

Caracterización fisicoquímica de los subproductos cáscara y vástago del plátano *Dominico harton*

Physicochemical characterization of the shell and stem by-products of plantain *Dominico harton*

Caracterização físico-química dos subprodutos da concha e do caule do banana *Dominico harton*

Juan Manuel Mondragón García¹; Johanna Andrea Serna Jiménez¹; Luz Stella García-Alzate²; Lina María Jaramillo-Echeverry²

Universidad La Gran Colombia seccional Armenia, Facultad de Ingenierías, Grupo de Investigación Agroindustrialización GIDA y ²Gerencia de la Tierra, Campus Ciudadela del Saber La Santa María, km 7 vía Armenia – La Tebaida.

*garciaalzuz@miugca.edu.co

Fecha recepción: 25 de enero de 2018
Fecha aceptación: 23 de marzo de 2018

Resumen

El cultivo de plátano en Colombia se desarrolla en todo el territorio nacional, con una producción del 87%, del cual se utiliza únicamente el fruto, para su comercialización. La generación de sus residuos carece de un tratamiento o disposición adecuada, lo que los convierte en contaminantes para el medioambiente, y son principalmente empleados como abono orgánico. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue caracterizar fisicoquímicamente los subproductos cáscara y vástago generados en la cosecha y poscosecha del plátano *Dominico harton*, para determinar si pueden ser usados como sustratos, y así generar alternativas de aprovechamiento. Los subproductos fueron caracterizados teniendo en cuenta parámetros fisicoquímicos como pH, porcentajes de acidez titulable, humedad, materia orgánica, entre otros. Los resultados obtenidos reportaron pH de 4,86 y 5,61; porcentaje de acidez de 1,55 y 0,64%, humedad alrededor de 8,3%, materia orgánica de 83,51 y 80,17%, para la cáscara y el vástago, respectivamente. La caracterización realizada a los subproductos del plátano permite considerarlos como potenciales sustratos, y generadores, así, diferentes alternativas de aprovechamiento a los que son considerados estos residuos agroindustriales.

Palabras clave: *residuos, subproductos, materia orgánica, alternativas, contaminantes.*

Abstract

The plantain crop in Colombia is developed throughout the national, with a production of 87%, using only the fruit for marketing; the generation of waste lacks an adequate treatment or disposal, becoming pollutants for the environment, being mainly used as organic fertilizer. Therefore, the objective of this study was to physicochemically characterize the husk and scion by-products generated in the harvest and post-harvest of the plantain *Dominican harton* to determine if they can be used as substrates, generating alternatives for harvesting. The by-products were characterized taking into account physicochemical parameters such as pH, percentages of titratable acidity, humidity, organic matter, among others. The results obtained reported pH of 4.86 and 5.61; acidity percentage of 1.55 and 0.64%, humidity around 8.3%, organic matter of 83.51 and 80.17%, for the husk and the stem, respectively. The characterization made to banana by-products allows considering them as potential substrates; thus generating different alternatives of exploitation to which these agroindustrial waste are considered.

Keywords: *Residues, by-products, organic matter, alternatives, contaminants.*

Resumo

A cultura de banana na Colômbia é desenvolvida em todo o território nacional, com uma produção de 87%, utilizando apenas frutas para comercialização; a geração de seus resíduos não possui um tratamento ou descarte adequado, tornando-se poluente para o meio ambiente, sendo usado principalmente como fertilizante orgânico. Portanto, o objetivo deste estudo foi caracterizar fisicoquimicamente os subprodutos de casca e scion gerados na colheita e pós-colheita do banana *Dominico harton* para determinar se eles podem ser usados como substratos, gerando alternativas para a colheita. Os subprodutos foram caracterizados levando em consideração parâmetros fisicoquímicos, como pH, porcentagens de acidez titulável, umidade, matéria orgânica, entre outros. Os resultados obtidos relataram pH de 4,86 e 5,61; porcentagem de acidez de 1,55 e 0,64%, umidade em torno de 8,3%, matéria orgânica de 83,51 e 80,17%, para a casca eo caule, respectivamente. A caracterização feita para subprodutos de banana permite considerá-los como substratos potenciais; gerando assim diferentes alternativas de exploração às quais esses resíduos agroindustriais são considerados.

