

## Caracterización química de la biomasa del Bambú (*Bambusa vulgaris* Schrader ex. Wendlan): perspectivas para su utilización

### Chemical characterization of Bamboo biomass (*Bambusa vulgaris* Schrader ex. Wendlan): perspectives of use

Otani Alvarez Alonso<sup>1</sup>, Pedro Cairo Cairo<sup>2</sup>, Angel Mollineda Trujillo<sup>2</sup>, Yaser García López<sup>2</sup>, Pedro Torres Artilles<sup>2</sup>, Alianny Rodríguez Urrutia<sup>2</sup> y Felidia Cuevas Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Producción y Desarrollo AGROFAR. Finca "Las Glorias", Carretera a Sagua km 3½. Santo Domingo, Villa Clara, Cuba

<sup>2</sup>Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), Carretera a Camajuaní Km 6, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP: 54830

E-mail: agrofar@enet.cu; aliannyru@uclv.edu.cu

Es conocido que la especie *Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendlan aporta una buena cantidad de biomasa que oscila entre 20 y 33 t/ha. Debido a su gran adaptación a nuestras condiciones, a que su establecimiento está dirigido actualmente a la protección del medio ambiente y a la complementación alternativa de la producción de madera y energía, es de gran utilidad conocer el rendimiento de biomasa total de la referida especie. (López, 2008)

A pesar de la gran cantidad de biomasa que esta especie incorpora al suelo aún no se han realizado estudios que evidencien la composición química de este sustrato y los aportes que puede realizar para su posterior aprovechamiento en el aporte de nutrientes al suelo. Los suelos degradados están muy necesitados de su recuperación y el uso de la biomasa de Bambú pudiera ser una salida práctica y viable en este sentido. El fenómeno de la degradación afecta considerables superficies de tierras a nivel mundial; debido a esto, en la actualidad, se realizan diversos esfuerzos con el fin de recuperar la productividad y fertilidad, con el uso de tecnologías que faciliten la asimilación de algunos nutrientes y disminuyan los signos de degradación presentes. En tal sentido, los materiales orgánicos favorecen las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos, porque aportan sustancias húmicas y nutrientes, además de influir en la estructura y porosidad, entre otros indicadores edáficos. (Cairo y Fundora, 2005)

Durante el desarrollo del trabajo se realizó un estudio en la Estación Experimental Agrícola "Álvaro Barba Machado", los laboratorios del Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), y los laboratorios del Centro de Química Aplicada (CEQA), de la Facultad de Química y Farmacia, todos pertenecientes a la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Para la caracterización química se tomaron muestras de hojarasca, humus de bambú de un área homogénea próxima al río "Ochoa" y humus de lombriz a partir de estiércol vacuno, como referencia de un abono orgánico de calidad demostrada. Las muestras fueron procesadas para realizar los análisis químicos que incluyeron: pH en agua, materia orgánica, ceniza, Potasio, Calcio, Magnesio, Carbono y Nitrógeno para determinar la relación C:N.

Al analizar la composición química de los sustratos en estudio (Tabla 1), el pH en H<sub>2</sub>O del humus de bambú muestra diferencias respecto al de los demás sustratos. Los valores del humus de bambú y el humus de lombriz son de 7,3 y 6,9 respectivamente, por lo que se clasifican como neutros; mientras que la hojarasca muestra valores moderadamente ácidos (5,7). El pH está muy asociado a estas condiciones y al contenido de cenizas, Ca y Mg.

Existen diferencias significativas en el contenido de materia orgánica de los diferentes sustratos muy asociado al origen de los residuos y condiciones de formación. Los valores oscilan desde bajo a medio en los sustratos procesados según (NRAG 564). El

contenido de cenizas en todos los casos sobrepasa el 50 % lo que demuestra que estos sustratos contienen una mayor composición mineral que orgánica; algo muy novedoso, porque hay pocos estudios como estos pero a pesar de ello, son muy importantes a tener en cuenta en su aprovechamiento perspectiva para el mejoramiento de los suelos y la nutrición de las plantas. Tanto la materia orgánica como la ceniza pueden hacer una importante contribución a la recuperación de suelo. Oramas (2010) y Yera (2011), han demostrado que en el impacto del bambú, una buena parte de la efectividad se debe a la incorporación de la hojarasca al suelo. Oramas (2010), Cairo (2011) y Yera (2011) detallan la presencia del elevado contenido de ceniza y de bases como calcio y magnesio, que gradualmente pueden tener efectos sobre el pH del suelo.

Respecto a los valores de potasio existen diferencias estadísticas entre todos los tratamientos, no obstante según clasificación de (NRAG 564) oscilan entre medio y bajos. La hojarasca de bambú mostró el mayor porcentaje para la categoría media. Los contenidos de Ca y Mg de los diferentes sustratos están muy asociados al pH y el contenido de cenizas. Los valores más altos se expresan para el humus de bambú y compost de bambú.

Ganse (2011) caracterizó diferentes variantes de compost de bambú y obtuvo valores inferiores pero cercanos a los obtenidos en esta investigación. Tanto

el humus de bambú como el compost de bambú por su composición en cuanto pH, contenido de ceniza, Ca y Mg, demuestran cualidades muy sobresalientes para ser utilizados en el mejoramiento de los suelos.

