

**Producción de posturas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) var. Corojo  
2006 utilizando productos naturales**  
***Productions the tobacco posture (*Nicotiana tabacum* L.) var. Corojo 2006  
makes use native products***

**René Hernández Gonzalo**

Máster en el cultivo del tabaco, profesor Auxiliar, Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca, Facultad de Ciencias Forestales y Agropecuarias, Pinar del Río, Cuba. Tel.: 48755794, [rene.hdez@upr.edu.cu](mailto:rene.hdez@upr.edu.cu);

ID: <http://orcid.org/0000-0002-0496-0338>

**María JÓ García**

Máster en el cultivo del tabaco, profesor Auxiliar de la Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca, Facultad de Ciencias Forestales y Agropecuarias Pinar del Río, Cuba. Tel.: 48755794, [maria.jo@upr.edu.cu](mailto:maria.jo@upr.edu.cu);

ID: <http://orcid.org/0000-0003-3858-6572>

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

Hernández Gonzalo, R. & JÓ García, M. (2022). Producción de posturas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) var Corojo 2006 utilizando productos naturales. *Avances*, 24(1), 120-134, <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/679/1908>

**Recibido:** 2 de julio de 2021

**Aceptado:** 6 de diciembre de 2021

**RESUMEN**

Con el objetivo de determinar el efecto estimulante del extracto de *Moringa oleifera* L.; así como evaluar las características morfo fisiológicas de las posturas de *Nicotiana tabacum* L. var. "Corojo 2006", fueron muestreadas 320 posturas de tabaco, después de que se le realizó tres tratamientos con

diferentes concentraciones del extracto de *Moringa oleifera* los cuales se le aplicó a los 10, 17 y 24 días después de la germinación. Se evaluó la altura de la planta, número de hojas, número de entrenudos, longitud de la raíz, masa fresca y seca de la parte aérea, masa fresca y seca de la raíz.

Se empleó un análisis de varianza de clasificación simple, la prueba de rangos múltiple de Duncan para un nivel de significación del 5 %, se encontró diferencia entre las medias de los tratamientos. Se usó el paquete estadístico SSPS v. 22. En los parámetros morfológicos la altura de las plantas, número hojas, número de entrenudos y largo de las raíces hubo diferencias significativas, mostrando el mejor resultado el tratamiento con el extracto de Moringa al 4 % seguido del extracto de Moringa al 3 %. Para los parámetros fisiológicos masa fresca y seca de la planta, masa fresca y seca de la raíz hubo diferencias significativas, el tratamiento que más favoreció fue el Moringa al 4 %. Las relaciones masa fresca/ masa seca de la planta y la relación masa fresca/ seca de la raíz obtuvo los mejores valores en los tratamientos Moringa al 3 % y Moringa al 4 %.

**Palabras clave:** estimulante; extracto de Moringa; tratamientos; posturas de tabaco.

---

## ABSTRACT

In order to determine the stimulating effect of the *Moringa oleifera* L extract; as well as evaluating the morphophysiological characteristics of the positions of *Nicotiana tabacum* L.

## INTRODUCCIÓN

var. "Corojo 2006", 320 tobacco seedlings were sampled, after three treatments were carried out with different concentrations of *Moringa oleifera* extract which were applied 10, 17 and 24 days after germination. The height of the plant, number of leaves, number of internodes, length of the root, fresh and dry mass of the aerial part, fresh and dry mass of the root were evaluated. A simple classification analysis of variance was used, Duncan's multiple rank test for a significance level of 5%, a difference was found between the means of the treatments. The statistical package SSPS v. 22. In the morphological parameters the height of the plants, number of leaves, and number of internodes, length of the roots were significant differences, showing the best result the treatment with the 4 % Moringa extract followed by the 3 % Moringa extract. For the physiological parameters fresh and dry mass of the plant, fresh and dry mass of the root there were significant differences, the treatment that favored the most was Moringa at 4 %. The fresh mass / dry mass ratios of the plant and the fresh / dry mass ratio of the root obtained the best values in the Moringa 3 % and Moringa 4 % treatments

**Keywords:** stimulant; Moringa extract; treatments; tobacco of postures, agroecology.

El cultivo del tabaco es uno de los renglones económicos más importantes de Cuba y la zona más famosa por su calidad es la de Vuelta Abajo, ubicada en la región más occidental. En la provincia de Pinar del Río se producen las tres cuartas partes del tabaco de Cuba y es la única donde se cultivan todos los tipos de tabaco, excepto el tipo tabaco oriental (Tabacuba, 2014).

