

Evaluación del efecto de los Granos Secos de Destilería con Solubles (DDG`S) en dietas para cerdas lactantes

Chantale Audate

ZAMORANO

Carrera Ciencia y Producción Agropecuaria
Noviembre, 2005

Evaluación del efecto de los Granos Secos de Destilería con Solubles (DDG`S) en dietas para cerdas lactantes

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera Agrónoma en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Chantale Audate

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2005

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos . Para otras personas físicas y jurídicas se reservan los derechos de autor

Chantale Audate

**Evaluación del efecto de los Granos Secos
de Destilería con Solubles (DDG`S) en dietas para cerdas lactantes**

Presentado por:

Chantale Audate

Aprobada por:

Rogel Omar Castillo, M.Sc.
Asesor Principal

Abelino Pitty, Ph. D.
Director Interino de la Carrera de
Ciencia y Producción
Agropecuaria

Abel Gernat, Ph. D.
Asesor

George Pilz, Ph. D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph D.
Coordinador de Área Temática
Zootecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A Dios, Padre Nuestro que ha estado siempre conmigo en los buenos y los malos momentos.

A mi padre Ludger Audate, a mi madre Marie Merci Gabriel que ya no esta en este mundo y a mis hermanos por haberme brindado el apoyo necesario para tener éxito en esta carrera.

A todos mis amigos de Haití que estuvieron siempre conmigo a pesar de la distancia.

A los colegas de la clase Némesis 05 y toda la gente que conocí en Zamorano quienes han sido mi familia durante estos cuatros años.

A todas las personas que han sido para mi durante estos años más que colegas sino buenas amigas con que he podido compartir.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su gran amor y su compasión hacia mí a pesar de mis errores.

A mi difunta madre por haberme dado todo su amor y su apoyo hasta su último suspiro.

A mi padre por ser un padre maravilloso que siempre ha dado todo lo que necesito y me ha demostrado su gran amor y afección.

A mis hermanos especialmente Pierre Paul que siempre ha estado conmigo a pesar de la distancia.

Al Ing. Castillo, Dr. Gernat y Dr Matamoros por su asesoría y ayuda durante la realización de este estudio.

A todas las personas que me han ayudado de una forma u otra a realizar este proyecto.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A la Fundación de Kellogg, por haberme ayudado a financiar mis estudios en esta gran institución.

A Zamorano por haberme ayudado a conseguir el financiamiento de mis estudios.

A mis padres, por haberme mantenido financieramente en Zamorano.

RESUMEN

Audate, C. 2005. Evaluación de los granos secos de destilería con solubles en dietas para cerdas lactantes. Proyecto especial de Ingeniero Agrónomo en Ciencia y Producción Agropecuaria, Zamorano, Honduras. 12 p.

La alimentación representa entre el 60 a 75% de los costos totales en la producción de cerdos por lo que la tendencia de los productores es aumentar la productividad de sus explotaciones teniendo un plan de alimentación bien concebido, eficiente y económico. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de los granos secos de destilería con solubles (DDG'S) sobre el nivel de consumo de alimento en cerdas lactantes, peso y tamaño de la camada al destete, mortalidad de lechones en lactancia, días de destete a monta durante un ciclo reproductivo; para lo cual se utilizó cerdas de las razas Yorkshire, Landrace, Duroc y sus cruces. Los tratamientos evaluados fueron la inclusión de 0, 10 y 20% de DDG'S en la dieta. Se utilizó un diseño completamente al azar, una comparación de medias utilizando el paquete estadístico SAS. Las cerdas fueron trasladadas al edificio de maternidad una semana antes del parto y se alojaron en jaulas individuales. Después del parto fueron alimentadas *ad libitum*, el destete se realizó a los 21 días. Se encontró diferencia en el consumo diario, obteniéndose 3.33 kg/día de la dieta con 20% de DDG'S y de 4.0-3.8 kg/día de las dietas con 0 y 10% de DDG'S respectivamente, no hubo diferencia en las otras variables evaluadas obteniéndose al destete un peso promedio de 5.80 kg/lechón y 8.2 lechones/camada, 7.5% de mortalidad y un período de destete a monta de 4.6 a 5.3 días. Bajo las condiciones del presente estudio, el uso de DDG'S no afecta el desempeño de cerdas durante la lactancia..

Palabras clave: Alimentación, habilidad materna, lactación, parámetros productivos.

