

UTILIZACION DE LA SEMOLINA DE ARROZ EN LA ALIMENTACION DE CERDAS GESTANTES Y LACTANTES¹

Carlos Campabadal *

Emilio Vargas *

ABSTRACT

Feeding value of rice bran for gestating and lactating sows. An experiment was conducted to evaluate the nutritional value of rice bran for gestating and lactating sows. A total of 32 first and second litter sows were divided into four groups of 8 sows each. The following treatments were evaluated: Control (corn-soybean meal), 10%, 20% and 30% rice bran. The experiment lasted 141 days: 113 for gestation and 28 for lactation period. In the gestation period, there were significant differences in the gestation weight change between treatments. There was a linear decrease ($P \leq 0.05$) in the weight change of the sows as the level of rice bran increased in the diet. There were no significant effects ($P \geq 0.05$) for the total and born-alive pigs at birth, litter weight and baby pig weight at birth between treatments. In the lactation period, there were no significant ($P \geq 0.05$) differences for litter and pig weight at weaning, number of pigs weaned and % mortality during lactation between levels of rice bran. There was an increase ($P \leq 0.05$) in the number of days to enter in heat postweaning as the level of rice bran increased in the diets. Similarly, sows consuming the highest level of rice bran presented the highest ($P \leq 0.05$) loss of weight. The treatment of 10% rice bran was the most profitable to produce a baby pig during gestation, and the control diet during the lactation period.

INTRODUCCION

Una de las principales limitaciones en la alimentación de cerdas gestantes y lactantes es la utilización de maíz y de sorgo como principal fuente de energía. La disponibilidad y el costo de estos granos en ciertas situaciones son un problema para la producción porcina. Esta dificultad ha creado la necesidad de buscar una solución mediante la utilización de subproductos agroindustriales. Aunque el valor nutritivo de éstos es inferior, en niveles adecuados solucionan este inconveniente.

Dentro de estos subproductos, el valor nutritivo de la semolina de arroz ha sido evaluado

en numerosas ocasiones en dietas para cerdos de mercado (Nolan y Scott, 1963; Moncada y Maner, 1971; Alcantara *et al.*, 1968; Martínez y Bravo, 1971; Campabadal, 1974). Sin embargo, en animales reproductores se dispone de insuficiente información (Maner *et al.*, 1971). Trasher y Mullins (1965) reportaron que la semolina puede incluirse como única fuente de energía en dietas de cerdas gestantes.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el efecto biológico y económico de 4 niveles (0, 10, 20, y 30%) de semolina de arroz en dietas de cerdas gestantes y lactantes.

MATERIALES Y METODOS

En un total de 32 cerdas híbridas (Yorkshire x Landrace) de primero y segundo parto, con un peso promedio inicial de 125 kg, se evaluó la

1/ Recibido para publicación el 5 de diciembre de 1991.
* Centro de Investigaciones en Nutrición Animal, Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

semolina de arroz, como constituyente de la dieta, en los siguientes porcentajes de incorporación: a)0; b)10%; c)20% y d)30%. La prueba experimental fue de 141 días, 113 días de gestación y 28 días de lactancia. Se conformaron grupos homogéneos de 8 cerdas cada uno, integrados por 4 cerdas por parto. Las cerdas fueron servidas por verracos Hampshire Duroc de modo que estuvieran representados en todos los tratamientos. En el período de gestación se incluyó 2 cerdas más por cada grupo, hasta que se confirmó la preñez a los 30 días.

Las cerdas se mantuvieron en jaulas individuales hasta el día 110 de gestación, donde fueron pesadas y movilizadas a la sala de maternidad. Allí se mantuvieron en jaulas de parición durante el período experimental y recibieron los cuidados necesarios del parto. Las camadas fueron homogéneas, de 9 lechones cada una. Las cerdas y sus camadas se pesaron entre 8 y 12 h después del parto y al momento del destete.

Se evaluó 2 tipos de dietas experimentales: uno para el período de gestación y otro para el período de lactancia (Cuadro 1). Las dietas llenaron en ambos períodos los requerimientos del National Research Council (1985) modificados para proteína, lisina, vitaminas y minerales. Durante la gestación las cerdas recibieron una alimentación restringida de 2 kg/día. En la lactancia las cerdas consumieron 600 gramos/lechón. Además se contabilizó los residuos de alimento diarios. Los lechones a partir de la segunda semana de edad recibieron un preiniciador a libre consumo. El agua se suministró en ambos períodos a libre consumo. Las dietas se analizaron para proteína cruda (Cuadro 2).