En Cuba existen tres tecnologías fundamentales para producir las posturas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.): los semilleros tecnificados que emplean como sustrato, materia orgánica). Este sistema permite su ubicación en sitios más próximos a las plantaciones y producen 500 posturas por metro cuadrado como promedio. El semillero tradicional es el más empleado, utiliza como sustrato directamente el suelo y produce un promedio de 150 posturas por metro cuadrado. A partir de la década de los 90 cobró auge la producción de posturas en bandejas en condiciones de semillero aéreo o bandejas flotantes (Espino, 2013).

Los bioestimulantes incluyen productos que contienen sustancias inertes o microorganismos para mejorar la funcionalidad de las plantas y del suelo, o las interacciones entre el suelo y las plantas. Así, estas soluciones innovadoras permiten

estimular los procesos biológicos dentro de la planta o en el suelo, lo que a su vez posibilita que la planta pueda expresar todo su potencial genético en un medio óptimo u optimizado (Gómez, 2021).

Gómez-Merino y Trejo-Téllez (2018), refieren que sobre elementos benéficos se han propuesto por lo menos 10: aluminio (Al), cerio (Ce), cobalto (Co), yodo (I), lantano (La), sodio (Na), selenio (Se), y silicio (Si), titanio (Ti) y vanadio (V), los cuales pueden estimular la biología de diferentes especies vegetales. Dado que no se ha comprobado que desempeñen ninguna función vital en la biología de la planta, estos elementos no se consideran nutrimentos esenciales, sino elementos benéficos categorizados como bioestimulantes inorgánicos.

En cuanto a extractos de plantas superiores, los aleloquímicos están recibiendo cada vez más atención como bioestimulantes en el contexto de la agricultura sustentable. En caña de azúcar, la aplicación de extractos de algas marinas mejora diferentes indicadores incluyendo la tasa fotosintética neta, tasa de transpiración y eficiencia en el uso del agua, aumento de N, eficiencia de utilización de P o K, y el rendimiento de tallos molederos (Chen et al., 2021).

Estrada et al. (2016) refiere que las hojas de *Moringa oleifera* L contienen hasta un 30.3 % de proteína cruda, 19 aminoácidos, y minerales como el calcio, fósforo, magnesio, potasio y sodio en un 3.65, 0.3, 0.5, 1.5 y 0.164 %, respectivamente, y concentraciones de zinc ( $13.03 \text{ mg kg}^{-1}$ ), manganeso ( $86.8 \text{ mg kg}^{-1}$ ), selenio ( $363 \text{ mg kg}^{-1}$ ), hierro ( $490 \text{ mg kg}^{-1}$ ), además de vitamina A y C en mayor cantidad que la reportada en zanahoria y naranja. Continúa planteando que se utiliza como fertilizante orgánico; señala que la utilización de fertilizantes sintéticos a través del tiempo ha venido degradando la fertilidad de los suelos y contaminando acuíferos mediante lixiviaciones.

Ugarte (2018) constata el poder fortificante de extractos acuosos de hojas de *Moringa oleifera* Lam en estado de desarrollo mediante aplicaciones foliares en plantas de banano *Musa paradisiaca* sub grupo Cavendish clon Williams en condiciones de aclimatación. Las vitroplantas provenientes de vivero se

establecieron bajo un modelo de evaluación fortificante con soporte y nutrientes controlados. Los extractos acuosos de polvo de hojas utilizados fueron a proporción 1:1 (p/v) aplicándose 25 ml/planta, empleando diferentes concentraciones. Los tiempos establecidos fueron 0, 7, y 14 días valorando las variables: número de hojas, largo y ancho de hoja, porcentaje de materia fresca y seca, cenizas. En la composición elemental se confirmó como órgano de ensayo fortificante a las hojas por el contenido de nitrógeno y azufre. El empleo de extractos fortificantes en este caso *Moringa oleifera* Lam a 60 % y 75 % incrementó la calidad de hojas en crecimiento en condiciones de aclimatación.