Palavras-chave: *resíduos, subprodutos, matéria orgânica, alternativas, contaminantes.*

Introducción

El cultivo de plátano en Colombia se desarrolla en todo el territorio nacional, con una producción del 87% [1]. Para los años 2006, 2009 y 2012, la producción de plátano en Colombia se situó en los tres millones de toneladas, aproximadamente, presentando una importancia especial sobre el fruto de este cultivo, ya que forma parte de la dieta de los habitantes del país [2].

Cerca del 95% de los residuos que se generan del plátano no son aprovechados eficientemente por el cultivador, ya que su producción la enfoca en la comercialización, o como opción alimenticia para el hogar, por lo que después de usar el fruto destinan lo restante a abono para la cosecha, por medio de su descomposición [3].

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de esta investigación fue caracterizar fisicoquímicamente los subproductos cáscara y vástago generados en la cosecha y poscosecha del plátano *Dominico harton*.

Materiales y métodos

Obtención del material vegetal: Los subproductos cáscara y vástago de plátano fueron obtenidos como residuos en el proceso de comercialización del plátano de diferentes empresas del departamento del Quindío. Esta investigación se llevó a cabo en los laboratorios de la Facultad de Ingenierías Ciudadela del Saber Campus La Santa Maria, Universidad La Gran Colombia en la ciudad de Armenia.

Preparación del material vegetal: Las muestras de cáscara y vástago fueron sometidas a secado

en estufa con recirculación de aire caliente a 45 ± 2 °C, seguido de una molienda y tamizado con tamices superpuestos en Standard Test Sieve n° 20 tamaño de partícula 0,331 pulgadas.

Caracterización fisicoquímica de la cáscara y el vástago de plátano: Se evaluaron los parámetros de pH (NMX-AA-25) [4], por potenciometría utilizando un potenciómetro Fisher Scientific con electrodo de vidrio, porcentaje de acidez titulable (A.O.A.C 942,15) [5] por método volumétrico, utilizando ácido málico como predominante, porcentaje de humedad (AOAC 20,013) [5], utilizando estufa de convección forzada marca BINDER, porcentaje de cenizas (TAPPI 222 om-88) [6], mediante gravimetría con calcinación en mufla TERRIGENO, porcentaje de materia orgánica y carbono (NMX-AA-21) [4], por método volumétrico.

Análisis estadístico: Se realizó un estudio de la significancia de los diferentes efectos y de sus posibles interacciones de los factores cáscara y vástago. Las variables a medir fueron pH, acidez, humedad, cenizas, materia orgánica y carbono. Se realizó un análisis de la varianza (ANOVA), los resultados con un nivel de significancia (α) de 0,05, con el paquete estadístico STATGRAPHICS Centurion XV (Versión 15.2.05).

Resultados y discusión

La caracterización fisicoquímica de la cáscara y vástago de plátano *Dominico harton* se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Caracterización fisicoquímica de la cáscara y vástago de plátano *Dominico harton*.

PARÁMETRO	CÁSCARA ± DS	VÁSTAGO ± DS
Potencial de hidrógeno (pH bh)	4,86 ± 0,086	5,61 ± 0,067
Acidez titulable (% bh)	1,55 ± 0,108	0,64 ± 0,021
Humedad (% bs)	8,49 ± 0,059	8,30 ± 0,562
Cenizas (% bs)	8,01 ± 0,061	11,53 ± 0,253
Materia Orgánica (% bs)	83,51 ± 0,107	80,17 ± 0,428
Carbono (% bs)	48,44 ± 0,062	46,50 ± 0,248

n=3; ±DS= Desviación estándar; bh=base húmeda; bs=base seca; %= Porcentaje

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla 1, se observa que los parámetros fisicoquímicos evaluados permiten generar varias alternativas de uso de estos residuos.

Los resultados de pH ($4,86 \pm 0,086$ y $5,61 \pm 0,067$) para la cáscara y el vástago de plátano, demuestran que las muestras analizadas cuentan con un pH ligeramente ácido. Estos valores fueron similares a los reportados por García *et al.* (2014) [7] y Miles y Chang (1999) [8], los cuales reportaron que el pH adecuado para el crecimiento del hongo varía entre 4 y 6, sobre diferentes residuos agroindustriales. El porcentaje de humedad de las muestras fue similar a lo reportado por Mazzeo *et al.* (2010) [9], con valores de 7,5 y 10,0%, donde emplearon los residuos de cosecha y poscosecha del plátano en la obtención de papel, a partir del pseudotallo, obtención de harina del Raquis con fines alimenticios en productos como galletas, coladas y apanados.

