

Correlación entre crecimiento y rendimiento en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) con aplicación de abonos verdes

Correlation between growth and yield in tobacco (Nicotiana tabacum L.) with green manure application

Liudmila Jiménez Mariña

¹Máster en Ciencias Agrícolas, investigadora Agregada del Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov. Carretera Bayamo-Manzanillo, Km 161/2, Peralejo, Bayamo, Granma, Cuba, ljimenez@dimitrov.cu; <https://orcid.org/0000-0002-7755-6651>

Para citar este artículo/To reference this article/Para citar este artigo

Jiménez Mariña, L. (2021). Correlación entre crecimiento y rendimiento en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) con aplicación de abonos verdes, *Avances*, 21(1), 15-22. Recuperado de <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/584/1640>

Recibido: 9 de septiembre de 2020
Aceptado: 16 de diciembre de 2020

RESUMEN

El coeficiente de correlación cuantifica la magnitud y la dirección de los factores en determinados caracteres. La presente investigación tuvo como objetivo determinar correlaciones simples, para encontrar las variables que más contribuyeron a la variación del rendimiento. El estudio se condujo en áreas de la Cooperativa de Producción Agropecuaria "Camilo

Cienfuegos", municipio Buey Arriba, provincia Granma, en el periodo comprendido desde mayo 2014 a marzo 2015, durante la campaña 2014-2015. Los tratamientos consistieron en la siembra de cinco especies de plantas de abonos verdes como precedentes culturales del tabaco, T₁- Maíz (*Zea mays*L.), T₂- Frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L)

Walp), T₃- Ajonjolí (*Sesamu mindicum* L.), T₄-Canavalia (*Canavalia ensiformes* L.), T₅-Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), T₆-Control (sin abonos verdes), distribuidos en un diseño de bloques al azar, con cuatro réplicas. Se realizó un análisis de correlación simple, para determinar los coeficientes de correlación de las variables de crecimiento y rendimiento. La relación entre el rendimiento y la masa seca foliar, fue la más alta, con un valor de 0,95, mientras el área foliar fue de 0,92. La masa seca foliar y área foliar fueron los caracteres morfológicos con una influencia positiva y directa sobre el rendimiento agrícola, que contribuyó con un 95 y 92 % respectivamente.

Palabras clave: caracteres morfológicos, coeficiente de correlación, componentes de rendimiento.

ABSTRACT

The correlation coefficient quantifies the magnitude and direction of the factors in certain characters. The present investigation, simple correlations were determined to find the variables that contributed most to

the variation in performance. The study was in areas of the Agricultural Production Cooperative "Camilo Cienfuegos" municipality Buey Arriba, Granma province, during may/2014 to march/2015. Treatments consisted of planting five species of plants as green manure cultural precedents snuff, maize (*Zea mays* L.), cowpea (*Vigna unguiculata* L. (Walp)), sesame (*Sesamu mindicum* L.), jack bean (*Canavalia ensiformis* L.), sorghum (*Sorghum vulgare* L.), plus an control (no green manure), distributed in a random block, with four replic. A simple correlation analysis was performed to determine the correlation coefficients of growth and yield variables. The relationship between yield and leaf dry mass was the highest, with a value of 0,95 while leaf area was 0,92. The dry leaf mass and leaf area were morphological characters with a direct and direct influence on agricultural yield, wich contributed 95 % and 92 % respectively.

Keywords: morphological characters, correlation coefficient, yiel components.

INTRODUCCIÓN

El tabaco cubano (*Nicotiana tabacum* L.), el mejor del mundo y uno de los productos de exportación tradicional

de Cuba, se consolida en el mercado mundial. En la campaña tabacalera 2017-2018 se sembraron 31 167.6 ha

y se obtuvieron más de 30 000 toneladas de tabaco (Nieto *et al.*, 2016; ONE, 2019).

Aumentar el rendimiento del cultivo, implica la utilización de ciertas estrategias, entre las que se destaca, el estudio de los componentes de rendimiento, es decir, aquellas características morfológicas y reproductivas cuya interacción permita el rendimiento final (Mayta-Mamani *et al.*, 2015).