Por todo lo anteriormente expuesto, el objetivo que se persigue es determinar el efecto estimulante del extracto de *Moringa oleifera* L.; así como evaluar las características morfo fisiológicas de las posturas de tabaco *Nicotiana tabacum* L. var. "Corojo 2006".

## MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en semilleros tradicionales en túnel, en la Finca La Rosa del productor Ing. Yusbel Echevarria Olivera perteneciente a la CCS "Carlos Hidalgo", ubicada en el Km 2 de la Carretera a San Juan y

Martínez, Pinar del Río. El proceso de experimentación fue efectuado en los meses de octubre – diciembre de 2019, utilizando la Variedad de tabaco "Corojo" 2006.

Se utilizó un suelo clasificado como ferralítico amarillento rojizo lixiviado agro génico, eutrítico y cuarcítico, según la nueva versión de clasificación de los suelos de Cuba (Hernández et al., 2015).

La siembra se realizó a voleo, utilizando una norma de 0,20 g/m<sup>2</sup>. Para lograr una distribución uniforme de la semilla en el cantero, se mezcló la semilla con arena, cubriendo todo

el cantero en el momento de esparcir la semilla sobre este.

Todos los canteros se cubrieron con pajón en estado seco, para favorecer el mantenimiento de la humedad, con el objetivo de incrementar la germinación de la semilla. Las atenciones culturales se realizaron según el instructivo técnico para semilleros de tabaco (MINAG, 2012).

**Tabla 1.** Tratamientos, forma y momento de aplicación.

**Fuente:** elaboración propia.

	<b>Tratamientos</b>	<b>Forma aplicación</b>	<b>de Momento de aplicación DDG</b>
1	(Testigo)		
2	Ext. De Moringa al 2 %	Foliar	10, 17 y 24 días
3	Ext. De Moringa al 3%	Foliar	10, 17 y 24 días
4	Ext. de Moringa al 4%	Foliar	10, 17 y 24 días

El diseño experimental se realizó mediante bloques al azar, donde se utilizó 4 tratamientos, 4 réplicas y se tomó 20 plantas por tratamiento para evaluar un total de 320 plantas.

#### *Evaluaciones realizadas.*

En el momento del trasplante, a los 45 días de establecidas las plantas en condiciones de semillero se evaluaron las variables siguientes, en 20 plantas por tratamiento en cada réplica:

**Altura de las plantas (cm):** se midió desde la parte basal hasta el

ápice del tallo, empleando una regla graduada de 30 cm.

**Número de hojas:** se determinó por conteo en las plantas seleccionadas por tratamiento.

**Número de entrenudos:** se determinó por conteo en las plantas seleccionadas por tratamiento.

**Largo de las raíces:** se determinó midiendo el largo de las raíces de las plantas seleccionadas por tratamiento.

**Masa fresca de la parte aérea (g):** se seleccionó una muestra de 15 plantas por tratamiento

El pesaje se realizó en una balanza electrónica Sartorius.

**Masa seca de la parte aérea (g):** se determinó colocando las plantas seleccionadas en una estufa a 70 °C durante un tiempo de 2h para provocar la muerte de los tejidos. Posteriormente se reguló la temperatura a 120 °C

Con una frecuencia de 2h se fue realizando el pesaje de la muestra hasta alcanzar peso constante.

**Masa fresca de la raíz (g):** se seleccionó una muestra de 15 plantas por tratamiento.

El pesaje se realizó en una balanza electrónica Sartorius.