CONTENIDO

	Portadilla.....	ii
	Autoría.....	iii
	Página de firmas.....	iv
	Dedicatoria.....	v
	Agradecimientos.....	vi
	Resumen.....	viii
	Contenido.....	ix
	Índice de cuadros.....	x
	Índice de Anexos.....	xi
1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
2.1	LOCALIZACIÓN.....	3
2.2	ANIMALES.....	3
2.3	ALOJAMIENTO.....	3
2.4	TRATAMIENTOS.....	3
2.5	VARIABLES EVALUADAS.....	3
2.6	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	4
2.7	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	4
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
3.1	PESO DE LECHONES AL NACIMIENTO Y AL DESTETE.....	5
3.2	MORTALIDAD DE LECHONES.....	5
3.3	LECHONES DESTETADOS.....	6
3.4	CONSUMO DE ALIMENTO.....	6
3.5	DÍAS DE DESTETE A MONTA.....	6
3.6	COSTOS DE ALIMENTACIÓN.....	7
4.	CONCLUSIONES.....	8
5.	RECOMENDACIONES.....	9
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	10
7.	ANEXOS.....	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Desempeño de los lechones en lactancia.....	5
2.	Desempeño de hembras en lactancia con los diferentes niveles de DDG`S en la dieta.....	6
3	Costos de alimentación durante la lactancia.....	7

ÍNDICE DE ANEXOS

1.	Requerimientos nutricionales para cerdas lactantes.....	12
2.	Composición de las dietas... ..	12

1. INTRODUCCIÓN

La alimentación representa entre el 60 a 75% de los costos totales en la producción de cerdos (Kansas State University 1997), por lo que la tendencia de los productores es aumentar la productividad de sus explotaciones teniendo un plan de alimentación bien concebido, eficiente y económico.

El consumo voluntario de los cerdos es influenciado por varios factores, entre los cuales se puede destacar la temperatura ambiental a la cual están expuestos (Cole *et al.* 1993). En condiciones de altas temperaturas ambientales los cerdos disminuyen el consumo de alimento para reducir la producción de calor metabólico y mantener así su temperatura corporal. En cerdas lactantes el nivel de consumo baja aproximadamente de 0.1 a 0.2 kg/día por cada grado centígrado de incremento en la temperatura óptima que está entre 18 – 21°C, lo que genera pérdida de peso de la cerda y un bajo crecimiento de los lechones (Cole *et al.* 1993). En el trópico es necesario tener una buena alimentación durante el período de lactancia para evitar pérdida de peso drástica, que puede traer como consecuencia problemas reproductivos como la no presencia de celo o disminución de la fertilidad (Castillo 2003).

Una alternativa para mejorar la eficiencia en la alimentación es formular dietas con base en los requerimientos nutricionales de las cerdas usando ingredientes que permiten bajar el costo y aumentar el consumo como los granos secos de destilería con solubles (DDG'S).

Los DDG'S son subproductos que se obtienen después de la extracción del alcohol etílico a través de la fermentación con levaduras de cereal de alta calidad. En el procesamiento del etanol sólo se extrae el almidón del núcleo del maíz, los nutrientes restantes como proteína, fibra y grasa son los que forman los DDG'S (Davis *et al.* 2001).

Según Carlson (2001) el nivel de nutrientes es más variable en los DDG'S comparado con el maíz, que es la fuente de energía más usada en cerdos. Tiene un mayor contenido de proteína (25 a 30%), grasa (8 a 10%), contenido de fibra de 4 al 12% pero el contenido de energía metabolizable y lisina es más bajo debido a que el proceso de fermentación elimina el componente del almidón.

Los DDG'S tienen algunos limitantes que restringen su uso en la dieta de cerdos, como por ejemplo el contenido alto de fibra, que puede causar diarrea y el contenido de aminoácidos no equilibrados. Sin embargo según Shurson (2001), los DDG'S pueden tener aplicación en las raciones porcinas usando una formulación dietética adecuada con lisina y energía digerible.

Se puede agregar hasta 20% de DDG'S sin tener efectos negativos sobre el funcionamiento de las cerdas si las dietas se formulan sobre una base digestible de aminoácidos.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de los DDG'S sobre el nivel de consumo de alimento en cerdas lactantes, peso y tamaño de la camada al destete, mortalidad de lechones en lactancia, días de destete a monta.

2 .-MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo de junio a octubre de 2005 en la sala de maternidad de la Unidad de Ganado Porcino de Zamorano, localizada en el valle del río Yeguaré, departamento de Francisco Morazán, a 32 km al suroeste de Tegucigalpa, Honduras. Se encuentra a una altitud de 800 msnm con una precipitación anual de 1100 mm distribuidos de mayo a noviembre y temperatura promedio de 24 °C.