El carbono (C) y el nitrógeno (N) son los dos constituyentes básicos de la materia orgánica. Por ello, para obtener un compost de buena calidad es importante que exista una relación equilibrada entre estos elementos en el sustrato, utilizado para el compostaje (Funes y Hernández, 2001) Los resultados de la relación C:N oscilan entre 8 y 12 estando la mayoría de los resultados en la categoría de buenos (NRAG 564). La relación C:N constituye en este caso, un indicador muy sobresaliente de las características de esta biomasa. Oramas, (2010) y Alvarado *et al.*, (2011) hacen referencia al posible potencial del bambú como fijador biológico del nitrógeno atmosférico; lo cual significa que el mismo a pesar de ser una poácea se comporte como una leguminosa. También se comprobó la presencia de determinados microorganismos solubilizadores de fósforo, fijadores de nitrógeno y productores de sideróforos. La relación C:N ha demostrado ser un indicador de mucho valor para evaluar la calidad de la biomasa de los sustratos estudiados y certifica la posible efectividad del empleo de estos residuos acompañado de su nivel nutricional sobre las propiedades físicas químicas y microbiológicas de los suelos. Además, se confirma la calidad del sustrato (bambú) al compararlo con el humus de lombriz como abono de referencia.

**Tabla. Composición química de los sustratos en los diferentes sustratos estudiados**

Sustratos	pH (agua)	MO *	Ceniza *	K	Ca	Mg *	C *	N	Relación C:N
		%							
Humus de bambú	7.30 a	28.79 d	71.21 a	0.26 d	2.59 a	0.63 c	16.70d	2.01 a	8.33 b
Humus de lombriz	6.90 b	35.09 c	64.91 b	0.54 b	1.13 c	0.85 b	20.35c	1.75 b	11.65 ab
Compost de Bambú	6.60 c	39.20 b	60.80 c	0.40 c	1.76 b	1.25 a	22.74b	2.08 a	10.93 b
Hojarasca	5.70 d	46.65 a	53.35 d	0.98 a	0.72 d	0.20 d	27.06a	2.11 a	12.88 a
EE= ±	0.0612	0.781	0.782	0.0210	0.0750	0.0492	0.453	0.0454	0.298

Medias con letras diferentes en una misma columna muestran diferencias estadísticas significativas según prueba de la diferencia significativa (HSD) de Tukey para  $p \leq 0.05$ . \* Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis

Desde el punto de vista ecológico, *B. vulgaris* es una especie promisoría pues ayuda a la conservación de los recursos hídricos, protege bien a los suelos de la erosión, brinda refugio a la fauna silvestre y mitiga la presión a los bosques al brindar maderas

de excelente calidad (Álvarez *et al.*, 2003). El humus de bambú y el compost de esta planta pueden ser utilizados en el mejoramiento de los suelos por su composición en cuanto pH, contenido de ceniza, Ca y Mg.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado, Yelenys; Cruz, Mileidy.; Acosta, Mayra.; Leiva, M.; Roque, Berkis; Sánchez, Cynthia; Marisol Freire: Diversidad de microorganismos cultivados aislados de suelo de plantaciones de Bambú. En: Conferencia Regional del Bambú, Villa Clara, Cuba, 2011.
2. Álvarez, M.; Betancourt, M. A.; León, J.; J. M. Montalvo: Manual Técnico del Bambú. Instituto de Investigaciones Forestales, Cuba, 2003, 25p.
3. Cairo, C. P: Manejo Ecológico del suelo. Conferencia de la Maestría Agricultura Sostenible, Santa Clara, Cuba, 2011.
4. Cairo, P. y O. Fundora: Edafología (Primera y Segunda Parte). Editorial. Félix Varela, Ciudad de la Habana, 2005, 475 p.
5. Funes, F. y D. Hernández: Algunas consideraciones y resultados sobre la elaboración de compost en fincas agroecológicas. *Agricultura orgánica* 2(1): 8-12; 2001.
6. Ganse, D. C.: Impacto del bambú (*Bambusa Vulgaris* Schrader Ex Wendland) en la recuperación de un suelo Pardo mullido carbonatado de Villa Clara. En: XIX Fórum Nacional de Estudiantes de Ciencias Agropecuarias, Cuba, 2011.
7. López, A.: Rendimiento de biomasa de *Bambusa vulgaris* y su relación con la protección de los suelos en la provincia de Granma. *Zootecnia Tropical*, 26(3): 275-277. 2008.
8. NRAG 564: Análisis foliar, Reglas generales.
9. Oramas, E.: Impacto ambiental del bambú (*Bambusa vulgaris* var. *Vulgaris*. Schard) en comparación con otras coberturas forestales sobre un suelo Pardo Ótrico sin Carbonatos. Tesis presentada en opción al Título en Máster en Ciencias en Agricultura Sostenible. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, Cuba, 2010.
10. Yera, Y.: Evaluación del impacto ambiental de *Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendland en un suelo Pardo mullido carbonatado Tesis para aspirar al Título de Máster en Agricultura Sostenible. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, Cuba, 2011.

Recibido: 09/01/2014

Aceptado: 12/03/2014