
EFFECTIVIDAD DE LA COMBINACIÓN DE DOS FUENTES ORGÁNICAS EN EL CRECIMIENTO DE POSTURAS DE COCOTERO (*COCOS NUCIFERA*, L).**EFFECTIVENESS OF THE COMBINATION OF TWO ORGANIC SOURCES IN THE GROWTH OF COCONUT TREE SEEDLINGS (*COCOS NUCIFERA*, L).**

Alieski Meriño Mayné¹, Karen Alvarado Ruffo², Keyler Matos Thompson³, Liander Acosta Castañeda⁴.

(¹)Centro de Desarrollo de la Montaña. Guantánamo. Cuba. <https://orcid.org/0000-0003-3468-8352> e-mail: aliesky@cdm.gtmo.inf.cu.

(²)Asociación cubana de Técnico Agrícola y Forestales. Guantánamo. Cuba. <https://orcid.org/0000-0001-7105-1348>.e-mail: ejecutiva@actaf.gtm.minag.cu.

(³)Centro de Desarrollo de la Montaña. Guantánamo, Cuba. <https://orcid.org/0000-0003-3468-8352>e-mail: aliesky@cdm.gtmo.inf.cu.

(⁴)Facultad Agroforestal. Universidad Guantánamo. Cuba. <https://orcid.org/0000-0002-7620-4974>. e-mail: liander@cug.co.cu

Recibido: 22 de febrero de 2022
Aceptado: 16 de marzo de 2022

RESUMEN

El trabajo de investigación se desarrolló en el vivero playa Duaba ubicado en la comunidad Mabujabo del municipio Baracoa actual provincia de Guantánamo en el periodo comprendido entre Mayo de 2019 hasta Octubre de 2020. Para el experimento se utilizaron semillas seleccionadas de árboles Plus, libres de la incidencia de plagas y enfermedades. Los materiales orgánicos en el momento del experimento se encontraban en su total descomposición y libre de materiales extraños. Este estudio se desarrolló con el objetivo de evaluar la efectividad de diferentes combinaciones de dos fuentes orgánicas (humus de lombriz y fibra de coco) en el crecimiento y desarrollo de posturas de cocotero. Para el experimento se trabajó con el ecotipo Indio Verde-1 siendo este el más aceptado por los productores en el municipio. Los estudios demuestran la efectividad que poseen el humus de lombriz y la Fibra de coco descompuesta para acelerar el crecimiento y obtener posturas con calidad.

ABSTRACT

The research work was developed in the Playa Duaba Nursery located in the Mabujabo community of the current Baracoa municipality of Guantánamo province in the period from May 2019 to October 2020. For the experiment, selected seeds from Plus trees were used, free from the incidence of pests and diseases. The organic materials at the time of the experiment were in their total decomposition and free of foreign materials. These studies were developed with the objective of evaluating the effectiveness of different combinations of two organic sources (wormcasting and coconut fiber) in the growth and development of coconut tree seedlings. For the experiment, we worked with the Indio Verde-1 ecotype, being the most accepted by the producers. Studies show the effectiveness of worm humus and decomposed coconut fiber to accelerate growth and obtain quality postures.

INTRODUCCIÓN

Cocos nucifera, L. constituye una tradición y tiene gran importancia para el municipio Baracoa –ubicado en el extremo más oriental de Cuba–, donde se atesora el mayor volumen de la producción nacional de coco ya que se dedica el 25,10 % (9 427,5 ha) del área total cultivable), por lo que resulta de gran importancia la producción de posturas que garanticen el material necesario para la renovación y el fomento de nuevas áreas.

En Cuba esta especie se ha dispersado por todo el país, aunque las mayores áreas del cultivo se localizan fundamentalmente en Baracoa (Guantánamo), Niquero y Pión en la actual provincia de Granma, así como en varios municipios de Holguín, Pinar del Río y Sancti Spíritus (Cueto *et al.*, 2007), constituyendo el polo productivo Baracoa-Imías-Maisí el mayor del país (OSDE Agroforestal, 2017), por lo que resulta de gran importancia la producción de posturas que garanticen el material necesario para la renovación y el fomento de áreas.

