

## USO DE LEVADURA TORULA DE VINAZAS COMO FUENTE DE VITAMINAS DEL COMPLEJO B EN DIETAS DE MIEL B DE CAÑA DE AZÚCAR PARA CERDOS EN CRECIMIENTO Y CEBA

J.L. Piloto, Carmen María Mederos, R. Almaguel, Yusimy Camino y Natacha Tolón

Instituto de Investigaciones Porcinas. Gaveta Postal No.1, Punta Brava. La Habana, Cuba  
email:jpiloto@iip.co.cu

### RESUMEN

*Se utilizaron 48 cerdos Camborough x CC21, hembras y machos castrados, con un peso vivo promedio de 27.0 kg f u e r o n distribuidos de acuerdo c o n un diseño de bloques al azar en cuatro tratamientos experimentales y doce réplicas. Los tratamientos consistieron en la inclusión o no de vitaminas del complejo B (excepto B<sub>12</sub>) a las premezclas de dietas de mieles de caña de azúcar y harina de soya, donde se sustituyó la proteína bruta a niveles de 15 y 30 % por levadura torula cubana obtenida a partir de vinazas de destilerías de alcohol.*

*No se encontraron diferencias significativas (P<0.05) entre tratamientos para los principales rasgos de comportamiento de los cerdos como ganancia media diaria (788, 776 y 758 g), consumo de alimento (3.38, 3.35 y 3.45 kg/día) y conversiones alimentarias (4.3, 4.4 y 4.4 kg alimento/kg ganancia) respectivamente, con la incorporación o no de vitaminas del complejo B (excepto B<sub>12</sub>).*

*Cuando la levadura torula de vinazas se incluye a niveles superiores al 15% de la proteína bruta total de la dieta no es necesario suplementar vitaminas del complejo B (excepto B<sub>12</sub>) a través de las premezclas de vitaminas y minerales.*

**Palabras claves:** levadura torula de vinazas, cerdos, vitaminas, miel B de caña de azúcar

**Título corto:** Levadura torula ex-vinazas para cerdos

## USE OF TORULA YEAST OF VINASSES AS SOURCE OF B-VITAMINS SOURCE IN DIETS OF SUGAR CANE MOLASSES TYPE B FOR GROWING AND FATTENING PIGS

### SUMMARY

*A total of 48 Camborough x CC21 pigs, females and castrated males (1:1) weighing 27.0 kg on average were allotted at random into four experimental treatments with 12 replications per treatment, following a block design. Treatments consisted of inclusion or not of B vitamins (except B<sub>12</sub>) to premixes of sugar cane molasses type B and soybean meal diets, where was replaced the 15 or 30% of the brute protein by torula yeast from vinasses. The torula yeast was obtained from a Cuban alcohol factory.*

*There were no significant differences between treatments for the major pig performance traits, as average daily gain (788, 776 and 758 g), feed intake (3.38, 3.35 and 3.45 kg/day) and feed conversion (3.45, 4.3, 4.4 and 4.4 kg feed/kg gain), respectively with the addition or not B vitamins.*

*When torula yeast ex-vinasses supplied at levels greater than 15% of total crude protein is not necessary to supplement the B vitamins (except B<sub>12</sub>) through vitamin and mineral premixes.*

**Key words:** torula yeast ex-vinasses, pigs, vitamin, sugar cane molasses type B

**Short title:** Torula yeast ex-vinasses for pigs

## INTRODUCCIÓN

La utilización de la levadura torula en polvo para la alimentación de los cerdos ha sido exitosamente estudiada en Cuba ya desde la década de los años 80 se comenzaron a obtener resultados satisfactorios cuando se empleó como fuente de proteína en dietas de mieles de caña de azúcar (Maylin et al 1985, 1986). Sin embargo, factores fundamentalmente de tipo económico, han constituido una limitante para la adecuada utilización de las levaduras secas dado el alto costo de producción de una tonelada de este producto.

La levadura torula es una fuente proteica, con 35-40% de proteína bruta (Nx6.25) en base húmeda y se caracteriza por su excelente composición aminoacídica (Conde et al 1982; Marrero y Romero 1989; Piloto y Macías 2005), donde se destaca su riqueza en lisina y una relativamente baja concentración en aminoácidos azufrados; además es una fuente rica de vitaminas del complejo B con excepción de la B<sub>12</sub> (Gómez 1986), aspecto que más se ha tenido en cuenta para su utilización en la alimentación porcina (Piloto y Ly 2001; Piloto y Macías 2005; Piloto et al 2008a,b, 2009).

