

## Empleo de una mezcla secada al sol de *Saccharomyces cerevisiae* con bagacillo de caña en dietas para gallinas ponedoras

Gutberto Solano Silvera\*, Victor Cobos Tellez\*\* y Ricardo Ramírez Oliva\*

\* Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov, Bayamo, Granma, Cuba

E-mail: dimitrov@granma.inf.cu

\*\* Universidad de Granma, Bayamo, Granma, Cuba

### RESUMEN

Se utilizó una mezcla de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en forma de crema (14 % de MS) con bagacillo de caña de azúcar; secada al sol sobre una superficie pavimentada y posteriormente molida. Se incluyó en las dietas (0; 10 y 15 %) ofrecidas a 81 gallinas ponedoras de la raza Leghorn, distribuidas en tres grupos de 27 aves cada uno. Los resultados mostraron un contenido favorable de proteína (21,60) en la mezcla. Las dietas revelaron un efecto similar ( $P < 0,05$ ) en el consumo diario de alimento por ave (95,33; 98,28 y 99,46 g), aunque se observa cierta tendencia al incremento en la medida que se aumenta el nivel de inclusión. Sin embargo, hubo diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en el peso de los huevos (52,38; 53,57 y 52,63 g) y en el número de posturas/aves (69,33; 74,10 y 69,70 %), a favor de la dieta donde se incluyó el 10 %. El grosor de la cáscara (0,358; 0,355 y 0,353) no mostró diferencias significativas entre tratamientos.

### ABSTRACT

A mix of cream yeast *Saccharomyces cerevisiae* (14 % DM) with sugar cane bagasse pith was sun-dried on a paved surface and then grounded. This ground mix was included in laying diets (0; 10 and 15 %) for 81 Leghorns distributed into three groups with 27 layers each. Results showed an optimum protein content (21,60) in the mix. Laying diets showed a similar effect ( $P < 0,05$ ) concerning daily food consumption per layer 95,33; 98,28 y 99,46 g) although it was observed an increasing tendency as mix inclusion levels were higher. However, diet effects had significant differences ( $P < 0,05$ ) in eggs weight (52,38; 53,57 y 52,63 g) and number of eggs/layer (69,33; 74,10 y 69,70 %), in diets with a 10 % mix. No significant differences were detected for egg shell thickness.

**PALABRAS CLAVE:** *Saccharomyces cerevisiae*, bagacillo de caña, alimentación, ponedoras

### INTRODUCCIÓN

La escasez de cereales y soya en los países subdesarrollados que no los producen, y la falta de recursos para adquirirlos, obliga a estudiar sus reducciones y sustitución, aunque sea en bajos niveles, por otros alimentos que sean potencialmente productivos (Fraga *et al.*, 1994).

La industria azucarera es uno de los principales renglones económicos en Cuba. Existen 15 destilerías alcoholeras con una capacidad aproximada de 7 000 hL diarios, lo que debían propiciar, como subproducto, unas 35 t de levadura seca (250 t de crema). Esta levadura se utiliza fundamentalmente como una fuente de proteína (32 a 38 %) y de vitaminas hidrosolubles en formulaciones de piensos para aves y cerdos (Blanco Gladys y Harriman, 1987, Anón 1998). Debido a los precios elevados del petróleo, en la práctica resulta económicamente poco factible el secado de *S. cerevisiae* por los métodos convencionales. Esta levadura se extrae en forma de crema, con alto contenido de humedad (86 a 88 %) lo que origina un costo elevado de transportación y un período corto de conservación; por ello se emplea de forma directa en dietas líquidas para la alimentación de los cerdos.

El bagacillo constituye el tejido parenquimatoso central del tallo de la caña de azúcar. Representa el 30 % del bagazo integral y es capaz de absorber hasta 15 veces su peso en agua.

El secado natural de productos agrícolas como el café, el cacao y la henificación, son procesos ampliamente utilizados por empresas estatales y por los propietarios privados. Cuba recibe como promedio diario, en cada metro cuadrado de su territorio, una radiación solar equivalente a medio litro de petróleo (Bérriz, 1997).

La investigación pretende alcanzar el siguiente objetivo: Utilizar levadura *Saccharomyces cerevisiae* secada al sol como sustituto parcial de materias primas convencionales en raciones destinadas para gallinas ponedoras.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó levadura *Saccharomyces cerevisiae* en forma de crema con un contenido de proteína (N x 6,25) en la materia seca (MS) entre 28 y 32 %, mezclada a razón de 12: 1 (p/p) con bagacillo de caña de azúcar fresco proveniente de los molinos de un ingenio azucarero. Posteriormente se expuso a la irradiación solar durante tres días, con un grosor de capa de aproximadamente 3 cm, sobre una superficie pavimentada. El material fue removido cada dos horas y después de seco se molió en un molino de martillos; luego se mezcló con un 20 % de miel final (MF) para disminuir el contenido de fibra y la pulverulencia.