**Masa seca de la raíz (g):** se siguió el mismo procedimiento que para la parte aérea.

#### *Análisis Estadístico*

Se realizó una prueba de normalidad (Kolmogórov y Smirnov), y una prueba de homogeneidad ( $p>0.05$ ). ANOVA de clasificación simple (prueba de rangos múltiples de Duncan). Todos los análisis estadísticos se realizaron en el programa SSPS v. 22.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

*Comportamiento de la altura de la planta, número de hojas, número de entrenudos y longitud de las raíces en posturas de tabaco N. tabacum.*

Minagri (2012) plantea que las posturas de tabaco *N. tabacum L.* deberán tener un tamaño de (13 – 15) cm para la plantación manual y de (19 – 21) cm para la plantación mecanizada, con un diámetro del tallo de (3 – 5) mm y de (5 - 7) mm respectivamente. Deben estar libres de fitopatógenos y poseer un sistema radical profuso.

Como se muestra en la Figura 1A y Figura 1B en lo referente a la altura de las plantas y número hojas, hubo diferencias significativas mostrando el mejor resultado el tratamiento con el extracto de Moringa al 4 % seguido del extracto de Moringa al 3 % con una altura de 16.41 y de 15.71 cm, número de hojas de 5 y 4,66.

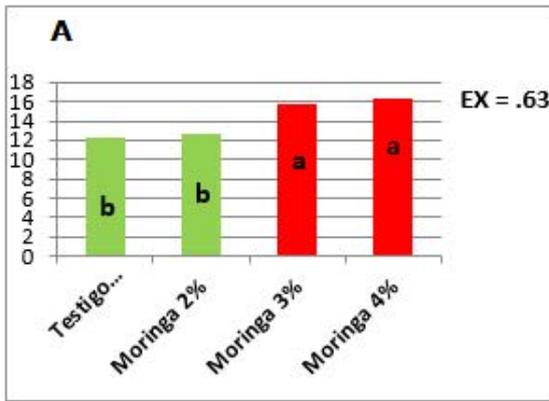


Figura 1 A. Altura de Planta (cm)

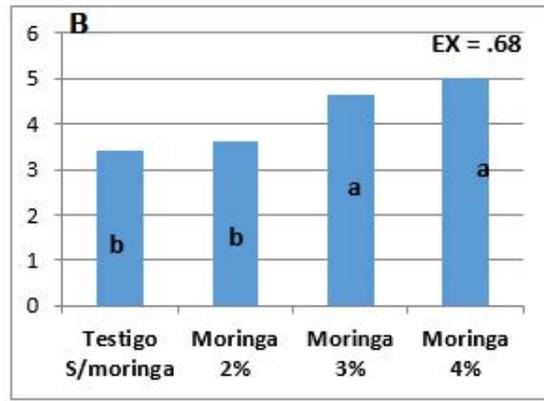


Figura 1 B. Número de Hojas.

La Figura 2A y 2B muestra los resultados del número de entrenudos y largo de las raíces, obteniendo los mejores valores en los tratamientos con el extracto de Moringa al 4 %

seguido del extracto de Moringa al 3 % con número de entrenudos de 5 a 4,60 y longitud de las raíces de 6,72 y 6,80 cm respectivamente.

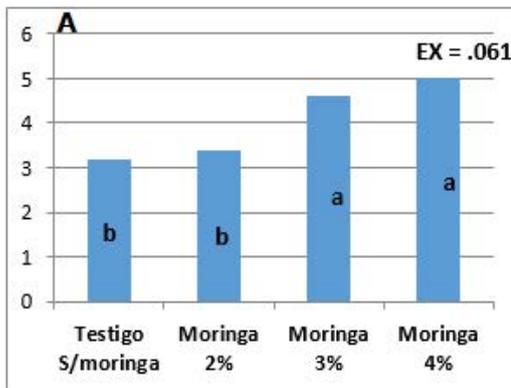


Figura 2 A. Número de entre nudos.

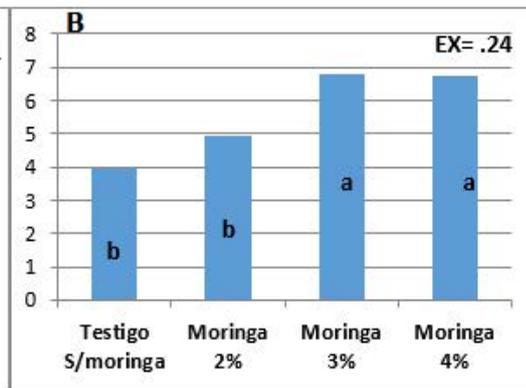


Figura 2 B. Longitud de la raíz (cm).