En cuanto a los valores reportados en el porcentaje de materia orgánica y porcentaje de carbono, estos fueron superiores con porcentajes de $83,51 \pm 0,107$ y $80,17 \pm 0,428$ para el parámetro de materia orgánica y de $48,44 \pm 0,062$ y $46,50 \pm 0,248$ para carbono; en cáscara y vástago, respectivamente. Estos valores fueron superiores a los reportados por Hernández *et al.* (2010) [10], sobre sustratos de residuos orgánicos, con valores entre 30,0 y 60,0% para materia orgánica y entre 19,02 y 36,95% para carbono; indicando que esta composición favorece la fertilidad del suelo, incrementa la actividad microbiana de este, y facilita el transporte de nutrientes, lo que permite mayor retención de agua, y genera sistemas biológicos de mejor tamaño, con características

físicas, químicas y biológicas adecuadas [8,10], confirmando el uso de estos residuos como abonos orgánicos [3].

La composición de estos residuos cumple con los atributos necesarios para ser empleados como posibles sustratos para la producción de hongos, de acuerdo a los establecido por García *et al.* (2014) [7]; contribuyendo de esta manera a la disminución de los impactos ambientales generados por los volúmenes de estos residuos agroindustriales, ya que se puede contribuir con reducir la acumulación de materia orgánica que se origina como residuo del cultivo de plátano.

Conclusión

Los subproductos de cáscara y vástago de plátano poseen valores de pH entre 4,86 y 5,61, porcentaje de humedad entre 8,30 y 8,50% y porcentaje de materia orgánica entre 80,17 y 83,51%, variables que permiten considerarlos como potenciales sustratos para la producción de hongos, lo que generaría una alternativa de aprovechamiento a estos residuos agroindustriales.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Facultad de Ingenierías de la Universidad La Gran Colombia.

Referencias bibliográficas

- [1] Galeano FJ, Aguirre JC. Caracterización física del fruto en variedades de plátano cultivadas en la zona cafetera de Colombia. *Acta Agron.* 2011;60(2):176-82.
- [2] Espinal C, Martínez HJ, Peña, Y. La cadena de plátano en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica (sitio en Internet). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Disponible en: <http://www.asohofrucol.com.co/archivos/Cadenas/platano> (2005).
- [3] Suarez, OE. Residuos del plátano: ganancia extra para cultivadores. Centro Virtual de Noticias de la educación. (sitio en Internet). Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-264928.html>. Acceso el 31 de Julio de 2017.
- [4] Secretaría de desarrollo urbano y ecología, departamento del distrito federal. Norma NMX-AA-21. Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales. México; 1985.

- [5] Horwitz W, Latimer G. Official Methods of Analysis of AOAC International, Gaithersburg MA, USA. Association of Official Analytic. chem. 2000.
- [6] Norma TAPPI 222-om-88. Technical association of the pulp and paper industry. TAPPI test methods. USA; 1998.
- [7] García LS, Duque AL, Padilla L, González LE. Residuos orgánicos domésticos como sustrato para la producción de hongos *Pleurotus ostreatus*. Rev. Fac. Nal. Agronomía. 2014;67(2):1186-8.
- [8] Miles PG, Chang ST. Biología de las setas. Fundamentos básicos y acontecimientos actuales. Colombia: World Scientific; 1999.
- [9] Mazzeo M, León L, Mejía LF, Guerrero LE, Botero JD. Aprovechamiento industrial de residuos de cosecha y poscosecha del plátano en el departamento de Caldas. Rev. Edu. En Ingeniería. 2010;5(9):128-39.
- [10] Hernández S, Pérez J, Masaguer A, Eymar E. Caracterización físico-química de residuos orgánicos compostados, evaluación de su potencial nutritivo y aprovechamiento agrícola. III Jornada Grupo de Fertilización de la SECH. 2009.