Un diagnóstico realizado por Blanco (2007) evidenció los bajos índices de germinación (40 %) que se obtienen en los principales viveros de Baracoa, así como el poco vigor de las posturas al ser llevadas a campo. Esto provoca una alta mortalidad de las mismas (52,8 %) durante los primeros meses de establecidas las plantaciones en sitios con condiciones adecuadas para su cultivo, lo que indicó que las posturas producidas no reúnen la calidad necesaria para enfrentar la adaptación en el trasplante.

Diversos factores inciden en la calidad de la postura para desarrollarse adecuadamente, entre los que se destaca el sustrato (Murugesan *et al.*, 2016). Ante la problemática existente

se hace necesario asegurar condiciones favorables para el crecimiento de las plantas en vivero. Esto podría lograrse si se tiene en cuenta la utilización de técnicas agroecológicas que potencien el manejo del abono orgánico y el aumento de la actividad biológica del suelo (Saborit, D. 2013), en dependencia de la disponibilidad de recursos locales.

De manera general, los productores en este municipio realizan pocas prácticas agrícolas para el manejo de sus plantaciones de cocotero, aun cuando el abonado orgánico con residuos del mismo cultivo pudiera ser una alternativa, no obstante, los trabajos que recomiendan las mejores fuentes, dosis, épocas y modo de aplicación, son escasos.

Es por ello que esta investigación está encaminada a evaluar la efectividad de diferentes combinaciones de dos fuentes orgánicas (humus de lombriz y fibra de coco) en el crecimiento y desarrollo de posturas de cocotero.

MATERIALES Y MÉTODOS

El siguiente experimento se realizó con el objetivo de evaluar la efectividad de diferentes combinaciones de dos fuentes orgánicas (humus de lombriz y fibra de coco) en el crecimiento y desarrollo de posturas de cocotero. El mismo se llevó a cabo en el vivero “Playa Duaba” del municipio Baracoa, en el período comprendido entre Mayo de 2019 hasta Octubre de 2020. Las semillas procedían de plantas madres plus seleccionada, que cumplían con los siguientes requisitos: Ninguna manifestación de afectación por plaga o enfermedad, representativas del cultivar seleccionado, producción de más de 50 nueces por planta al año. Se trabajó con el cultivar Indio verde-1 debido a su aceptación por los productores, resistencia a plagas y enfermedades, gran adaptabilidad a las condiciones de Baracoa y altos rendimientos.

Para la siembra se emplearon fosas rectangulares de 1,0 m de ancho y 15,0 cm de profundidad, en los cuales se situaron las semillas horizontalmente unas al lado de las otras, previamente se había depositado en el fondo de la fosa una capa de 5cm del sustrato según las combinaciones que se muestran a continuación, con el resto del sustrato se cubrió la $\frac{3}{4}$ parte de la semilla.

Las atenciones culturales, se realizaron según las normas establecidas para el cultivo del cocotero (MINAG, 2000). Se empleó un diseño en bloques al azar con arreglo factorial y tres réplicas.

A los 150 días posteriores a la germinación se realizaron evaluaciones de: Altura (cm), Diámetro del vástago (cm), Número de hojas (NH) y se determinó el número de posturas

aptas para el trasplante (PAT). Los datos se procesaron a través de un análisis de varianza factorial.

No	Tratamientos v/v
1	1,0 Fibra de coco : 1,0 Humus de Lombriz
2	1,5 Fibra de coco: 1,0 Humus de Lombriz
3	2,0 Fibra de coco: 1,0 Humus de Lombriz
4	3,0 Fibra de coco :1,0 Humus de Lombriz
5	3,0 Fibra de coco: 1,0 suelo Arenosolháplico (control)
6	2,0 Humus de Lombriz:1,0 suelo Arenosolháplico (control)

Para el análisis de los datos se determinó la normalidad de los datos con la prueba de Kolmogorov- Smirnov y la homogeneidad de varianza mediante la prueba de Bartlett. El análisis de los datos se realizó a través del paquete estadístico Statgraphics versión 5.1. Luego de analizar si los datos cumplían los supuestos teóricos se aplicó Análisis de varianza de clasificación doble teniendo en cuenta el diseño empleado y las medias fueron comparadas por Duncan $p \leq 0,05$. En todos los casos los datos de la variable número de hojas (NH) fueron transformados a partir de la formula $\sqrt{y+C}$, donde C es igual a 0.375, y la variable Posturas aptas para el trasplante (PAT) a través de las formula: Arcos $\sqrt{x}$.