Los resultados obtenidos coinciden con Espino (2011) citado en González et al. (2016) y Agrinfor (2011), quienes señalan que el tamaño de las plántulas para el trasplante manual debe oscilar entre 13 y 15 cm para el tabaco negro.

Estudios similares en otros cultivos, tal es el caso de la aclimatización de la piña (*Ananás comosus* var 'MD-2' utilizando el extracto de Moringa, Pérez-Gómez et

al. (2019) refiere que los valores de los indicadores morfológicos de las plantas de piña como respuesta a diferentes tiempos de inmersión en diluciones del extracto acuoso de hojas de moringa en relación al número de hojas y la masa fresca fueron significativamente superior cuando las plantas se sumergieron por 72 horas en extracto diluido 1:8. La longitud de la planta alcanzó los mayores valores cuando se utilizó el extracto diluido 1:4 por 48 horas y el extracto diluido 1:8

por 72 horas. La longitud de la raíz más larga fue mayor cuando la inmersión en el extracto acuoso de hojas de moringa se realizó por 48 y 72 horas, independientemente de la dilución. La masa seca cuando la inmersión se realizó en la dilución 1:4 por 72 horas tuvo un alto valor.

Las plantas de *Moringa oleifera* L. (MOL) en desarrollo, mostraron a las hojas como órgano potencial antioxidante. Ordoñez et al. (2019) refiere que el empleo de sistemas de inmersión temporal Rita® demostró en 8 ciclos los mejores contenidos de masa seca, y mayor longitud de raíces para fase de enraizamiento. El extracto acuoso de hoja de *Moringa oleifera* Lam en elicitación permitió potenciar el contenido de fenoles y antioxidantes para reducir el estrés oxidativo de vitroplantas de banano clon Williams enraizadas en los sistemas. Así mismo, Biswas et al. (2016), evaluó el efecto del extracto de moringa en el crecimiento del maíz, y sostiene que variables como crecimiento de planta, longitud de brote y componentes del rendimiento como número de granos, peso de 100 granos y el rendimiento total, aumentaron significativamente, en los tratamientos en donde se realizó la fertilización foliar con Moringa

La aplicación de los bioestimulantes ME-50, Biobras-16R, así como su combinación incrementaron las variables

morfológicas evaluadas en la variedad de *Nicotiana tabacum* L tabaco negro "Sancti Spiritus 2016" comparado con el tratamiento control. Los mayores resultados fueron logrados con la aplicación combinada de los dos bioestimulantes porque incrementaron los indicadores observados comparados con la utilización individual e incremento los resultados en relación al tratamiento control (Calero et al., 2019).

El comportamiento de los aumentos de los caracteres morfológicos de las plántulas de tabaco pueden estar debidas a lo reportado por Kraus (2013), refiere que las hojas de *Moringa oleifera* L. contiene una cantidad extraordinariamente alta de muchos minerales como por ejemplo potasio, calcio, magnesio y fósforo, cantidades suficientes de cromo, hierro, zinc y cobre entre otros. Además posee 20 aminoácidos, contiene casi todas las vitaminas: A, B1, B2, B3, B6, B7, C, D, E, K, más de 46 antioxidantes y una sustancia descubierta hace poco: la Zeatina en cantidad más abundante que en ninguna otra planta del mundo. La Zeatina es un importante factor de regulación de las células y un antioxidante, que al mismo tiempo protege y regenera la célula.

Abusuwar et al. (2017), realizó la evaluación del efecto que causa el

extracto de Moringa a diferentes concentraciones, en el rendimiento de tres granos forrajeros, los resultados arrojaron que la mayor concentración (1ml de extracto + 10 ml de agua destilada), contenía la mayor cantidad de elementos inorgánicos y hormonas de crecimiento en comparación con las otras concentraciones y que esto se reflejó en un crecimiento y rendimiento significativamente mayor; los resultados indicaron la efectividad del extracto de hoja de Moringa.