El coeficiente de correlación cuantifica la magnitud y la dirección de los factores en determinados caracteres. Estudios indican que el rendimiento tiene una estrecha correlación con

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en condiciones de campo, desde mayo 2014- marzo 2015, en la campaña 2014-2015, en áreas pertenecientes a la Cooperativa de Producción Agropecuaria "Camilo Cienfuegos", de la Unidad Empresarial de Base de Acopio y Beneficio del Tabaco, localidad Bueycito, Buey Arriba, provincia Granma, ubicadas en las coordenadas: N: 176,100; E: 506,000. Los experimentos se llevaron a cabo sobre un suelo Fluvisol estratificado, eutrítico, loam arenoso, medianamente profundo, de acuerdo con la última clasificación genética de los suelos de Cuba (Hernández *et al.*,

estos caracteres biológicos de la planta (Montemayor *et al.*, 2017).

En la mejora de las plantas, se desarrollaron varios trabajos con el análisis de correlación, algunos demostraron una positiva y estrecha asociación entre rendimiento y sus componentes en diferentes cultivos (Jawaharlal, Reddy & Kumar, 2011; Castillo, 2013; Pantoja, Muñoz & Checa, 2014; Morales *et al.*, 2015 y Lescay, Vázquez & Celeiro, 2017).

En base a lo anterior, el objetivo de esta investigación fue determinar las variables que contribuyeron a la variación del rendimiento del tabaco.

2015). Cuenta con un área total de 78,51 hectáreas, de las cuales son cultivables 40,26 que representan un 51,28 % y 38,25 hectáreas se dedican al pastoreo.

Diseño experimental

Los experimentos se condujeron sobre un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas y seis tratamientos, para lo cual se conformaron 24 parcelas experimentales, de 8 m de largo y 4,5 m de ancho, con un área de 36 m², con cinco hileras cada una y una distancia entre parcelas y réplicas de 3 m.

Los tratamientos consistieron en la siembra de cinco especies de plantas de abonos verdes como precedentes culturales del tabaco, T₁- Maíz (*Zea mays* L.), T₂- Fríjol caupí (*Vigna unguiculata* (L) Walp), T₃- Ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), T₄-Canavalia (*Canavalia ensiformes* L.), T₅-Sorgo (*Sorghum vulgare* L.), T₆-Control (sin abonos verdes). La siembra se realizó de forma manual, se llevó a cabo en mayo del 2014, a una distancia entre hilera de 0,90 m. La incorporación de los mismos se efectuó en estado fenológico de prefloración con una chapea manual cortando las plantas hasta su totalidad y luego se incorporó con un arado de disco ADI – 3M. La preparación del suelo se realizó después de la incorporación de los abonos verdes totalmente descompuestos, para lo que se empleó dos pases de gradas y las otras labores se realizaron según el instructivo técnico (MINAG, 2014).

Se utilizó el cultivar de tabaco negro "Habana 92", con semillas procedentes de la Empresa de Acopio, Beneficio y Torcido del Tabaco, Granma, las cuales presentaban un 90 % de germinación. Se realizó un semillero y se obtuvieron posturas producidas con bases agroecológicas, con un tamaño entre 13 y 15 cm, con un grosor del tallo de cuatro a cinco mm. Se plantó por el método manual de trasplante al dedo, con un marco

de plantación de 0,90 x 0,30 m. Se aplicó estiércol vacuno descompuesto en el momento del tape de palito de forma localizada en el fondo del surco a razón de 5 t ha⁻¹, sin fertilización mineral para todos los tratamientos.

Las labores de cultivo se realizaron según lo descrito en las guías para el cultivo del tabaco (MINAG, 2014), el riego se realizó de acuerdo a las fases de desarrollo del cultivo y las condiciones climáticas prevalecientes.

Las variables del crecimiento de la planta de tabaco se evaluaron en el momento de la cosecha a los 63 días después del trasplante, según metodología de Torrecilla *et al.* (1980), mediante la selección de diez plantas al azar, del área de cálculo por parcela. Como área de cálculo (15,74 m²) se consideraron, los tres surcos centrales, excepto dos plantas en ambos extremos de cada surco. La tecnología que se utilizó fue al sol ensartado.

