



Revista Cubana de Ciencia Agrícola

ISSN: 0034-7485

[rcca@ica.co.cu](mailto:rcca@ica.co.cu)

Instituto de Ciencia Animal

Cuba

González, R.; Lezcano, P.; Domínguez, Marbelis; Ramos, Yusmeli  
Una nota acerca de la caracterización química de residuos enriquecidos procedentes de la producción  
de vinos

Revista Cubana de Ciencia Agrícola, vol. 40, núm. 3, 2006, pp. 325-328

Instituto de Ciencia Animal

La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193017723011>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](http://www.redalyc.org)

[redalyc.org](http://www.redalyc.org)

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Una nota acerca de la caracterización química de residuos enriquecidos procedentes de la producción de vinos

R. González, P. Lezcano, Marbelis Domínguez y Yusmeli Ramos

*Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de las Lajas, La Habana Cuba,  
Correo electrónico: rgonzalez@ica.co.cu*

Se utilizó un diseño de clasificación simple con arreglo factorial (3 x 2) para caracterizar la composición química de residuos de la producción de vinos (vinazas). Las vinazas se termolizaron a 70 °C y se llevaron a cabo tres tratamientos: A) vinaza, B) vinaza más 5 % de miel final y C) vinaza más 5 % de miel y 1 % de yogurt. Los tiempos de muestreo fueron de 0 y 168 h. No hubo interacción tratamiento x tiempo para las concentraciones de MS, PB y P. En los tratamientos B y C, el contenido de MS se incrementó ( $P < 0.05$ ) con respecto al A. El C tuvo mayor ( $P < 0.05$ ) contenido de PB, seguido del B y el A. Estos presentaron valores de 0.43 y 0.49, respectivamente. La concentración de P fue mayor ( $P < 0.05$ ) en los tratamientos A y C con respecto al B. Hubo interacción ( $P < 0.001$ ) para el pH y los tenores de cenizas y Ca. La mayor concentración ( $P < 0.05$ ) de cenizas a las 0 h se observó en el tratamiento A, mientras que a las 168 h el valor más alto se alcanzó en el C. Las concentraciones de Ca mostraron los valores más altos ( $P < 0.05$ ) en el tratamiento A, a las 168 h, sin diferencias entre los demás, independientemente del horario de muestreo. Los menores valores de pH se encontraron en el tratamiento C a las 168 horas y en el A a las 0 h. Los resultados obtenidos, según los tratamientos, indicaron cambios importantes en los indicadores químicos y en el pH de los residuos de la industria vinícola. Se sugiere la continuación de estudios para esclarecer algunos aspectos y en los que se incluyan otros indicadores químicos del proceso fermentativo, tales como el ácido láctico y las proporciones molares de los AGCC.

Palabras clave: *producción de vinos, vinazas, caracterización química.*

En el ámbito mundial, la producción de vinos genera una gran cantidad de residuos líquidos que se desechan y provocan daños al medio ambiente. A su vez, estos residuos pueden contener cantidades importantes de proteínas unicelulares, minerales y vitaminas (Lezcano y Castañeda 2000) que pudieran utilizarse en la alimentación animal, con un proceso previo de enriquecimiento y preservación.

Con respecto a los tratamientos para residuales, se han obtenido resultados alentadores relacionados con su enriquecimiento y preservación, mediante el uso de cepas de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. También se conoce la posibilidad de utilizar la miel final de la caña de azúcar como fuente de energía para los procesos fermentativos, originados por estas bacterias

lácticas en lodos anaeróbicos porcinos (Pérez 2002) y en vinazas procedentes de las destilerías de alcohol (Lezcano *et al.* 1994). Estos autores utilizaron el yogurt como fuente de inóculo de las bacterias citadas e informaron buenos resultados al emplear los residuales tratados en la alimentación porcina.

Sin embargo, no se tiene información acerca de estos tratamientos en residuales de la industria vinícola. Por esto, el objetivo de este trabajo fue caracterizar la composición química de vinazas tratadas con yogurt mediante la utilización de miel final de caña de azúcar como fuente de energía.

Se utilizó un diseño de clasificación simple, con arreglo factorial 3x 2. Los factores estudiados fueron el tratamiento y el tiempo de muestreo. Los resultados se analizaron según

análisis de varianza, utilizando el paquete estadístico Infostat (2001). Cuando fue necesario se empleó la dócima de Duncan (1955).

Se realizaron tres tratamientos: A) vinaza termolizada (VT), B) VT + 5 % de miel final y C) VT + 5 % de miel final + 1 % de yogurt. En todos los casos, las inclusiones se realizaron sobre la base del volumen de vinaza utilizado. Los muestreos se realizaron a la 0 y 168 h de iniciados los montajes.