Recientemente se ha venido desarrollando una novedosa tecnología de producción de levadura torula a partir de las vinazas de destilería (subproducto de la fermentación industrial para la producción de alcohol) que sustituye parcialmente la miel final empleada como medio de cultivo (Saura et al 2002). La utilización de este subproducto abarata ligeramente la producción de levadura torula por lo que pudiera constituir una alternativa para la producción de proteína para alimento animal y un aspecto poco estudiado como fuente de vitaminas del complejo B (Lezcano y Mora 2005; Piloto et al 2009).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de utilizar levadura de vinazas mezcladas con miel B de caña de azúcar como fuente energética en la ceba de cerdos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 48 cerdos Camborough x CC21 hembras y machos castrados en la misma proporción con un peso vivo promedio de 27.0 kg, alojados individualmente en un establo abierto y distribuidos según un diseño de bloques al azar en cuatro tratamientos y doce réplicas (posición dentro del establo), para estudiar el efecto sobre los principales rasgos de comportamiento animal de la inclusión o no de vitaminas del complejo B (excepto B<sub>12</sub>) en dietas basadas en miel B de caña de azúcar, harina de soja y afrecho de trigo, donde la levadura torula obtenida a partir de vinazas como sustrato representó el 15 y 30 % de la proteína bruta de la ración y la incorporación de afrecho de trigo fue fundamentalmente como fuente de fibra. La levadura torula exvinaza usada en el experimento era de origen cubano, y sus principales características se muestran en la tabla 1. Las características de las dietas aparecen en la tabla 2.

Los animales fueron desparasitados al comienzo del experimento y se pesaron quincenalmente durante 12 semanas hasta alcanzar el peso de sacrificio, de aproximadamente 90 kg. El suministro de alimentos a los animales se realizó en forma húmeda (papilla) en las primeras horas de la mañana para garantizar

consumos de proteínas acorde a los requerimientos. Después que los cerdos consumieron los núcleos se le suministró miel B de caña de azúcar ad libitum. Diariamente se recogían los residuos de comida del día anterior antes de suministrar la ración de los animales. Los cerdos tenían libre acceso al agua durante las 24 horas del día, mediante bebederos automáticos del tipo de tetinas.

**Tabla 1. Características de la levadura torula exvinaza usada en el experimento**

	Por ciento, base seca	
	Este estudio	Piloto y Macías (2005)
Materia seca	90.10	93.68
Cenizas	10.26	8.88
Materia orgánica	89.74	91.12
N x 6.25	40.08	40.25
Calcio	-	1.11
Fósforo	-	1.01

**Tabla 2. Composición de las dietas experimentales**

Ingredientes	Sustitución de la proteína, %			
	15	30	15	30
Harina de soja	66.16	53.04	66.16	53.04
Levadura torula de vinazas	13.70	27.04	13.70	27.04
Afrecho de trigo	12.01	11.90	12.01	11.90
CaPO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O	5.31	5.24	5.31	5.24
NaCl	0.58	0.58	0.58	0.58
Colina	0.12	0.12	0.12	0.12
Premezcla <sup>1</sup>	2.12	2.09	-	-
Premezcla <sup>2</sup>	-	-	2.12	2.09

<sup>1</sup> Contiene todas las vitaminas del complejo B y minerales

<sup>2</sup> Sólo contiene vitamina B<sub>12</sub> y minerales

Las medidas estudiadas se analizaron estadísticamente según las recomendaciones de Steel y Torrie (1980) y se llevaron a cabo comparaciones de medias mediante el procedimiento de Duncan (1955) para la comparación múltiple de medias, utilizando el paquete estadístico de Harvey (1990).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontraron diferencias significativas (P>0.05) para los rasgos de comportamiento medidos, entre los tratamientos (tabla 3). Los valores obtenidos para las medidas de los rasgos de comportamiento se corresponden con los informados por otros autores (Figuroa y Ly 1990; Piloto et al 1990; Mederos et al 2002) cuando utilizaron levadura torula seca, en forma de crema, levadura Sacharomyces o subproductos del trigo en dietas basadas en mieles enriquecidas de caña de azúcar, sin que se encontrara el efecto adicional sobre el incremento del consumo voluntario que ejerce la levadura torula por su aporte de vitaminas del complejo B.

**Tabla 3. Rasgos de comportamiento de cerdos alimentados con levadura torula de exvinaza y miel B de caña de azúcar (n=12)**

	Sustitución de la proteína, %				EE ±
	15	30	15*	30*	
Peso inicial, kg	27.6	26.0	27.8	27.3	0.47
Peso final, kg	98.6	94.9	96.0	95.4	2.44
Ganancia, g/día	788	766	758	756	26
Consumo, kg MS/día	3.38	3.35	3.33	3.45	0.12
Conversión, kg MS/kg ganancia	4.30	4.40	4.41	4.61	0.15

\* Sin suplemento de vitaminas del complejo B (excepto B12)

En líneas generales, los resultados de este trabajo no se corresponden con los hallados por Piloto et al (2002) en los que se evidenció que la inclusión progresiva de levadura torula de vinazas en dietas de miel B de caña de azúcar destinadas a cerdos en crecimiento-ceba, afectó marcadamente y de forma negativa el comportamiento de los animales, motivado por drásticas reducciones de consumo voluntario de los cerdos en relación con la miel B.

Los resultados obtenidos en los tratamientos donde no se suplementó con vitaminas del complejo B (excepto B12) a través de las premezclas minero-vitamínicas, mostraron un efecto negativo, lo cual ha sido el aspecto que más se ha tenido en cuenta en muchos países al utilizar las levaduras en la alimentación de los cerdos.

