

Levadura torula (*Candida utilis*) en vinaza de destilería en dietas para cerdos en crecimiento

L. M. Mora, P. Lezcano, Katia Hidalgo y Bárbara Rodríguez.

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

Se utilizaron 24 cerdos en crecimiento, Yorkshire-Landrace x Yorkshire, de 98 d de edad y 25.5 kg de peso vivo, para evaluar la sustitución de harina de soya importada por levadura torula (*Candida utilis*), de producción nacional, desarrollada sobre vinaza de destilería. Los animales se alojaron individualmente, según diseño completamente aleatorizado. Se distribuyeron en tres tratamientos (0, 34 % y 66 % de sustitución de la proteína), con ocho repeticiones cada uno. No hubo efecto significativo del nivel de levadura en la ganancia diaria de peso, peso vivo final y conversión alimentaria. Los resultados sugieren que se puede sustituir hasta 66 % de la proteína aportada por la soya en esta categoría porcina. Se recomiendan estudios que permitan mayor nivel de inclusión, así como valoraciones económicas y medio ambientales.

Palabras clave: *levaduras, cerdos, vinaza.*

La aplicación de la levadura torula, desarrollada en miel final, en la alimentación de animales monogástricos se ha estudiado ampliamente. Se ha demostrado que puede sustituir totalmente a las fuentes proteicas tradicionales, sin disminuir los indicadores productivos y reproductivos del cerdo (Lezcano 1976, Mora 1979, Barrios *et al.* 1987, Lan *et al.* 1989, Mederos *et al.* 1989 y Figueroa y Ly 1990).

En la actualidad existe gran demanda por la miel final, debido a que se puede utilizar en la alimentación animal, producción de alcohol para la industria farmacéutica, así como de bebidas y licores. En Cuba, la producción azucarera disminuyó en los últimos años, como consecuencia de los bajos precios del azúcar. Por ende, decreció también la producción de levadura de melaza en miel final. Su alto costo de producción, a causa del secado que requiere la utilización de petróleo, alcanzó niveles muy elevados a partir de la década del 80. En este período, la tonelada de levadura resultó más costosa que la de soya (Lezcano 2005).

Trabajos desarrollados por el Instituto Cubano de Investigaciones de Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) permitieron utilizar la vinaza de destilería como sustrato para obtener levadura torula (Almazán *et al.* 1982). Según Saura *et al.* (2008), en una destilería típica cubana, que produce 50 000 L de alcohol por día, se pueden producir, aproximadamente, 25 t de levadura para la alimentación animal, y reducir de 50 a 60 % la contaminación de vinaza. Ante estas condiciones, es necesario evaluar esta fuente de proteína de gran valor económico y medio ambiental.

El objetivo de este estudio fue evaluar en el comportamiento de cerdos en crecimiento la sustitución parcial de la proteína que aporta la harina de soya por la de la levadura torula, desarrollada en vinaza de destilería.

Materiales y Métodos

La levadura torula, elaborada en vinaza de destilería,

se obtuvo de la planta de levadura “Esteban Hernández”, ubicada en el municipio Aguada, en la provincia de Cienfuegos. El sustrato provenía de una destilería cercana. Para obtener una tonelada de levadura se utilizaron de 57 a 60 de vinaza.

Tratamiento y diseño. Se aplicó un diseño completamente aleatorizado, con tres tratamientos experimentales y ocho repeticiones cada uno. Los tratamientos fueron: A) dieta control de soya y maíz, B) sustitución de la proteína de soya por la proteína de la levadura de vinaza al 34 y C) al 66 %.

Animales y alojamiento. Se utilizaron 24 cerdos, 8 por tratamiento, alojados individualmente, con peso inicial de 25.5 kg y 98 d de edad. Los animales procedían de un cruce comercial Yorkshire, Landrace x Yorkshire. La distribución fue 50 % macho castrado y 50 % de hembras por tratamiento. Se utilizaron bebederos tipo tetina y comederos tolva. El alimento se ofreció en una sola ración, a las 8:30 a.m. Las dietas se formularon según las recomendaciones del NRC (1998) para esta categoría.

Para conocer la composición química y aminoacídica de la levadura de vinaza se siguieron los criterios de Saura *et al.* (2008), y para la composición mineral las indicaciones de Rodríguez *et al.* (2011). La composición de las dietas y el aporte calculado de nutrientes se muestra en la tabla 1.