Se utilizaron 81 gallinas ponedoras ligeras de la raza Leghorn blancas (L33) con 26 semanas de edad alojadas en jaulas de 40 x 40 cm, distribuidas en 3 grupos de 27 animales/grupo con pesos semejantes. Las dietas

utilizadas aparecen en la tabla 1. El alimento se ofertó en dos comidas (8 a.m. y 4 p.m.) a razón de 120 g diarios, según las recomendaciones de la Unión del Combinado Avícola Nacional (1997). La experiencia se desarrolló durante 16 semanas.

Las aves disponían de agua suficiente las 24 horas. Los análisis bromatológicos; materia seca (MS), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), cenizas y minerales se efectuaron según la AOAC (1995).

**Diseño:** Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado con tres tratamientos y 9 réplicas. Los tratamientos fueron los siguientes: I) Testigo con pienso comercial (PC), II) Pienso con 10 % de la mezcla y III) Pienso con 15 % de la mezcla. Los indicadores productivos evaluados fueron: el consumo de alimentos, la puesta, el peso del huevo, la conversión y el grosor de la cáscara, este último medido con un tornillo micrométrico de una precisión de 0,01 mm. A los datos se les realizó un análisis de varianza y se empleó la prueba de Duncan (1955) para la comparación de las medias que presentaron diferencias estadísticas a un nivel de significación del 5 %. Las aves se pesaron al inicio y final del experimento y la puesta se controló diariamente. El pesaje de los huevos y la medición del consumo de alimentos fue tres veces por semana; mientras que el grosor de la cáscara se registró dos veces semanalmente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En 1000 m<sup>2</sup> de superficie se pueden obtener 7,65 t de levadura seca con bagacillo cada seis días de exposición al sol. Por este método el combustible necesario para el secado de 1 t de dicha mezcla es inferior a 12 litros de petróleo; mientras que para obtener un equivalente de levadura seca por los métodos convencionales, se necesitan 687 litros de fuel oil. El secado solar de la levadura también permite un ahorro del combustible que se gasta en la transportación a grandes distancias de la crema cuando es usada en forma líquida.

El nivel de proteína es similar entre las dietas (Tabla 2). Se encuentra dentro de los parámetros recomendados por Valdivié (1995) para las ponedoras. Se observa un ligero aumento en el contenido de FB en las dietas donde se incluye la mezcla. En ambos casos los indicadores están por debajo de los niveles críticos establecidos para esta especie. Bell (1997) plantea que niveles de 4,45 y 6,30 % de FB no afectan el comportamiento productivo en la fase de postura de las ponedoras. En la mezcla se destaca el contenido de PB y minerales.

El consumo de alimento total y por aves (Tabla 3) fue similar y no hubo diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre las dietas, aunque se observa cierta tendencia al incremento en la medida que se aumenta el

**Tabla 1. Dietas utilizadas en la alimentación de las gallinas ponedoras**

Ingredientes usados (% de MS)	Tratamientos		
	I	II	III
Maíz	65,18	55,94	51,32
Harina de pescado	3,00	2,56	2,35
Harina de soya	19,44	17,12	15,70
Ca CO <sub>3</sub>	9,36	9,36	9,36
Ca HPO <sub>4</sub>	1,22	1,22	1,22
Premezcla vitamínica	1,00	1,00	1,00
Sal común	0,30	0,30	0,30
Levadura seca con bagacillo	-	10,00	15,00
Miel final	-	2,50	3,75
Total	100,00	100,00	100,00

nivel de levadura con bagacillo, lo que podría estar dado por un aumento en el nivel de la fibra y por consiguiente, un menor contenido de energía. Esto se corresponde con las aseveraciones hechas por Montenegro (1994) al incorporar diferentes niveles de harina de tusas en dietas para aves, quien atribuye dicho comportamiento a un intento de las aves para mantener el peso corporal. Los consumos son semejantes a los obtenidos por Prochaska *et al.* (1996) en ponedoras comerciales con dietas convencionales. Hay autores que reportan niveles de consumo superiores (115 a 130 g/d) en mayores períodos de puesta (Valdivié, 1995). Otros investigadores como De Foria *et al.* (1995) han reflejado consumos más bajos (90,71 y 94,84 g) que los obtenidos en este trabajo. La conversión tuvo un comportamiento significativamente favorable en el tratamiento con 10 % de la mezcla. Parece que con este nivel se alcanza un mejor equilibrio de nutrimento, ya sea vitaminas, minerales, factores no identificados o algún aminoácido esencial, como es el caso de la lisina, presentes en la levadura, lo cual influye de manera favorable en la respuesta productiva. Entre los dos restantes tratamientos no hubo diferencias estadísticas ( $P < 0,05$ ).

El peso de los huevos tuvo un comportamiento similar entre los tratamientos con 0 y 10 % de levadura con bagacillo. Los valores son significativamente más bajos ( $P < 0,05$ ) que el obtenido en el tratamiento donde se utilizó 15 % de la mezcla. El nivel de la puesta fue similar en los tratamientos con 0 y 15 %, los que a su vez son inferiores al obtenido en el tratamiento con 10 %. En todos los casos superan los resultados (58,2 %) expuestos por Herrera *et al.* (1993) con el uso de diferentes niveles de Bagarip<sup>1</sup>. El grosor de la cáscara no mostró diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre los tratamientos. En las dietas donde se incluyó 10 y 15 % del producto se sustituyó en un por ciento aceptable al maíz (14 y 21 %) y a la soya (12 y 19 %).

