

## **EVALUACION DE LA TORTA DE NIM COMO UNA FUENTE DE PRODUCCIÓN DE SUSTRATO DE USO AGRÍCOLA**

**Hugo Alvarez<sup>1</sup>, Jesús Estrada<sup>1</sup>, María T. López<sup>1</sup>, Damaris Fonseca<sup>1</sup>, Maité Torres<sup>1</sup>, Yaimé Escandón<sup>1</sup>, Bárbara Castillo<sup>1</sup>, Valeriano Díaz<sup>1</sup>.**

**Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT)  
Calle 2 esq. 1 Santiago de las Vegas, Ciudad de La Habana, Cuba, CP 17200.  
Email: [halvarez@inifat.cu.co](mailto:halvarez@inifat.cu.co)**

### **RESUMEN**

La fertilización constituye uno de los principales factores que limitan la producción agrícola, el costo cada vez mayor de los fertilizantes comerciales, la difícil situación económica del país, las medidas tomadas en Cuba de la reducción de centrales azucareros, que conlleva la disminución sustancial de producción de cachaza y la generación de grandes cantidades de subproductos y/o residuos es uno de los mayores problemas medioambientales, económicos y sociales que se enfrenta la sociedad en la actualidad. La recuperación y validación de esos subproductos a través de diversos usos es imprescindible para reducir la contaminación ambiental, contribuyendo, a su vez, a aumentar la eficiencia de los sectores agrícolas e industrial. Por tal motivo se realizó un estudio de la composición química de la torta de Nim para determinar su potencialidad de utilización como una fuente de producción de sustrato de uso agrícola. Los análisis químicos realizados comprendieron la determinación de N – 4,64 %; P – 0,58 %; K – 0,89 %; Ca – 0,75 % y Mg – 0,48 % y pH en agua de  $5,81 \pm 0,02$ . Al mismo tiempo se llevó a cabo un experimento en condiciones de casa de cristal, en macetas de 5 kg de capacidad, el suelo elegido para el ensayo fue el Ferralítico Rojo. En cada maceta fueron depositados 4 kg de suelo, tamizado por tamiz de 5 mm de diámetro, mezclado con diferentes sustratos (cachaza, estiércol vacuno, humus y torta de Nim). Se utilizó como cultivo indicador lechuga variedad BS-13, categoría original, tres semillas pregerminadas fueron sembradas en cada maceta, todas fueron regadas periódicamente con idénticas cantidades de agua. La evaluación reportó resultados alentadores como son rendimiento de la materia seca, 4,52 g/maceta, rendimiento de nitrógeno – 168,06 mgN/maceta, y %Nddsustrato 70,25 %, para el caso del tratamiento con torta de Nim, que comparado con los resultados obtenidos del resto de los sustratos utilizados, nos permite continuar profundizando los estudios de la torta de Nim en cuanto a la dinámica de mineralización y llegar a conclusiones convincentes para su utilización en la producción de sustrato con fines agrícolas.

***Palabras claves: Torta de Nim, Cachaza, Sustrato***

## **EVALUATION OF THE NEEM CAKE LIKE A SOURCE OF PRODUCTION SUSTRATO OF AGRICULTURAL" USE.**

### **ABSTRACT**

The fertilization constitutes one of the main factors that limit the agricultural production, the cost every time bigger than the commercial fertilizers, the difficult economic situation of the country, the measures taken in Cuba of the sugar reduction of power stations that bears the substantial decrease of production of phlegm and the

generation of big quantities of by-products and/or residuals are one of the biggest environmental, economic and social problems that faces the society at the present time. The recovery and validation of those by-products through diverse uses are indispensable to reduce the environmental contamination, contributing, in turn, to increase the efficiency of the agricultural and industrial sectors. For such a reason was carried out a study of the chemical composition of the Neem cake to determine their use potentiality like a source of production of substratum of agricultural use. The carried out chemical analyses understood the determination of N - 4,64%; P - 0,58%; K - 0,89%; Ca - 0,75% and Mg - 0,48% and pH in water of  $5,81 \pm 0,02$ . At the same time it was carried out an experiment under conditions of glass house, in pots of 5 kg of capacity, the elected soil for the rehearsal was the Red Ferralitic soil . In each pot 4 kg of soil was deposited, sifted by sieve of 5 mm of diameter, blended with different substrata (phlegm, bovine manure, humus and Neem cake). it was used like cultivation indicative lettuce variety BS-13, original category, three pre-germinated seeds were sowed in each gavel, all were watered periodically with identical quantities of water. The evaluation reported encouraging results as they are yield of the dry matter, 4,52 g/pot, nitrogen yield - 168,06 mgN/pot, and % Ndds. 70,25%, for the case of the treatment with Neem cake that compared with the obtained results of the rest of the used substrata, it allows us to continue deepening the studies of the Neem cake as for the mineralización dynamics and to reach convincing conclusions for its use in the substratum production with agricultural ends.