Resultados y Discusión

No hubo diferencias entre los tratamientos para el peso inicial, peso final, ganancia media diaria, consumo de alimento, conversión alimentaria y viabilidad (tabla 2), con valores aceptables para el período de crecimiento evaluado. Estos resultados coinciden con lo obtenido por Lezcano y Mora (2008) en condiciones de producción, al sustituir hasta 75 % de la proteína de soya por la levadura desarrollada en vinaza. Las ganancias de peso vivo y la conversión alimentaria fueron superiores,

Tabla 1. Composición de las dietas, base húmeda (%)

Ingredientes	Sustitución de la proteína de la soya por levadura de vinaza %		
	0	34	66
Harina de soya	22.90	15.10	7.50
Levadura torula		8.40	16.50
Harina de maíz	74.03	73.07	73.20
Carbonato de calcio	1.02	1.02	1.02
Fosfato di cálcico	0.08	0.08	0.08
Premezcla de vitaminas y minerales	0.03	0.03	0.03
Sal común	0.05	0.05	0.05
Total	100.00	100.00	100.00
Composición bromatológica calculada			
Materia seca, %	88.75	89.01	89.26
Proteína bruta, %	15.60	15.85	16.09
Energía digestible, Mj/kg	13.91	13.84	13.88
Calcio, %	0.77	0.80	0.85
Fósforo, %	0.58	0.60	0.69

Tabla 2. Comportamiento productivo de los cerdos

Indicadores	Sustitución de la proteína de la soya por levadura, %			EE±
	0	33	66	
Peso inicial, kg	25.63	25.69	25.63	0.26
Peso final, kg	46.07	46.06	44.88	1.14
Ganancia peso, g/d	754.00	727.00	687.00	36.00
Consumo, kg/cerdo/d	1.81	1.81	1.81	—
Alimento-ganancia, kg/kg	2.44	2.49	2.63	0.11
Viabilidad, %	100.00	100.00	100.00	—

debido posiblemente a las mejores condiciones de alojamiento y alimentación individual.

Se ha demostrado que la levadura desarrollada en miel final de caña se puede utilizar como única fuente de proteína en las dietas para cerdos en ceba y reproductoras (Mora 1979, Maylin *et al.* 1988, Lan *et al.* 1989 y Figueroa y Ly 1990). Los resultados de este trabajo sugieren que 66 % de la proteína aportada por la soya se puede sustituir por la levadura desarrollada en vinaza de destilería, en una dieta donde se utiliza maíz como fuente de energía.

Según Piloto y Macías (2005), la digestibilidad *in vitro* del nitrógeno de la levadura torula desarrollada en vinaza de destilería es inferior a la elaborada en miel final. Esto puede indicar que el sustrato en el que se desarrollaron las levaduras puede influir en el valor nutricional de esta fuente de proteína y, por ende, en el comportamiento de los cerdos.

Saura *et al.* (2008) utilizaron la misma especie de levadura con variación del sustrato, que es el factor de variación más importante (Vananuvat y Kinsella 1975). No hubo diferencias para la concentración de lisina entre ambas levaduras, y sí con respecto a la que

aporta la harina de soya, que fue 40 % inferior, como es clásico en estas fuentes proteicas, mientras los valores de metionina más cistina sean muy semejantes en ambas fuentes proteicas.

Se conoce que las levaduras son ricas en vitaminas del complejo B, por lo que se debe considerar el aporte vitamínico de la levadura torula, al presentar características semejantes a la de la miel final de caña.

De acuerdo con los criterios de Rodríguez *et al.* (2011), todos los minerales analizados en la muestra de levadura se encontraban entre los límites de no toxicidad para el cerdo, al considerar la concentración en el alimento y su nivel de inclusión en la dieta.

El costo de producción es otro aspecto que se debe tener en cuenta al trabajar con esta fuente proteica, pues al comparar su precio con el de la torta de soya, resulta más costosa por el secado y por la utilización de 4 a 4.5 t de miel final por tonelada de levadura seca producida (Lezcano 2005). Sin embargo, con la vinaza de destilería se ahorra el costo de la miel, que equivale entre 80 y 100 USD/t de levadura seca. Esto, unido a mayor eficiencia industrial, la haría más competitiva en cuanto al precio.

