

## **ALTERNATIVAS BIOTECNOLÓGICAS PARA EL APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DEL BAGAZO DE UVA**

José R Ferrer, Gisela Páez, Cintia Chandler y Zulay Mármol

*Laboratorio de Fermentaciones Industriales. Facultad de Ingeniería LUZ.  
Apartado Postal 4011-A-526. Maracaibo, Venezuela.*

### **Introducción**

Las actividades agrícolas, pecuarias y agroindustriales generan grandes cantidades de desechos, los cuales cuando no son utilizados o dispuestos adecuadamente, traen consigo problemas de deterioro y contaminación ambiental, causando daños a veces irreversibles a los ecosistemas (1). En el Edo. Zulia, Venezuela, la producción anual de uvas para la elaboración de vinos es del orden de las 300 000 t, de las cuales aproximadamente 54 000 t son desechos sólidos.

La realización de estudios para aprovechar estos residuos permitirá disminuir la contaminación ambiental y bajar los costos de producción del vino, al generar ganancias los productos obtenidos. El objetivo de este trabajo es el uso de cepas salvajes propias de la uva, para transformar el bagazo de uva, mediante un bioproceso aeróbico, en un fertilizante orgánico de suelos y en alimento animal.

### **Materiales y Métodos**

El desecho de uva, variedad Colombar, fue suministrado por el Centro Vinícola del Edo. Zulia. Se diseñó y construyó un biorreactor vertical de lecho empacado, con una capacidad de 170 L y un volumen de trabajo de 100 L. El bioproceso aeróbico se estableció utilizando bagazo de uva, con un 60 % de humedad. Se siguió la variación de la temperatura a lo largo del proceso. El porcentaje de carbono se determinó por absorción de dióxido de carbono, en un microanalizador de carbono Hereaus. El porcentaje de nitrógeno se determinó utilizando el método micro-Kjeldahl. El producto obtenido fue caracterizado físico-químicamente, determinando pH, nitrógeno, fósforo, potasio y micronutrientes (2). Los ensayos agronómicos del producto obtenido se llevaron a cabo utilizando semillas certificadas de maíz en invernadero. Para evaluar las características nutricionales se realizó la extracción y cuantificación de compuestos fenólicos del bagazo de uva fresco y compostado (3).

### **Discusión**

El desecho de uva fresco presenta una relación carbono-nitrógeno de 26,9, la cual se encuentra en el rango ade-

cuado para un compostaje eficiente (4). Esta relación disminuyó apreciablemente al final del proceso en un 50 %, lo cual evidenció una biotransformación al disminuir el porcentaje de carbono, mediante la respiración de los microorganismos y la formación de biomoléculas por el sistema vital de las células. Además, el porcentaje de nitrógeno incrementó debido a la necesidad de los microorganismos de sintetizar protoplasma celular. En lo relativo al pH del desecho fresco (3,5), este es un valor adecuado para el desarrollo de hongos en ambiente aeróbico. A lo largo del bioproceso, se observó un incremento del mismo hasta alcanzar la zona alcalina -8,2-, lo cual demostró que hubo pérdida de ácidos orgánicos y liberación de amoníaco (5). La variación de la temperatura a través del bioproceso mostró un incremento sostenido hasta alcanzar valores de 50 °C (zona termófila), para disminuir progresivamente a valores de la temperatura ambiente (30 °C) al final del mismo. Este parámetro es uno de los más importantes en este caso, ya que se correlaciona directamente con la actividad bioquímica del calor de reacción involucrado en el anabolismo y catabolismo celular (6). Las altas temperaturas alcanzadas son una garantía en el control de microorganismos patógenos para el producto obtenido. Con respecto al uso del producto como acondicionador del suelo de cultivo, se obtuvieron resultados satisfactorios en la germinación y crecimiento de plantas de maíz en el invernadero.

Se obtuvo 0,77 g materia seca/maceta, lo cual supera al valor obtenido al usar el fertilizante químico industrial (0,44 g materia seca/maceta). Esto se debe a la existencia de una gama de minerales y micronutrientes en el abono orgánico, que contribuyen a un mejor desarrollo de las plantas de maíz, al igual que compuestos húmicos que le confieren capacidad porosa al suelo. Las características nutricionales del material compostado son superiores al bagazo fresco, ya que presenta un porcentaje de incremento de la proteína en un 40 %, y además una total desaparición de taninos, recomendándose su uso para alimentación de rumiantes.

1. Ferrer JR, et al. *Rev Téc Ing Univ Zulia* 1994;17(3):197-206.

2. Ferrer JR, et al. *Rev Téc Ing Univ Zulia* 1993;16(3):191-198.

3. Santiago B, et al. *Rev Téc Ing Univ Zulia* 1993;16(3):199-208.

4. De Bertoldi M, et al. *Biocycle* 1982; 23(2):45-50.

5. Faure D, et al. *Biological Wastes* 1990; 34(3):251-258.

6. Inbar Y, et al. *Soil Science* 1991; 152 (4):272-282.