Las variables analizadas fueron: cambio de peso durante la gestación, número de lechones nacidos totales, vivos, peso de la camada y del lechón al nacimiento, cambio de peso durante la lactancia, número de lechones destetados, peso individual del lechón y de la camada al destete, % de mortalidad durante la lactación y días en celo posdestete. Estas variables fueron analizadas mediante un diseño factorial 4 x 2, donde un factor fue el nivel de semolina y el otro el número de parto. La prueba de Duncan se utilizó para evaluar diferencias entre medias. Mediante un análisis de regresión lineal se determinó el efecto de la semolina de arroz sobre los diferentes parámetros productivos.

Con base en los rendimientos productivos de las cerdas y al costo de la dieta, se calculó el

costo de alimentación para producir 1 kg de lechón al nacimiento y al destete.

RESULTADOS Y DISCUSION

El Cuadro 3 presenta los rendimientos productivos de las cerdas durante la gestación. Se encontró diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre los tratamientos para el cambio de peso durante la gestación. Los tratamientos testigo y 10% de semolina de arroz, mostraron las mayores ($P \leq 0,05$) ganancias de peso. Existió una disminución lineal significativa ($P \leq 0,05$) en el cambio de peso conforme se incrementó el nivel de semolina en la dieta. El modelo de regresión encontrado fue $Y=40,83-0,12(x)$ con un valor de $R=0,69$. No se observó diferencias ($P \geq 0,05$) entre los tratamientos para las variables número total de lechones nacidos vivos y el peso individual del lechón y la camada al nacimiento.

El menor incremento de peso observado en las cerdas con semolina durante la gestación, es el producto de un menor consumo energético. Campabadal (1974) estimó un valor de energía digestible de 3,10 Mcal/kg para la semolina de arroz, en comparación con 3,44 Mcal/kg para el maíz. Este mismo autor estableció (Campabadal, 1989) que la utilización de subproductos agroindustriales en cerdas gestantes, al incrementar su nivel en la dieta, disminuyen proporcionalmente el peso. Por el contrario, Trasher y Mullins (1965) no encontraron diferencias entre la semolina de arroz y el maíz para cerdas gestantes, aunque ellos no determinaron el cambio de peso de las cerdas en gestación. En relación con la no significancia de las otras variables analizadas, estas dependen más de la condición de la madre, su capacidad para movilizar reservas y manejo de la monta de la cerda y del verraco. Además la diferencia de peso, aunque significativa, no fue muy alta entre el testigo y el nivel más alto de semolina (2,75 kg). Es importante considerar que la utilización del nivel más alto de semolina en subsecuentes gestaciones podría llegar a ser negativo en los rendimientos de las cerdas, al disminuir progresivamente las reservas corporales de la madre.

En el Cuadro 3 se presentan los rendimientos productivos de las cerdas en el período de lactancia. Las variables número de cerdos destetados, % de mortalidad, peso individual y de la camada al destete no fueron afectadas por la

Cuadro 1. Composición porcentual de las dietas para cerdas gestantes y lactantes.

Ingredientes %	Nivel de semolina de arroz (%)			
	0	10	20	30
Dieta para cerdas gestantes				
Maíz	81.65	72.50	63.30	54.15
Harina de soya	14.35	13.50	12.70	11.85
Semolina de arroz	---	10.00	20.00	30.00
Fosfato dicálcico	2.50	2.50	2.50	2.50
Carbonato de calcio	0.35	0.35	0.35	0.35
Sal	0.50	0.50	0.50	0.50
Premezcla de vitaminas	0.30	0.30	0.30	0.30
Minerales trazas	0.15	0.15	0.15	0.15
Cloruro de colina	0.20	0.20	0.20	0.20
Dieta para cerdas lactantes				
Maíz	79.10	70.00	60.75	51.50
Harina de soya	16.90	16.00	15.25	14.40
Semolina de arroz	--	10.00	20.00	30.00
Fosfato dicálcico	2.50	2.50	2.50	2.50
Carbonato de calcio	0.35	0.35	0.35	0.35
Sal	0.50	0.50	0.50	0.50
Premezcla de vitaminas	0.25	0.25	0.25	0.25
Minerales trazas	0.15	0.15	0.15	0.15
Cloruro de colina	0.15	0.15	0.15	0.15

Cuadro 2. Composición nutricional de las dietas para cerdas gestantes y lactantes.