La disminución de la contaminación ambiental es otra de las ventajas del uso de la vinaza. Según Saura *et al.* (2008), en el proceso de producción de esta levadura hay remoción directa de más de 60 % de la demanda química de oxígeno (DQO) que provocan los desechos de la destilería. Por tanto, se debe tener en cuenta el beneficio ambiental, sobre todo cuando se espera incremento en la producción de alcohol.

Se concluye que en las condiciones de este trabajo es posible sustituir 66 % de la proteína que aporta la soya por levadura torula desarrollada sobre vinaza de destilería, con dietas de maíz como cereal base. Se debe profundizar en estudios acerca de esta temática y evaluar niveles superiores de inclusión.

Referencias

- Almazán, O., Klibansky, M. & Otero, M.A. 1982. Producción de proteína unicelular a partir de subproductos de la industria azucarera. Ed. Científico Técnica, La Habana. Cuba. p. 74
- Barrios, A., Lan, J.A. & Patterson, M. 1987. Utilización de la miel rica y levadura torula como única fuente de alimentos para las cerdas lactantes Rev. Cienc. Téc. Agric. Ganado Porcino 10:27
- Figueroa, V. & Ly, J. 1990. Alimentación porcina no convencional. Serie Diversificación GEPLACEA- PNUD. México D.F. p. 215
- Figueroa, V., Maylin, A. & Pérez, M. 1990. Miel rica y levadura torula como sustitutos de dietas convencionales para cerdos en ceba. II. Comportamiento de 30- 90 kg. Cienc. Téc. Agric. Ganado Porcino 13:55
- Lan, J. A., Barrios, A. & Díaz, J. 1989. Utilización de las mieles de caña y levadura torula en el desarrollo de cochinitas y su influencia en la primera gestación. Tercera Jornada Internacional del Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana. Cuba. p. 42
- Lezcano, P. 1976. Utilización de las levaduras cubanas como suplemento proteico en dietas a base de mieles en la alimentación porcina. Tesis Dr. Instituto de Ciencia Animal – Universidad Agraria de La Habana. Mayabeque. Cuba. p. 118
- Lezcano, P. 2005. Desarrollo de una fuente proteica en Cuba. Levadura torula (*Candida utilis*). Rev. Cubana Cienc. Agric. 39:459
- Lezcano, P. & Mora, L.M. 2008. Utilización de la levadura de vinaza seca o en crema en dietas para cerdos en crecimiento. X Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados. DIVERSIFICACIÓN. La Habana. Cuba. p. 452
- Maylin, A., Figueroa, V. & Ly, J. 1988. Comportamiento de cerdos alimentados con diferentes niveles de proteína en dietas de miel y levadura torula. XI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción de Animal. La Habana. Cuba. p. 57
- Mederos, C.M., Figueroa, V., García, A. & Novo, O. 1989. Sustitución de la harina de soya por levadura torula en dietas de miel rica en cerdos al destete. Tercera Jornada Científica del Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana. Cuba. p. 49
- Mora, L.M. 1979. Utilización de la levadura torula como fuente de proteína para cerditos destetados temprano. Tesis Dr. Instituto de Ganadería. Kostimbrod, Sofia, Bulgaria. p. 135
- NRC. 1998. Nutrient requirements of swine. Ed. G. L.Cromwell. National Academy Press. 10th Ed. Washington D.C. USA.
- Piloto, J. L. & Macías, M. 2005. Studies on the chemical composition of Cuban torula yeast grown cane molasses or residues from vinasses. Rev. Computarizada Prod. Porcina 12:111
- Rodríguez, B., Canella, A. A., Mora, L. M., Lezcano, P. & Euler, A. C. 2011. Composición mineral de levadura torula (*Candida utilis*) desarrollada sobre vinaza de destilería. Rev. Cubana Cienc. Agric. 45:151
- Saura, G., Otero, M. A., Rambla, J.A., Martínez-Valdivieso, N.G. & Pérez, I. 2008. Producción de levadura forrajera a partir de vinazas de destilería. X Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados. Diversificación. La Habana. Cuba. p. 341
- Vananuvat, P. & Kinsella, J. E. 1975. Production of yeast protein from crude lactose by *Saccharomyces fragilis*. Batch culture studies. J. Food Sci. 40: 336

Recibido: 4 de enero de 2011