**Key words:** *Neem cake, Phlegm, Substratum*

## INTRODUCCIÓN

En el mundo, el abuso de empleo de fertilizantes y pesticidas lo que , unido al poco uso de abonos orgánicos, dio lugar a la degradación de los suelos, motivando la aparición de capas compactas de espesor variable, disminución de materia orgánica del suelo, incremento de los valores de pH y disminución de la microflora edáfica (Dueñas, 2002). Toda esta situación unida a los procesos de cambios climáticos y el monocultivo, ha causado la caída del rendimiento agrícola, por lo que, en la actualidad, muchos científicos se han volcado a la búsqueda de tecnologías para el uso y manejo más adecuado de los suelos que permitan el incremento del rendimiento agrícola con criterios de sostenibilidad y, a su vez, búsqueda de utilización de los diferentes residuos industriales para el uso agrícola.

En Cuba, luego de las medidas tomadas sobre la necesidad de reducir el número de Complejos Agro – Industriales (CAI), ha traído consigo la disminución del volumen de cachaza, subproducto de la caña de azúcar, que se utiliza ampliamente en los sistemas organopónicos y demás sectores agrícolas como sustrato orgánico.

A lo largo de cientos de años, el árbol del Nim ha sido semidomesticado en su hábitat original, crece incluso en terrenos secos y pobres en nutrientes. Considerando que una hectárea tendrá 208 árboles, un árbol adulto produce 50 kg de fruto, que a su vez proporcionan 30 kg de semillas, el rendimiento en semillas secas es de 40 % del total de los frutos, así que de unos 5000 kg/ha se obtendrán 2 000 kg de semillas, el rendimiento de la torta de Nim es 51 % y la cascarilla es el 12 %, (Madruga, 2002).

El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental realizar estudio de la composición química de la torta de Nim, con la perspectiva de continuar profundizando en su utilidad determinando su potencialidad como fuente de producción de sustrato de uso agrícola.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el análisis químico se tomaron 6 muestras de torta de Nim, obtenida en la Planta Piloto del Laboratorio de Productos Naturales del INIFAT, las muestras fueron secadas en estufa a 70 °C, tamizadas por tamiz de 2 mm y homogenizadas. Veinte gramos de muestras fueron mineralizadas con ácido sulfúrico concentrado (p.a) y peróxido de hidrógeno al 30 %, según C.I.I (1969). La solución resultante fue diluida a 50 mL en matraz aforado y de esta se tomaron alícuotas para el análisis de N por destilación Kjeldhal, P por colorimetría con el método amarillo (vanadato – molibdato de amonio), en espectrofotómetro uv/visible 6405 JENWAY y el K, Ca y Mg por espectroscopia de emisión en un espectrofotómetro de absorción atómica Konik 210 VGP con llama aire-acetileno.

Para determinar el pH en las muestras, se preparó un extracto acuoso de relación 1:5.

Se realizó experimento en condiciones de casa de cristal, en macetas de 5 kg de capacidad, el suelo elegido para el ensayo fue el Ferralítico Rojo. En cada maceta fueron depositados 4 kg de suelo, tamizado por tamiz de 5 mm de diámetro, mezclado con diferentes sustratos (cachaza, estiércol vacuno, humus y torta de Nim). Se utilizó como cultivo indicador lechuga variedad BS-13, categoría original, tres semillas pregerminadas fueron sembradas en cada maceta , todas las macetas, fueron regadas periódicamente con idénticas cantidades de agua con el objetivo de que la humedad del suelo correspondiese con la capacidad de campo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición química de la torta de NIM desgrasada depende en el método de extracción del aceite (Ketkar, 1976). En la tabla 1 se muestran los valores medios obtenidos de los análisis químicos realizados a la torta de Nim

Tabla 1. Análisis químico elemental de la torta de Nim.

% materia seca					
pH	N	P	K	Ca	Mg
5,81 ± 0,02	4,64	0,58	0,89	0,75	0,48

Los resultados obtenidos a la torta de Nim concuerdan en gran medida a los reportados en la literatura (Keckar, 2002). Como puede observarse, estos resultados, nos dan la idea de estudiar la posibilidad de utilizar la torta de Nim como fuente de producción de sustratos para uso agrícola.