Variables evaluadas

- **Longitud de la hoja mayor (cm).** Como promedio de las hojas centrales de la planta, medido desde la base hasta el ápice de la hoja, con una regla milimetrada.
- **Ancho de la hoja mayor (cm).** Como promedio de las hojas

centrales de la planta, medido por el centro de la hoja, con una regla milimetrada.

- **Área foliar por planta (dm^2).** Determinado con un planímetro Digital T-Devices, UK.
- **Masa seca de las hojas (g).** Se consideró el peso promedio de todas las hojas después de cosechadas, secadas en una estufa a una temperatura de $60^\circ C$, hasta peso constante.

- **Rendimiento agrícola bruto ($kg ha^{-1}$).** Calculado sobre la base ponderada, considerando una densidad de plantación de 37 037 plantas por hectárea.

Todos los análisis estadísticos se procesaron con el paquete Statistic for Windows, versión 10. Se realizó un análisis de correlación simple, donde se determinaron los coeficientes de correlación de las variables del crecimiento y rendimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La matriz de correlación simple de las variables analizadas, en relación al rendimiento, así como todas las variables entre sí, resultaron ser positivas y altamente significativas (Tabla 1), lo cual implica una alta asociación entre las características evaluadas. De las variables

morfológicas se encontró correlación alta con la masa seca foliar y rendimiento, el área foliar y la masa seca foliar, así como entre, longitud y ancho de la hoja, ancho de la hoja y masa seca foliar, área foliar y rendimiento.

Tabla 1. Coeficientes de correlación entre los grupos de variables que representan el crecimiento y el rendimiento.

	Longitud de la hoja	Ancho de la hoja	Área foliar	Masa seca foliar	Rendimiento
Longitud de la hoja	1,0	0,94 ***	0,78 ***	0,82 ***	0,81 ***
Ancho de la hoja	-	1,0	0,90 ***	0,92 ***	0,89 ***
Área foliar	-	-	1,0	0,94 ***	0,92 ***
Masa seca foliar	-	-	-	1,0	0,95 ***
Rendimiento	-	-	-	-	1,0

Fuente: Elaboración propia.

La correlación entre el área foliar y la longitud de la hoja está en correspondencia con los resultados obtenidos por Rosabal (2003), al estudiar diferentes dosis de abonos orgánicos combinados con fertilización mineral en el cultivo del tabaco negro. Valores de correlación más bajo fueron referidos por Castillo (2013) de 0,57 al estudiar diferentes dosis de abonos orgánicos en el cultivo del tabaco negro "Habana 92".

El rendimiento no se explica solamente por la longitud de la hoja mayor, sino también por otros caracteres de las hojas y otros factores. En este caso, la relación entre el rendimiento y la masa seca foliar, fue la más alta, con un valor de 0,95 mientras el área foliar fue de 0,92, estos fueron los caracteres morfológicos que tienen influencia positiva y directa sobre el rendimiento agrícola, que contribuyó con un 95 y 92 % respectivamente, si se tiene en cuenta que el producto agrícola del

cultivo del tabaco es la hoja y que el rendimiento se expresa en peso seco de su masa foliar.

Este resultado coincide con Rivero, Reyes y Lambert (2011), al estudiar el comportamiento de cultivares de tabaco negro en suelos Fluvisoles de la localidad Bueycito, provincia Granma. Resultados similares fueron referidos por Castillo (2013), pero con valores de correlación más bajo (0,76) al estudiar diferentes dosis de abonos orgánicos en el cultivo del tabaco negro "Habana 92".

Según Estrada *et al.* (2016) y Lescay *et al.* (2017), las variables que muestran alta correlación con el rendimiento, son muy importantes para los fitomejoradores, pues al ser utilizadas como criterios de selección pueden acelerar el progreso del mejoramiento.

CONCLUSIONES

Existió correlación positiva y altamente significativa entre las variables morfológicas con el rendimiento agrícola en el cultivo del tabaco.