Rodríguez-Hernández

(2021) plantea que el empleo del

*Comportamiento de la masa fresca y seca de la planta y masa fresca y seca de la raíz con diferentes dosis de extracto de Moringa oleifera L.*

El crecimiento se puede referir a un incremento irreversible de materia seca o volumen, cambios en tamaño, masa, forma y/o número, como una función del genotipo y el complejo ambiental, dando como resultado un aumento cuantitativo del tamaño y peso de la planta. El desarrollo es la composición de eventos que causan cambios cualitativos en forma y función de la planta y, por ende, en la formación del producto (Krug, 1997).

Es preciso señalar que el peso fresco de la planta se puede considerar un indicador del estado físico de la misma, ya que un mayor peso está

bioestimulador de origen péptico (mOLG) tuvo un efecto positivo en las variables morfológicas y fisiológicas que se evaluaron en las plantas de *Lisianthus (Eustoma grandiflorum (Raf.) Shinnery)* cultivar 'Mariachi blue' al finalizar la fase de aclimatización, enfatiza que las plántulas tratadas con la mOLG con independencia de la concentración (1, 5 o 10 mgL<sup>-1</sup>) alcanzaron resultados superiores a las tratadas con AIA o las del tratamiento control.

relacionado con un óptimo aprovechamiento de los nutrientes y una alta eficiencia de los procesos fisiológicos y metabólicos a nivel celular que se traduce en aumento del volumen de tejidos y órganos diferenciados de la planta (Huanio, 2017)

Daniel (2019) refiere que el peso seco es de gran importancia, ya que es el resultado final de un conjunto de procesos metabólicos, fisiológicos a nivel celular que permiten afirmar como ha sido la eficiencia de la planta en cada uno de los mismos, la planta tendrá un mayor peso seco en la medida que sean cubiertas sus

necesidades nutritivas e hídricas para la etapa de crecimiento.

**Tabla 2.** Comportamiento de la masa fresca y seca de la Planta y masa fresca y seca de la raíz con diferentes dosis del extracto de *Moringa oleifera* L.

Tratamientos	masa fresca planta g	Sig.	masa seca planta g	Sig.	masa fresca raíz g	Sig.	masa seca raíz g	Sig.
Testigo	2,447	b	,6420	b	,6873	b	,1753	b
Ext. Moringa 2%	2,918	b	,6693	b	,7560	ab	,2087	ab
Ext. Moringa 3%	3,084	b	,7213	b	1,3013	ab	,2773	a
Ext. Moringa 4%	4,062	a	,9373	a	1,4660	a	,2800	a
Error E	.178		.002		0.912		.011	

**Leyenda:** Letras iguales no difieren estadísticamente para la Dócima de Duncan  $p < 0,05$

Los resultados para el comportamiento de la masa fresca y seca de la planta, y masa fresca y seca de la raíz se reflejan en la Tabla 2 como se puede observar todos los parámetros evaluados difieren significativamente con el testigo, obteniendo los mejores valores las aplicaciones del extracto de Moringa al 4 %. Para la masa fresca y seca de la planta y para la masa fresca y seca de la raíz, los mejores resultados son para el tratamiento del extracto de Moringa al 4 % que no difieren de los tratamientos al 3 y 2 %.

Extractos de Moringa estimularon el crecimiento radicular y calidad de vitroplantas de banano clon Williams, (Moreno *et al.*, 2018) este autor alude que estudios comprobados in vitroplantas de banano Williams en

condiciones de aclimatación empleando extractos de hojas de Moringa (MOL) al 0.18mg/L permitió obtener mayor calidad de las vitroplantas demostrado en las variables como diámetro del seudotallo, masa fresca, masa seca y ceniza.

En la Figura 3 se puede apreciar que las posturas de tabaco *Nicotiana tabacum* muestran un mayor equilibrio entre el sistema radical y el aéreo demostrado en los resultados y en las concentraciones del extracto de Moringa oleifera L del 3 y el 4 % se obtuvo los mejores valores esto pudo ser debido a los contenidos fitoquímicos del extracto de Moringa que contiene según Leone *et al.* (2015) proteínas de 19 – 27 %, K, Fe, Mn, Zn, Mb, Se, entre otros, 20 aminoácidos,

Glucosinolatos, 6cido asc6rbico, vitaminas y fitohormonas entre ellas una citoquinina la Zeatina.