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos durante la evaluación de la torta de Nim comparada con otros sustratos orgánicos, (cachaza, estiércol vacuno y humus) mezclados con suelo.

Tabla 2. Resultados de la evaluación de la torta de Nim y los diferentes sustratos mezclados con suelo, Ferralítico Rojo.

Tratam.	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	Rend. N (mgN/maceta)	Nddsust. (%)
Suelo	57,77 d	2,50 c	75,14 d	-
S + cachaza	111,47 c	4,17 b	169,00 c	49,83 c
S + estiércol	124,16 a	4,70 b	213,96 b	78,2 b
S + humus	120,13 b	6,45 a	227,96 a	83,42 a
S + torta Nim	122,54 ab	4,52 b	168,06 c	70,25 b

Valores medios de tres repeticiones, análisis de varianza (ANDEVA) con el nivel de significación (\*\*  $P < 0.01$ ) Valores medios seguidos de la misma letra no difieren significativamente (Duncan,  $P < 0.05$ )

Como se observa en la tabla el tratamiento del suelo sin aplicación de sustrato disminuye el peso fresco de forma muy significativa ( $P < 0.001$ ), aumentando esta medida que se va mezclando con los diferentes sustratos, alcanzando la torta de Nim valores semejantes cuando es aplicado el estiércol y el humus.

La influencia de los tratamientos aplicados tiene un efecto significativo ( $P < 0.001$ ) sobre el peso seco de la planta, en efecto, al igual que ocurría con los pesos frescos, observándose en este parámetro que no existen diferencias significativas entre los tratamientos con cachaza, estiércol y la torta de Nim.

El rendimiento de nitrógeno tiene un comportamiento similar entre la torta de Nim y la cachaza; resultados en el contenido de nitrógeno del material vegetal ensayado, ya que no existen diferencias significativas (Duncan,  $P < 0.05$ ) entre ambos tratamientos.

Por lo que se refiere al % de nitrógeno derivado del sustrato, los resultados obtenidos, como consecuencias de los tratamientos, presentan un efecto significativo ( $P < 0.01$ ). El máximo porcentaje corresponde a la aplicación del humus, sin embargo los tratamientos donde fueron aplicados el estiércol y la torta de Nim no presentaron diferencia significativas (Duncan,  $P < 0.05$ ).

## CONCLUSIONES

- Los mayores rendimientos de materia seca se reportaron en los tratamientos donde interviene el humus, seguido del estiércol y la torta de Nim.
- El rendimiento de N de la torta de Nim, resultó ser casi igual al rendimiento obtenido cuando interviene la cachaza.
- La incorporación del estiércol y la torta de Nim al suelo, aportaron un 78,2 y 70,25 % de Nitrógeno absorbido por las plantas respectivamente.
- La disponibilidad y concentración de nutrientes de la torta de Nim nos permiten y nos compromete a emprender nuevos y más profundos estudios sobre la torta de Nim con el objetivo de llegar a conclusiones sobre la posible potencialidad de ser utilizada como fuente en la producción de sustratos con fines agrícolas.

## REFERENCIAS

- Dueñas, G., Muñiz, O., Sánchez, T., Gómez, L., Alvarez, H. (2002).** Reciclaje del nitrógeno en una sucesión frijol – maíz – frijol en suelo ferralítico usando el método isotópico. *Terra* 20: 45 – 50
- Madruaga, A., (2002)** Artículos Técnicos, Revista Asociación Cubana de Producción Animal, 4:48-51
- Keckar, C. M., 1976** Utilization of Neem (*Azadirachta indica* Juss.) and Its by products. Final Technical Report Directorate of Non – edible Oils and Soap Industry, Khadiand Village Industries Commission, Bombay, India, 234 pp.
- Keckar, C. M., Ketkar, M. S., 2002.** The Neem tree, *Azadirachta indica* A. Juss. And other Meliaceous Plants. Sources of Unique Natural products for integrated Pest Management, Medicine, Industry and other Purposes. Edited by H. Schmuterer, 2<sup>nd</sup> Edition.
- C.I.I. (1969).** Métodos de referencia para la determinación de elementos minerales en vegetales. I. N, P, K, Ca, Mg. *Anal. Edaf. Agrobiol.* 28: 409-430.
- Madruaga, A., Cobija de buena sombra. Periódico Granma, 17 junio del 2004.**