La masa seca y área foliar fueron los caracteres morfológicos de mayor contribución a la variación del rendimiento agrícola con un 95 y 92 % respectivamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo, P. (2013). *Efecto de los abonos orgánicos sobre el crecimiento, rendimiento y calidad del cultivo del tabaco negro (Nicotiana tabacum L) en suelo fluvisol de la Provincia Granma* [Tesis para optar por el título académico de Máster en Ciencias Agrícolas]. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Granma, Cuba, 81 p.
- Estrada, W. (2016). Correlaciones simples y variabilidad de cinco cultivares de cebolla. *Centro Agrícola*, 43(4), 79-84. Recuperado de <https://cagricola.uclv.edu.cu/>
- Hernández, A., Pérez, J.M., Bosch, D., & Castro, N. (2015). *Clasificación de los suelos de Cuba*. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas: Ediciones INCA.
- Jawaharla, J., Reddy, G. L., & Kumar, S. S. (2011). Character association between yield and yield attributing traits in maize (*Zea mays* L). *Agricultural Science Digest*, 31(3), 232-234. Recuperado de <https://www.indianjournals.com/>
- Lescay, E., Vázquez, Y., & Celeiro, F. (2017). Variabilidad y relaciones fenotípicas en variables morfoagronómicas en genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Centro Agrícola*, 44(4), 58-64. Recuperado de <https://cagricola.uclv.edu.cu/>
- Mayta-Mamani, A., Marza-Mamani, F., Sainz-Mendoza, H. N., & Mendoza-Condori, V. H. (2015). Evaluación agromorfológica y análisis de componentes de rendimiento en doce accesiones de cañahua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen). *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 3(2), 58-74. Recuperado de <http://www.scielo.org.bo/scielo.php>
- MINAG (2014). *Guía para el cultivo del tabaco 2014-2015*. La Habana: AGRINFOR. 52 p.
- Montemayor, J. A., Munguía, J., Segura, M. A., Yesca, P., Orozco, J. A., & Woo, J. L. (2017). La regresión lineal en la evaluación de variables de ingeniería de riego agrícola y del cultivo de maíz forrajero. *Acta universitaria*, 27(1). Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/au/v27n1/2007-9621-au-27-01-40.pdf>
- Morales, A., López, C., Kohaschi, J., Miranda, S., & García, A. (2015). Comparación de los componentes del rendimiento en variedades de frijol en condiciones de acidez y humedad residual del suelo en

- el sur de Veracruz. *Terra Latinoamericana*, 33(4), 309-319. Recuperado de <https://www.terralatinoamericana.org.mx/index.php/terra/article/view/69/77>
- Nieto, M., Mariña, C., Castillo, P., Machado, J., & Pérez, B. (2016). Efecto de los abonos verdes en las propiedades agroquímicas del suelo dedicado al cultivo del tabaco negro (*Nicotiana tabacum* L) en suelo fluvisol. *Granma Ciencia*, 20(1).
- Oficina Nacional de Estadística (ONE). (2019). *Siembra y Superficie Existente Sembrada de tabaco*. La Habana: Oficina Nacional de Estadística. p. 1-21. Recuperado de www.onei.gob.cu
- Pantoja, D., Muñoz, K., & Checa, O. (2014). Evaluación y correlación de componentes de rendimientos en líneas avanzadas de arveja (*Pisum sativum*) con gen afila. *Ciencias Agrícolas*, 31(2), 24-39. Recuperado de <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/2104/2484>
- Rivero, M., Reyes, J.J., Lambert, T., & Mariña, C. (2011). Rendimiento agrícola de tres variedades de tabaco negro (*Nicotiana tabacum* L) en la región oriental de Cuba. *Centro Agrícola*, 38(4), 65-67. Recuperado de <http://cagricola.uclv.edu.cu/index.php/es/volumen-38-2011/numero-4-2011>
- Rosabal, A. (2003). *Efecto de distintas dosis y fuentes de abono orgánico sobre las características agroquímicas del suelo y su efecto sobre el crecimiento y rendimiento del tabaco negro* [Tesis en opción al título de Máster en Ciencias Agrícolas]. Universidad de Granma, Cuba. 80 p.
- Torrecilla, G., Pino, A., Alfonso, P., & Barroso, A. (1980). Metodología para las mediciones de los caracteres cualitativos y cuantitativos de la planta de tabaco. *Ciencia y Técnica en la Agricultura Tabaco*, 3(1), 21-61. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/revistas/rcta/eaboutj.htm>