajo tela. *Cuba Tabaco*, 14(1), 14-19.
- Díaz, M., Mena, E. C., Hernández, A., Pita, R. y Menéndez, H. R. (2017). Tecnología para elevar el rendimiento y la calidad en el cultivo del tabaco Virginia. *Cuba Tabaco*, 18 (1), 23-27.
- González, A., Trémols, A. J. Monzón, L., Chávez, L., Álvarez L., Reyes, D. (2019). Estado nutricional del cultivar Criollo 98 y curvas de extracción de magnesio bajo condiciones semicontroladas. *Cuba Tabaco*, 20(2), 27-36.
- Guardiola, J. M., Torres, M., Hernández, F. R. & Cuervo, M. (2004). Instructivo técnico para el procedimiento y evaluación de la combustibilidad del tabaco cubano, 16 pp., Ed. AGRINFOR, La Habana.

- Hernández, A., Pérez, J. M., Bosch, D. & Castro, N. (2015). Clasificación de los suelos de Cuba, Ciudad de la Habana, ISBN: 978-959-7023-77-7.
- Hernández, J. M., Cordero, P. L. y Borrego, G. (2011). Respuesta del tabaco Negro (*Nicotiana tabacum* L.) cultivado bajo tela a altas dosis de fertilizante mineral. *Cuba Tabaco*, 12(2), 9-13.
- León, Y., Rodríguez, N., Vento, R. y Ríos, Y. (2019). Eficiencia de la fertilización nitrogenada al aplicar inoculantes microbianos en el tabaco Negro bajo tela. *Cuba Tabaco*, 20(1), 22-29.
- Martín, G. M., Tamayo, Y., Hernández, I., Varela, M. & Araujo, E. (2017). Cuantificación de la fijación biológica de nitrógeno en *Canavalia ensiformis* crecida en un suelo Pardo Mullido Carbonatado mediante los métodos de abundancia natural de 15 N y diferencia de N total. *Cultivos Tropicales*, 38(1), 122-130.
- Minag, Ministerio de la Agricultura de Cuba (1998). Instructivo técnico para el cultivo del tabaco, 128 pp., Ed. *Instituto de Investigaciones del Tabaco, Artemisa*.
- Monzón, L., Trémols, A. J., García M., Cuan, M. y Álvarez, L. (2011). El fraccionamiento de la fertilización nitrogenada y su interacción con la expresión del potencial de rendimiento del tabaco negro tapado en la zona de Partido. *Cuba Tabaco*, 12 (2), 56-62.
- Ramos, D., Terry, E., Soto, F., Cabrera, A. Martín, G. y Fernández, L. (2016). Respuesta del cultivo del plátano a diferentes proporciones de suelo y bocashi, complementadas con fertilizante mineral en etapa de vivero. *Cultivos Tropicales*, 37(2), 165-174 abril-junio.
- Reyes J.L y Hernández J.M (2014). Influencia de la fertilización nitrogenada y potásica en el crecimiento, el rendimiento y la calidad de la variedad de tabaco Burley Pinar 2010. *Cuba Tabaco*, 15(2), 45-53.
- Torrecilla, G., Cabrera, M. y Pérez J. L. (2012). Principales descriptores para la caracterización morfoagronómica del género *Nicotiana*. *Cuba Tabaco*, 13 (2), 44- 50.