**Figura 3.** Comparaci6n del comportamiento de las posturas de tabaco *Nicotiana tabacum* L. con los diferentes tratamientos del extracto de *Moringa oleifera* L.

### CONCLUSIONES

Los par6metros morfol6gicos la altura de las plantas, # hojas, # de entrenudos y largo de las ra6ces el mejor resultado el tratamiento con el extracto de Moringa al 4 % y 3 %. Para los par6metros fisiol6gicos masa fresca y seca de la planta, masa fresca

y seca de la ra6z el tratamiento que los favoreci6 m6s fue el Moringa al 4 % y las relaciones masa fresca/ masa seca de la planta y la relaci6n masa fresca/ seca de la ra6z obtuvo los mejores valores los tratamientos extracto de Moringa al 4 % y 3 %.

### REFERENCIAS BIBLIOGR6FICAS

Abusuwar, A. O., Abohassan, R. A. (2017). Effect of Moringa oleifera Leaf Extract Growth and Productivity of Three Cereal Forages. Jeddah, Saudi Arabia (en l6nea). *Journal of Agricultural Science*, 9(7).

<http://http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jas/article/viewFile/67834/37421>

Agrinfor. (2011). *Manual t6cnico para la producci6n de posturas de tabaco*. Instituto de

- Investigaciones del tabaco*. La Habana: MINAG.
- Biswas A. K., Hoque T. S. & Abedin M. A. (2016). Effects of Moringa leaf extract on growth and yield of maize (en línea). Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/306265398\\_Effects\\_of\\_moringa\\_leaf\\_extract\\_on\\_growth\\_and\\_yield\\_of\\_maize](https://www.researchgate.net/publication/306265398_Effects_of_moringa_leaf_extract_on_growth_and_yield_of_maize)
- Calero, A., Quintero, E., Pérez, Y., Olivera, D. y Peña, K. (2019). Influencia de dos bioestimulantes en el comportamiento agrícola del cultivo del tabaco (Nicotiana tabacum L.) Universidad Nacional de Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias*, 8(1), <https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v8n1.73546>
- Chen D., Zhou W., Yang J., Ao J., Huang Y., Sheen D., Jiang Y., Huang Z., Sheen H. (2021). Effects of seaweed extracts on the growth, physiological activity, cane yield and sucrose content of sugarcane China. *Frontiers in Plant Science* 12, 1-13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.659130>
- Daniel Ortega, Y. de las M., Fernández Gálvez, Y., Rodríguez Ramírez, E., Valido Tames, A., & González Gort, D. (2019). Efecto de cinco bioestimulantes en el fortalecimiento de posturas de caña de azúcar y su resistencia al trasplante. *Agrisost*, 25(1), 1-8, <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/agrisost/article/view/e4755-1>
- Espino, E.M. (2012). *Guía para el Cultivo del Tabaco 2011-2012*. Ministerio de la Agricultura. Primera Edición. Instituto de Investigaciones del Tabaco, San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba. ISBN: 978-959-7212-02-7
- Estrada-Hernández, O., Hernández-Rodríguez, O. A. & Guerrero-Prieto, V. M. (2016). Múltiples formas de aprovechar los beneficios de moringa (*Moringa oleífera Lam.*). *TECNOCIENCIA Chihuahua*, 10(2), 101-108.
- Gómez- F C., Trejo-T. L., Castañeda-C. O., Ramírez-A. J. V. & Lavin, J. (2021). Los bioestimulantes: una potente alternativa para mejorar la producción de caña de azúcar.