Inmediatamente después de tomadas las muestras, se determinó el pH en un potenciómetro marca WPA, provisto de un electrodo combinado. La MS, PB, y cenizas se determinaron según AOAC (1995) y el Ca y P, de acuerdo con Herrera (1980).

Las vinazas crudas que se utilizaron provenían de tres lotes diferentes y fueron suministradas por un productor privado. Después del muestreo para la determinación de sus indicadores químicos se sometieron a un proceso de termolización, a una temperatura entre 70 y 80 °C, durante 20 min, para propiciar la eliminación de etanol y las levaduras vivas que pudieran estar presentes. La concentración de los diferentes indicadores determinados para los tres lotes de vinazas utilizados variaron en los rangos siguientes: MS, de 975 a 9.88; cenizas, de 1.23 a 1.29; PB, de 0.40 a 0.50; Ca, de 0.45 a 0.51; P, de 0.7 a 0.73 y los valores de pH, entre 4.16 y 4.46.

Las mezclas se prepararon según los tratamientos descritos, colocándose 450 mL de cada tratamiento en frascos de cristal ámbar, con tapas plásticas horadadas con pequeños agujeros, para propiciar el escape de gases y evitar el contacto de los insectos con el contenido. Para cada hora de muestreo se utilizaron tres repeticiones por tratamiento.

No hubo interacción tratamiento por tiempo para las concentraciones de MS, PB, y P (tabla 1).

Las medias de los tratamientos indicaron un incremento de los tenores de MS en los que se incluyó la miel final, respecto a la vinaza termolizada sola, sin diferencias entre los dos primeros, probablemente debido a la inclusión de melaza, la que contiene mayor MS.

Los mayores valores ( $P < 0.05$ ) de PB se obtuvieron en el tratamiento con yogurt, seguido del tratamiento con miel y, por último, el de la vinaza sola. El contenido de P fue mayor ( $P < 0.05$ ) en el tratamiento en que solo estuvo presente la vinaza termolizada. Este comportamiento fue variable y es difícil, al menos para las condiciones experimentales en que se desarrolló este trabajo, encontrar una posible explicación a ello, aunque las variaciones pudieran estar relacionadas con el efecto de dilución provocado por la adición de la miel, alimento con déficit de este mineral (Figuerola y

Tabla 1. Contenidos de materia seca, proteína bruta y fósforo en los tratamientos estudiados, % en base húmeda

Tratamientos	MS	PB	P
Tiempo, h			
0	13.73	0.46	0.72
168	15.74	0.50	0.74
EE $\pm$	0.14***	0.01***	0.007
Vinazas			
Vinaza termolizada (VT)	12.73 <sup>b</sup>	0.43 <sup>a</sup>	0.78 <sup>a</sup>
VT + miel final (MF)	15.57 <sup>a</sup>	0.49 <sup>b</sup>	0.66 <sup>b</sup>
VT + MF + yogurt	15.90 <sup>a</sup>	0.52 <sup>c</sup>	0.74 <sup>c</sup>
EE $\pm$	0.17***	0.013***	0.009***

<sup>abc</sup>Valores con letras diferentes en la misma columna difieren a  $P < 0.05$

(Duncan 1955)

\*\*\*  $P < 0.001$

Ly 1990). Evidentemente, el incremento en el contenido de MS también pudo estar determinado por la inclusión de un alimento con un contenido de P mucho mayor que el de la vinaza.

Se conoce que *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* son capaces, cuando se inoculan juntos, de utilizar la glucosa, fructosa y sacarosa presentes en las mieles de azúcar de caña (García *et al.* 1998 y Pérez 2002). Esto pudiera explicar el incremento en el tenor de PB por un efecto de concentración de la misma, al disminuir los azúcares solubles. No obstante, es evidente la necesidad de continuar estudios al respecto.

Se encontró interacción ( $P < 0.001$ ) en tratamiento por hora para las concentraciones de cenizas y Ca, además para el pH (tabla 2). La mayor concentración de cenizas a la hora 0 ( $P < 0.05$ ) correspondió al tratamiento a base de vinaza sola, seguido del inoculado con yogurt y de vinaza más miel. Este presentó el menor valor ( $P < 0.05$ ) a las 168 h. El tratamiento con yogurt presentó el valor más alto ( $P < 0.05$ ) de todo el experimento. Las pérdidas por fermentación de nutrientes, debido a la acción de las bacterias lácticas pudieron causar este incremento en la concentración de cenizas.

Resultados similares encontraron González *et al.* (1988), Marrero *et al.* (1989) y Lezcano *et al.* (1994) en residuos de destilerías de alcohol, así como Pérez (2002) en el tratamiento de lodos anaeróbicos porcinos. Estos autores utilizaron mieles de azúcar de caña y yogurt como inoculante de bacterias lácticas, aún así, no

queda totalmente claro el comportamiento de este indicador en los trabajos citados.