Nutriente	Nivel de semolina de arroz (%)			
	0	10	20	30
Dieta para cerdas gestantes				
Proteína cruda, %	14.25	14.04	14.21	14.18
Lisina*, %	0.62	0.63	0.63	0.64
Calcio *, %	0.83	0.83	0.83	0.83
Fósforo aprovechable*, %	0.45	0.46	0.47	0.48
Energía digestible**	3.30	3.27	3.26	3.25
Dieta para cerdas lactantes				
Proteína cruda, %	15.30	15.20	15.21	15.11
Lisina*, %	0.70	0.70	0.71	0.71
Calcio *, %	0.84	0.84	0.84	0.84
Fósforo aprovechable*, %	0.46	0.47	0.47	0.48
Energía digestible**	3.30	3.28	3.26	3.25

* calculados; ** Mcal/kg.

inclusión de semolina en la dieta. Por el contrario el cambio de peso en la lactancia, así como los días posdestete que necesitó la cerda para volver en celo, sí fueron afectadas significativamente ($P \leq 0,05$). Existió un aumento lineal significativo ($P \leq 0,05$) en el cambio de peso y en el

número de días para entrar en celo al incrementar el nivel de semolina en la dieta. El modelo para el cambio de peso fue $Y=10,35-0,156(x)$ con un $R=0,78$; mientras que el modelo para el número de días en celo fue de $Y=5,6+0,1433(x)$ con $R=0,748$.

Cuadro 3. Rendimientos productivos en las etapas de gestación y lactancia.

Parámetro %	Nivel de semolina de arroz (%)			
	0	10	20	30
Etapa de gestación				
Cambio de peso, kg	+40.75a	+39.60a	+38.50b	+37.00
No. cerdos totales	9.62	9.50	9.75	9.37
No. cerdos vivos	8.87	8.87	9.00	8.52
Peso camada nacimiento, kg	12.86	12.42	12.60	11.89
Peso lechón nacimiento, kg	1.45	1.40	1.40	1.38
Etapa de lactancia				
Cambio de peso, kg	-10.00a	-11.12a	-11.62a	-13.00b
No. cerdos destetados	8.35	8.20	8.10	8.30
% de mortalidad	13.20	13.68	16.92	11.42
Peso camada destete, kg	57.81	57.57	56.68	57.08
Peso lechón destete, kg	7.12	6.99	6.98	6.82
Días celo postdestete	5.62a	7.12ab	8.12b	10.00c

a,b,c, Medias difieren estadísticamente (P<0,05).

Cuadro 4. Costo de alimentación por lechón en la etapa de gestación y de lactancia.

Parámetro %	Nivel de semolina de arroz (%)			
	0	10	20	30
Etapa de gestación				
No. de lechones vivos	8.87	8.87	9.00	8.62
Consumo de alimento				
Cerda gestante, kg*	198	198	198	198
Cantidad de alimento/ lechón nacido, kg	22.32	22.32	22.00	23.24
Precio/kg alimento ¢	24.75	24.40	24.05	23.65
Costo/ lechón ¢**	552.45	544.60	546.70	549.60
Etapa de lactancia				
No. lechones destetados	8.35	8.20	8.10	8.30
Consumo de alimento				
Cerda lactante, kg	136.42	138.60	136.42	142.62
Cantidad de alimento/ lechón destetado, kg	16.30	16.90	16.84	17.18
Precio/kg alimento ¢	25.25	24.85	24.50	24.10
Costo / lechón ¢**	411.60	419.95	412.60	414.05

* alimento restringido.