Evaluación económica: el costo de producción se calculó a partir de la ficha de costo para la fase de vivero, la que se reajustó para los diferentes tratamientos. El valor de la producción se calculó a partir de los precios oficiales y la cantidad de posturas con características adecuadas para el trasplante.

El cálculo de las utilidades, rentabilidad y costo por peso se realizó a partir de las fórmulas siguientes según la FAO (2002):

Utilidades= Valor de la producción-costo total de la producción (\$)

Rentabilidad= Utilidades/costo total de la producción* 100 (%)

Costo/peso= Costo total de la producción/valor de la producción (\$)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis del efecto de los tratamientos sobre los caracteres morfológicos de posturas de cocotero se presenta en la tabla 1. Al analizar el comportamiento de la altura de las plantas, se encontró que los tratamientos empleados no mostraron diferencias significativas entre sí, no ocurriendo así para el diámetro del vástago.

Para el caso de la altura de las plantas los resultados indican que, a pesar de no existir diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados, el tratamiento 3, mostró incrementos superiores al resto de los tratamientos y los controles. En relación con el diámetro del vástago los tratamientos 3 y 1 mostraron los mejores resultados sin diferencias entre sí, ni con los tratamientos controles (5 y 6). Los tratamientos 1 y 2 no difieren entre sí.

Tabla 1. Respuesta morfológica de las posturas de cocotero plantadas en diferentes dosis del sustrato Fibra de coco: humus de lombriz y dos controles.

Tratamientos		Altura de la planta	Diámetro del
No	FC: HL:Suelo	(cm)	vástago (cm)
1	1:1	107,12	4,16 ^{ab}
2	1.5:1	105,25	4,08 ^{bc}
3	2:1	112,87	4,20 ^a
4	3:1	107,5	4,05 ^c
5 Control	3:1	112,37	4,21 ^a
6 Control	2:1	111,5	4,21 ^a
EEx ⁻		2, 9829 ^{ns}	0,02769 *
Cv (%)		6, 674	2, 379

Medias con letras diferentes difieren entre sí para dódima de Duncan, 1955 $p \leq 0,05$

Los resultados muestran que las aplicaciones muy altas de compuestos orgánicos no provocaron incremento en las variables morfológicas evaluadas.

En la tabla 2 se muestran los resultados para las variables número de hojas y número de posturas con características adecuadas para ser trasplantadas a campo. El carácter número de hojas no mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, lo que indica la baja influencia de estas fuentes orgánicas sobre esta variable morfológica.

Al analizar el número de posturas aptas para el trasplante las diferencias no fueron marcadas, al no encontrarse diferencias significativas entre los tratamientos 2, 3 y 4 con los controles.

En sentido general se encontró que aquellos tratamientos que mostraron mayor número de hojas, muestran mayor porcentaje de posturas aptas para trasplante, debido al hecho de que al mejorar estas variables que determinan el desarrollo morfológico de las posturas, se incrementa la calidad de las mismas disminuyendo el número de posturas a rechazar. Al mismo tiempo se demostró que se pueden utilizar indistintamente las dos fuentes de

materia orgánica evaluadas, así como la combinación de ellas, siempre y cuando no se utilicen cantidades muy elevadas.

Tabla 2. Influencia de la aplicación de diferentes dosis de la mezcla fibra de coco: humus de lombriz en posturas.

Tratamientos		Número de Hojas	Posturas aptas para el trasplante (PAT)
No	FC: HL: Suelo		
1	1:1	4,87	75,00 ^b
2	1.5:1	4,62	87,50 ^{ab}
3	2:1	5,00	94,15 ^a
4	3:1	4,50	87,75 ^{ab}
5 Control	3:1	4,62	92,37 ^a
6 Control	2:1	4,75	91,4 ^a
EEx		0, 06 ^{ns}	0, 08*
Cv (%)		9, 96	8, 63

Medias con letras diferentes difieren entre sí para dódima de Duncan, 1955 $p \leq 0.05$

Los resultados nos permiten realizar una valoración de la efectividad de las fuentes orgánicas que se emplearon. Los mismos están influenciados por el hecho de que la fibra de coco descompuesta mejora las características físicas de la mezcla al incrementar la retención de agua, la aireación, la estructura, además de proporcionar nutrientes como el potasio; lo que unido a las características del humus de lombriz, fuente importante de microorganismos y de nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio favorece un mejor desarrollo de las plántulas en el vivero, al suministrar los elementos nutricionales que garantizan su crecimiento (Brozet *al.*, 2016).