El mayor contenido de Ca ( $P < 0.05$ ) se observó a las 168 h en el tratamiento a base de vinaza y el menor, a las 0 h en el tratamiento con adición de miel y sin inocular. La mayor concentración de este macro elemento pudiera deberse a las pérdidas de agua por evaporación, con la consiguiente concentración del mismo. Así, la adición de miel final pudo provocar un efecto dilutivo que pudiera ocasionar una disminución del Ca, cuando a la vinaza solo se le añadió miel final. Este alimento, tal y como sucede con el P y las cenizas, aporta pocos nutrientes (Pérez 2002).

El pH disminuyó con el tiempo de incubación en los tratamientos con vinaza y la inclusión de miel, pero fue inferior ( $P < 0.05$ ) a las 168 h en el tratamiento donde se inocularon bacterias lácticas, con valores similares a la vinaza, antes de iniciarse el período de fermentación. Estos resultados parecen confirmar que con la inoculación de yogurt y miel final se logró establecer un proceso de fermentación láctica. Este deberá corroborarse en otros estudios que comprendan la determinación de ácido láctico y otros indicadores fermentativos.

Los resultados obtenidos indicaron cambios importantes en los indicadores químicos y el pH en los residuos de la producción de vinos. Se sugiere continuar estudios para esclarecer algunos aspectos e incluir otros indicadores químicos del proceso fermentativo, tales como el ácido láctico y los AGCC individuales.

Tabla 2. Contenido de cenizas y calcio y comportamiento del pH en los tratamientos estudiados (% en base húmeda para cenizas y Ca)

Tratamientos	Cenizas		Ca		pH	
	0 h	168 h	0 h	168 h	0 h	168 h
Vinaza termolizada (VT)	1.31 <sup>c</sup>	1.45 <sup>d</sup>	0.46 <sup>ab</sup>	0.51 <sup>c</sup>	4.38 <sup>ab</sup>	4.67 <sup>bc</sup>
VT + miel final (MF)	0.91 <sup>a</sup>	1.44 <sup>d</sup>	0.40 <sup>bc</sup>	0.43 <sup>ab</sup>	4.77 <sup>bc</sup>	4.65 <sup>bc</sup>
Vinaza + MF + yogurt	1.04 <sup>b</sup>	1.82 <sup>e</sup>	0.47 <sup>bc</sup>	0.44 <sup>ab</sup>	4.85 <sup>bc</sup>	4.10 <sup>a</sup>
EE ±	0.01***		0.01*		0.12***	

<sup>abcd</sup> Letras diferentes difieren a  $P < 0.05$  (Duncan 1955).

\*  $P < 0.05$  \*\*\*  $P < 0.001$

### Referencias

- AOAC 1995. Official methods of analysis. 15<sup>th</sup> ed. Vol. 1. Anal. Chem. Arlington. V.A.
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F test. *Biometrics* 11:1.
- Figuroa, V. & Ly, J. 1990. Alimentación porcina no convencional. Colección GEPLACEA Diversificación. PNUD. p. 215
- García Quintero, R., López, R. & Ramírez, M.L. 1998. Biotecnología alimentaria. 2<sup>da</sup> ed. Editorial Limusa SA. México. 758 p
- González, G., Marrero, L.I. & Silveira, E.A. 1988. Conservación de la miel proteica mediante *Lactobacillus bulgaricum* más *Streptococcus thermophilus*. VI Conferencia de Ciencia Animal. Santa Clara. p.77
- Herrera, R.S. 1980. Análisis químico de los pastos. Metodología para las tablas de su composición. Ed. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. p. 28
- Infostat 2001. Manual de usuario. Versión 1. Córdoba, Argentina
- Lezcano, P. & Castañeda S. 2000. Una nota sobre la sustitución parcial del pienso por residuos proteicos de destilerías de alcohol para cerdos en preceba. *Rev. Cubana Cienc. agric.* 34:37
- Lezcano, P. & Castañeda, J. 2002. Balance de nitrógeno y energía en cerdos alimentados con diferentes niveles de residuos de destilerías de alcohol. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* 36: 145
- Lezcano, P., Díaz, J., Castro, M., Martínez, T. & Rodríguez, R. 1994. Caracterización, preservación y utilización de desechos de destilerías para la alimentación porcina. II Encuentro de Nutrición y Alimentación de Monogástricos. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba
- Marrero, L.I., González, O., Martínez, A., Silveira, E., Mollineda, A., Morin, A & Quintana, D. 1989. Comportamiento de cerdos en ceba alimentados con miel proteica preservada con microorganismos lácticos. Informe Técnico. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Universidad Central de Las Villas. Cuba.
- Pérez, J.L. 2002. Incremento del valor nutritivo de lodos anaeróbicos porcinos para la alimentación de cerdos en crecimiento ceba. Tesis Dr. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. p. 67

**Recibido: 15 de octubre de 2005.**