** costo de alimentación.

Similar al período de gestación, la cantidad de energía consumida por las cerdas que recibieron la semolina de arroz modificó negativamente el peso de la cerda, así como los días para entrar en celo. Mientras una cerda esté con un balance negativo de energía, no entra en celo. En relación a los otros parámetros, la madre utiliza sus reservas corporales para la producción de leche y no altera la condición y el peso de los lechones.

El análisis estadístico para el efecto de parto y la interacción entre el parto y el nivel de semolina, demostró no presentar variaciones significativas ($P \geq 0,05$) para todas las variables analizadas en el período de gestación y lactancia.

El análisis del costo de alimentación para producir un lechón al nacimiento y al destete se presenta en el Cuadro 4. El menor costo lo presentó el tratamiento de 10% de semolina de arroz en la dieta para el período de gestación y el grupo testigo para el período de lactancia.

Con base en los resultados biológicos y económicos se puede concluir que la semolina de arroz se puede utilizar hasta un nivel de 10% en la dieta; mientras que para el período de lactancia es mejor no usarla.

RESUMEN

Se estudió el valor nutricional de la semolina de arroz en la alimentación de cerdas gestantes y lactantes. Un total de 32 cerdas de primero y segundo parto fueron divididas en 4 grupos de 8 cerdas cada uno. Se evaluaron los siguientes tratamientos: testigo (maíz-soya), 10%, 20% y 30% de semolina de arroz en la dieta. El período experimental tuvo una duración de 141 días: 113 de gestación y 28 de lactancia. Se presentó un efecto significativo entre los tratamientos para el cambio de peso de las cerdas durante la gestación. Existió una disminución lineal ($P \leq 0,01$) en el cambio de peso conforme se incrementó el nivel de semolina en la dieta. No hubo efecto significativo ($P \geq 0,05$) entre los tratamientos para las variables total de cerdos nacidos vivos, peso individual y peso de la camada al nacimiento. En el período de lactancia, el número de días para entrar en celo se incrementó ($P \leq 0,05$) conforme se aumentaba el % de

semolina de arroz en las dietas. La dieta con el mayor nivel de semolina produjo la mayor ($P \leq 0,05$) pérdida de peso. No se encontraron diferencias ($P \geq 0,05$) entre los tratamientos para el número de lechones destetados, peso total e individual de la camada al destete, y el % de mortalidad en este período. La dieta con 10% de semolina de arroz fue la más rentable para producir un lechón, en gestación, y la dieta testigo para la lactancia.

LITERATURA CITADA

- ALCANTARA, P.F.; EUSEBIO, J.A.; SEVILLA-EUSEBIO, J.; GONZALEZ, R.R.; CANUEL, L. 1968. Plane on nutrition. II. Intermittent feeding of high and low levels of corn in growing-finishing rations. The effect on growth, performance and carcass quality. Phillip. Agric. 51:660-668.
- CAMPABADAL, C.M. 1974. The feeding value of rice bran for baby pigs and growing-finishing pigs. Master Thesis. University of Florida, Gainesville. 118p.
- CAMPABADAL, C.M. 1989. Utilización de subproductos agroindustriales en la alimentación de cerdos. Memorias Curso L.A.N.C.E. Atenas, Costa Rica.
- MANER, J.H.; MESA, J.; PORTELA, R. 1971. Evaluation of rice and rice by-products as a maize substitute in rations for growing-finishing pigs. CIAT. Colombia. 12p.
- MARTINEZ, O.L.; BRAVO, F.O. 1971. Efecto de la sustitución progresiva del maíz con puliduras de arroz como alimento para cerdos. Técnica Pecuaria de México 16:9-15.
- MONCADA, A.; MANER, J.H. 1971. Valor de la harina de arroz en dietas para cerdos en crecimiento y acabado. I.C.A. Día de Campo. Bogotá, Colombia.
- NOLAN, P.R.; SCOTT, K.W. 1963. Substituting various grains and rice milling by-products for corn in rations for growing-finishing pigs. Ark. Agr. Exp. Sta. Bul. 668. 15p.
- NUTRIENT REQUIREMENT OF DOMESTIC ANIMALS (N.S.R.C.). 1985. National Academy of Science. National Research Council Washington. D.C.
- TRASHER, D.M.; MULLINS, A.M. 1965. Using rice bran in pig rations. La. Agri. Exp. Sta. A. S. Mimeo. Cir. 65. 2p.