- Universidad Veracruzana.  
Facultad de Ciencias Químicas.  
*ATAM*, 34(3), 6-9,  
<https://atamexico.com.mx/revistas/>
- Gómez-Merino, F.C., Trejo-Téllez, L.I. (2018). The role of beneficial elements in triggering adaptive responses to environmental stressors an improving plant performance. In: Vats, S. (Ed.). *Biotic and abiotic stress tolerance in plants*. Springer, Singapore. pp. 137–172.
- González Gómez, L., Jiménez Arteaga, M. de la C., Terrero Soler, J., Araujo Aguilera, L., Paz Martínez, I., Arias, R. I. & Falcón Rodríguez, A. (2016). *Resultados obtenidos con la aplicación de Quitomax (Quitosana) en el cultivo de tabaco (Nicotiana tabacum L.) en la provincia Granma*. Universidad de Granma; Universidad Estatal Amazónica; Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. 56 p. eISBN: 978-959-16-3159-6
- Hernández, A., Pérez, J.M., Bosch, D. & Castro, N. (2015). *Clasificación de los suelos de Cuba*. La Habana: Ediciones INCA.
- Huanio, R. (2017). *El humus líquido y su influencia en las características agronómicas y producción de forraje de cuatro especies de poáceas en el fundo de zungarococha, distrito de San Juan Bautista – Loreto* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de la Amazonia. Recuperado de [http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4362/Richar\\_Tesis\\_Titulo\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4362/Richar_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Krug, H. (1997). Environmental influences on development growth and yield. pp. 101-180. In: H.C. Wien (Ed.). *The Physiology of Vegetable Crops*. London: CABI Publishing. 662 p.
- Leone, A, Spada A, Battezzati A, Schiraldi A, Aristil J, Bertoli S. (2015). Cultivation, genetic, Ethno pharmacology, phyto chemistry and pharmacology of *Moringa oleifera* leaves: An overview. *Internartional Journal of Molecular Sciences*; 16(6), 12791-12835, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4490473/>
- Martínez Saldaña, Y. (2012). *Determinación de la biomasa*.

- Laboratorio de Biotecnología de los productos agroindustriales Universidad Nacional de Trujillo. pp 1-13.
- Minagri. (2012). *Instructivo Técnico para semilleros de Tabaco*. Ministerio de la Agricultura. Cuba
- Moreno, A., Bernal, M. de los A., Ugarte, F., Lima, K., Coig, M., Sánchez, C., & Vidal, N. (2018). *Use of liquid medium and biofortificants for improving micropropagation and acclimatization of Musa AAA cv. Williams*. 138–145. Retrieved from <https://digital.csic.es/handle/10261/212729>
- Ordoñez Castillo, F. M., Bernal Pita Da Veiga, M. A., Vidal Gonzalez N. P., & Moreno Herrera, A. (2019). Efectos antioxidantes de Moringa oleifera LAM en vitroplantas de banano clon Williams enraizadas en sistemas de inmersión temporal RITA. *Revista Científica Agroecosistemas* 7(3), 57-63, <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/317>
- Pérez-Gómez, L., Capote-Betancourt, I., Nápoles-Borrero, L., Pina-Morgado, D., Linares-Rivero, C., Rivas-Paneca, M., Escalona-Morgado, M., Rodríguez Sánchez, R. Pérez-Martínez, A. T. (2019). Efecto del extracto acuoso foliar de moringa en la fase inicial de aclimatización de piña. *Revista Cultivos Tropicales*, 40(1). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362019000100010](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362019000100010)
- Rodríguez-Hernández M, Izquierdo-Oviedo H, Soriano-Melgar LI, A, Calaña-Janeiro V. M, Hernández-Escobar, I. C., Horta-Fernández, D., Guillama-Alonso, R. (2021). Aclimatización de plántulas de Lisianthus (Eustoma grandiflorum (Raf.) Shinners cultivar 'Mariachi Blue' con un oligogalacturónidos. *Cultivos Tropicales*, 42(1), [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362021000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362021000100002)
- Tabacuba. (2014). Estadísticas campaña tabacalera 2012/2013,2013/2014.La Habana: Tabacuba.
- Ugarte-Barco, F., Morales, K. A. L., & Bernal, C. M. D. L. Á. (2018). Estudios preliminares del

efecto fortificante de extractos de Moringa Oleifera Lam. En vitroplantas del clon Williams en aclimatación. *Revista Científica Agroecosistemas*, 6(2), 47-55.

<https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/193>

*Avances journal assumes the Creative Commons 4.0 international license*