Resultados similares al obtenido en nuestra investigación fueron publicados por Olher (1986) quien, al evaluar diferentes marcos de siembra y dosis de fertilizante, en viveros de cocotero, encontró que el índice de vigor resultaba influenciado por los tratamientos, donde las dosis intermedias mostraron los mejores resultados, mientras que el índice de vigor decreció con las mayores dosis.

Se ha destacado la importancia que puede jugar la fibra de coco como materia orgánica, por ser este un material con características físicas muy similares al sustrato ideal (Noguera *et al.*, 2000) lo que va aparejado con las necesidades del cocotero, ya que es conocido el desarrollo que puede propiciar a este cultivo, el efecto de los abonos orgánicos.

Valoración económica

La variante tres tuvo el mejor comportamiento económico en comparación con los controles, con valores de utilidades por hectárea de \$ 23 344,9, rentabilidad de 127,05% y costos de \$ 0,44 por cada peso recibido.

CONCLUSIONES

La aplicación combinada del humus de lombriz y la fibra de coco en total descomposición aceleran el crecimiento de las posturas de cocotero y mejoran sus caracteres morfológicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. BLANCO A.I. Influencia de las características de la semilla, el riego y la fertilización orgánica en la calidad de las posturas de cocotero (*Cocos nucifera*, L). Granma, Cuba Tesis (en opción al Título Académico de Máster en Ciencias Agrícolas). Universidad de Guantánamo. Cuba. 2007, p 87.
2. BROZ A.P., VERMA P.O., APPEL C. Nitrogen dynamics of vermicompost use in sustainable agriculture. Journal of SoilScience and Environmental Management. 7 (11): 2016, p 173-183.
3. CUETO J.R., ALONSO M., LLAUGER R., GONZÁLEZ V., ROMERO W. Historia del cultivo de cocotero (*Cocos nucifera*, L) en Cuba: su origen en la región de Baracoa. [en línea] Junio 2007. Disponible en internet [http: < http://www. fao.org/docrep](http://www.fao.org/docrep) [Consulta: enero de 2018].
4. DUNCAN, M. Multiple range and multiple F tests. Biometries 11.1. 1955.
5. FAO. Los fertilizantes y su uso. Guía de bolsillo para los oficiales de extensión. [en línea]. Cuarta edición, edit. FAO-IFA, Roma. Disponible en: <http://www.fertilizer.org>> [Consulta: 21 de septiembre de 2010]. 2002.
6. MINAG, CUBA. Guía Técnica sobre la Tecnología para el Cultivo del Coco. Instituto de Investigaciones de Cítricos y Frutales. Documento editado como parte de los materiales entregados al MINAZ para llevar a cabo la Tarea “Alvaro Reynoso”, de Reordenamiento Agroindustrial del sector Azucarero. , 2000, 23 p.
7. MURUGESAN S., MOHAN V., SENTHILKUMAR N., LAKSHMIDEVI R., SURESH D.B., SUMATHI R. Effects of growing media with bioinoculants on quality seedlings production of *Eucalyptus tereticornis* in nursery conditions. European Journal of Experimental Biology6 (3): 2016, p 86-93.

8. NOGUERA P., ABAD B. Y PUCHADES O. Caracterización y evaluación agronómica de la fibra de coco: Un nuevo material para el cultivo en sustrato. España. Tesis (en opción al título académico de Doctor). Universidad Politécnica de Valencia. 2000. p, 274
9. OHLER J. G. El cocotero árbol de la vida. FAO, Producción y Protección Vegetal. FAO, Roma. 1986, p 346.
10. OSDE AGROFORESTAL. Programa de Desarrollo del Cocotero en Cuba 2017-2030. Organismo Superior de Desarrollo Empresarial Agroforestal. 2017, p 88.
11. SABORIT, D. Efecto de diferentes disoluciones de Humus Líquido Fortificado en la reproducción de esquejes en la guayaba (*Psidium guajava* L.). (Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo). Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba. 2013.