<sup>1</sup> Bagarip: alimento para animales resultado de la fermentación, en estado sólido, se una mezcla de cachaza y miel final, soportada en bagazo (patente cubana A23k 1/22 337).

## CONCLUSIONES

- La respuesta productiva más alta se obtuvo en las gallinas que consumieron la dieta con inclusión de un 10 % de levadura seca con bagacillo y con el 15 % los resultados fueron semejantes a los obtenidos con el tratamiento testigo.
- La levadura secada al sol con bagacillo de caña constituye una alternativa local de alimento para las aves que puede sustituir materias primas de importación.

## REFERENCIAS

A.O.A.C.: Official Methods of Analysis, *Off Agric. Chem.* 17 th, Ed., Washington D C, 1995.

ANÓNIMO: Derivados de la caña de azúcar. Diversificación para el desarrollo, 5 (6): 24-28, *Rev. Trips.*, 1998.

BÉRRIZ, L.: Energía solar. El camino de la vida, *Rev. Científica Popular*, octubre-diciembre, (0): 20-24, La Habana, 1997

BELL, D.: Están obteniéndose todos los huevos de tamaño grande que sus pavadas producen, *Rev. Industria Avícola*, Marzo, 44 (3): 38-42, 1997.

BLANCO, GLADYS Y M. HERRIMAN: Evaluación económica de la producción de alcohol con diferentes tecnologías, *Rev. ICIDCA*, XXI (2): 17-20, 1987.

DE FORIA, D. E.; O. MACK Y N. KAZUE: Utilización de la soya tostada y sin tostar en raciones para ponedoras comerciales, *Rev. de la Sociedad brasileña de Zoot.*, 24 (5): 747-758, 1995.

FRAGA, L. M.; N. RAMOS Y R. O. MARTÍNEZ: Inclusión de 10 % de harina de forrajes de amaranto o quinúa en dietas para ponedoras, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 28 (2): 208-213, 1994.

HERRERA, J. A.; R. PEDRAZA Y C. ESCALONA: Bagazo de caña rico en proteína (Bagarip) en dietas de gallinas White Leghorn, *Rev. prod. anim.*, 8 (1 y 2): 21-24, 1993.

MONTENEGRO, P: Empleo de la tusa de maíz en alimentación de aves, en: Segundo Encuentro Regional de Especies Monogástricas, 125 pp., San José de la Lajas, La Habana, Cuba, 1994.

PROCHASKA, J. F.; J. B. CAREY Y D. SHAFER: The Effect of L. Lysine Intake on Egg Component Yield and Composition in Laying Hens, *Poultry Sci. Assosiation*, 75 (10): 1268-1277, 1996.

UNIÓN COMBINADO AVÍCOLA NACIONAL: Instructivo Técnico. Producción avícola, ponedoras y sus reemplazos, Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 1997.

VALDIVIÉ, M.: Papel de las principales especies avícolas en la producción de carne y huevo, en: Seminario Científico Internacional XXX Aniversario del Instituto de Ciencias Agropecuarias, 180-190, La Habana, 1995.

**Tabla 2. Composición bromatológica de los alimentos (% base seca)**

Componentes analizados	Nivel de LBS			Levadura con bagacillo seco (LBS)
	0	10	15	
Materia seca	89,14	86,57	85,98	87,65
Proteína bruta	16,40	16,32	16,25	21,62
Fibra bruta	3,48	3,87	3,99	10,81
Ceniza	12,97	13,85	15,07	15,87
Calcio	3,93	3,80	3,78	0,66
Fósforo	0,73	0,78	0,74	0,67

LBS: mezcla de levadura *Saccharomyces cerevisiae* secada al sol

**Tabla 3. Resultados productivos obtenidos en las gallinas ponedoras**

Parámetros analizados	Inclusión de LBS en las dietas (%)				
	0	10	15	± ES	Sig.
Total de alimento					
Consumido (kg/grupo)	305,05 <sup>a</sup>	314,98 <sup>a</sup>	310,12 <sup>a</sup>	1,62	NS
Consumo (g/ave/d)	95,33 <sup>a</sup>	98,28 <sup>a</sup>	99,46 <sup>a</sup>	2,02	NS
Conversión (kg/kg)	2,84 <sup>b</sup>	2,50 <sup>a</sup>	2,66 <sup>b</sup>	0,06	**
Peso del huevo (g)	52,38 <sup>b</sup>	53,57 <sup>a</sup>	52,63 <sup>b</sup>	0,19	**
Por ciento de la puesta	69,33 <sup>b</sup>	74,10 <sup>a</sup>	69,70 <sup>b</sup>	0,34	**
Grosor de la cáscara (mm)	0,358 <sup>a</sup>	0,355 <sup>a</sup>	0,353 <sup>a</sup>	0,01	NS

En las filas, medias con letras desiguales difieren para  $P \leq 0,05$ , según test de Duncan (1955).