Estos resultados abren nuevas perspectivas para incluir la levadura torula de vinaza en el balance alimentario de los cerdos pues le confieren un valor agregado a su condición de fuente de proteína, ya que se puede ahorrar aproximadamente el 60% de las vitaminas que se incluyen en la dieta de los cerdos. Adicionalmente y de manera relevante la obtención de esta levadura se logra utilizando como sustrato las vinazas que se generan en el proceso de producción de alcohol sustituyendo la miel final de caña de azúcar, lo cual incide en la disminución de sus costos de producción que es su gran limitante conjuntamente con el impacto ambiental que representa la descontaminación de estos residuos altamente agresivos.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores están sumamente agradecidos al Sr. A. Castillo por su asistencia técnica en el transcurso del experimento. Igualmente se dan las gracias a la Sra. Patricia Sarría por su aporte en la información bibliográfica.

#### REFERENCIAS

Conde, J., Biart, J.R., Martínez, S., León, M. y Otero, M.A. 1982. Estudio y caracterización de las levaduras Industriales cubanas. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. La Habana, pp 211

Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple f test. *Biometrics*, 11:1-42

Figueroa, V. y Ly, J. 1990. Alimentación Porcina no Convencional. México. GEPLACEA. Serie Diversificación, pp. 215

Gómez, R. 1986. Levadura forrajera. In: La Industria de los Derivados de la Caña de Azúcar. Editorial Científico-Técnica. La Habana, p 304

Harvey, W.R. 1990. User's Guide for LSMLMW mixed model lest square and maximum likelihood computer program (PC-2 version). Ohio State University Press. Columbus, pp 91

Lezcano, P. y Mora, L.M. 2005. Las vinazas de destilería de alcohol. Contaminación ambiental o tratamiento para evitarlo. In: VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos (D. Nieves, J. Vivos y C. Zambrano, editores). Guanare, p 48-52

Marrero, L. y Romero, L. 1989. Contenido de aminoácidos de la crema de torula liofilizada y levadura torula seca. In: VI Conferencia de Ciencia Animal. Santa Clara, p 86-87

Maylin, A. 1985. Estudio comparativo del valor nutricional de loa levadura torula en crema y basada en dietas de mieles para cerdos en crecimiento. *Ciencia y Técnica de la agricultura. Serie Ganado Porcino*, 8(3):43-54

Maylin, A., Pérez, A, Ly,J., Domínguez, P.L. 1986. Apuntes acerca de la Influencia del nivel de proteína de la dieta en cerdos alimentados con miel rica y levadura torula. *Ciencia y Tecnica de la agricultura. Serie Ganado Porcino*, 9(1):63-67

Mederos, M.C., García, A., Martínez, R.M., Novo, O. y Torres, Y, 2002. Utilización de diferentes niveles de subproducto de trigo cubano en dietas basadas en nuprovim y miel B de caña de azúcar para cerdos en crecimiento ceba. In: 18 Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. La Habana, p 136-320

Piloto, J.L. y Ly, J. 2001. Nivel de consumo e índices digestivos en cerdos alimentados con dietas de glucosa y levadura torula. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 8(1):45-54

Piloto, J.L. y Macías, M. 2005. Studies on the chemical composition of Cuban torula yeast grown on sugar cane molasses or from vinasse residues. *Revista Computadorizada de Producción Porcina*, 12:111-115

Piloto, J.L., Carvalho, F., Ferreira, A.J. y Figueroa, V. 1990. Sustitución de la harina de soya por levadura *Saccharomyces* en la ceba de cerdos con dietas de mieles intermedias A y B. XII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Campinas. Brasil.

Piloto, J.L. y Mederos, C.M. 2002. Comportamiento de cerdos en crecimiento-ceba alimentados con levadura torula producida a partir de vinazas. Informe de la etapa 07.7. La Habana, pp. 12

Piloto, J.L., Mederos, C.M., Almaguel, R., Camino, Y. y Tolón, N. 2008a. Levadura torula obtenida a partir de vinazas como fuente de vitaminas del complejo B en dietas basadas en miel B de caña de azúcar para cerdos en crecimiento-ceba. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana,

versión electrónica disponible en disco compacto ISBN-978-959-075-3

Piloto, J.L., Mederos, C.M. y Almaguel, R.E. 2008b. Utilización de levadura torula obtenida a partir de vinazas como fuente de proteína y vitaminas del complejo B en dietas de cereales para cerdos en crecimiento. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN-978-959-075-3

Piloto, J.L., Mederos, C.M., Almaguel, R. y Cruz, E. 2009. Utilización de levadura de torula de vinazas como fuente de proteína y vitaminas del complejo B en la alimentación de cerdos en crecimiento y ceba. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 16:127-130

Saura, G., Valdez, I., Martínez, A., Reyes, E., Pascual, A. y Otero, A. 2002. Tecnología de producción de levadura utilizando las vinazas de destilería como fuente mayoritaria de carbono y energía. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, 36:20-30

Steel, R.G.D. y Torrie, J.H. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach. McGraw-Hill Book Company In Company. Toronto, pp 481