2.2 ANIMALES

Se utilizaron cerdas primíparas y múltiparas de la raza Yorkshire, Landrace, Duroc y cruces de ellas, alimentadas con concentrado convencional, concentrado con 10 ó 20% de DDG'S. Las cerdas fueron distribuidas según raza, número de parto y productividad.

2.3 ALOJAMIENTO

Las cerdas fueron trasladadas al edificio de maternidad una semana antes del parto, donde se alojaron en jaulas individuales con piso ranurado, elevados a 40 cm del piso de concreto. Después del parto, fueron alimentadas *ad libitum* según las dietas.

2.4 TRATAMIENTOS

Se evaluaron tres niveles de DDG'S los cuales fueron 0, 10 y 20%. Las dietas fueron formuladas según las tablas de requerimientos nutricionales de National Research Council (NRC 1998).

2.5 VARIABLES EVALUADAS

Se evaluaron las siguientes variables:

Consumo de las cerdas: se pesó diariamente el alimento ofrecido y rechazado.

Peso de los lechones al nacimiento y al destete

Tamaño de la camada al nacimiento y al destete

Porcentaje de mortalidad de los lechones

Días de destete a monta

2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un DCA (Diseño Completamente al Azar), con tres tratamientos y 15 repeticiones por tratamiento.

2.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis de varianza con separación de medias y un chi cuadrado para la variable porcentaje de mortalidad para realizar las comparaciones utilizando el modelo lineal general del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System 2003).

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PESO DE LECHONES AL NACIMIENTO Y AL DESTETE

No hubo diferencia entre los tratamientos (Cuadro 1), lo que coincide con lo reportado por Wilson *et al.* (2003) quienes encontraron que la inclusión de 20% de DDG'S en la dieta de cerdas lactantes no afecta al peso de los lechones al destete.

El peso promedio de destete fue 5.8 kg el cual es mayor a lo indicado por Kansas State University (1997) pero menor a lo sugerido por Belstra *et al.* (1997) ya que según sus estudios se puede conseguir pesos de 6.5 a 7.2 kg/lechón en lactancia de 21 días dependiendo de la raza, prolificidad, habilidad materna y las condiciones de temperaturas.

Cuadro 1. Desempeño de los lechones en lactancia

Tratamiento	Lechones nacidos vivos/parto	Peso Promedio al nacer (kg)	Lechones destetados por camada	Peso al destete (kg)	Mortalidad %
0% DDG'S *	9.9	1.8	8.6	5.5	13.2
10% DDG'S	8.3	1.9	8.0	6.1	3.2
20% DDG'S	8.8	1.9	8.1	5.8	5.9

* DDG'S: Granos secos de destilería con solubles.

3.2 MORTALIDAD DE LECHONES

No se encontró diferencia entre los tratamientos lo que concuerda con lo encontrado por Wilson *et al.* (2003) quienes no encontraron diferencias en el porcentaje de mortalidad de cerdas alimentadas con 0% y 20% de DDG'S.

A pesar de que no hubo diferencia entre los tres tratamientos, el 13.2% de mortalidad (Cuadro 1) se encontró arriba del rango meta (<10) de la unidad de producción de cerdos de Zamorano. La mortalidad de los lechones durante este periodo se debe directamente o indirectamente a la habilidad materna, inanición y aplastamiento (Kansas University 1997). En este estudio la principal causa de mortalidad fue aplastamiento.

3.3 LECHONES DESTETADOS

No hubo diferencia entre tratamientos (Cuadro 1). Esto coincide con los resultados obtenidos por Wilson *et al.* (2003) quienes no encontraron diferencias en el tamaño de camada al destete de cerdas alimentadas con 0 y 20% de DDG'S.

Según estudios realizados por Monge (1998) es necesario destetar en el trópico al menos 18 lechones por cerda por año para obtener una buena rentabilidad por lo que se puede considerar como aceptable el promedio de lechones destetados. Además fue similar al número de lechones destetados por parto en los Estados Unidos el cual fue de 8.8 en 2002 según las estadísticas del Nacional Pork Board (2003)

3.4 CONSUMO DE ALIMENTO

Se encontró diferencia entre tratamientos ($P=0.003$). El consumo de la dieta con 20% DDG'S (Cuadro 2) fue muy bajo ya que según Close *et al.* (2003) un buen consumo de alimento durante el período de lactancia está entre 4 a 8 kg/día dependiendo de la temperatura y el estado fisiológico de la cerda.

Los resultados obtenidos concuerdan con lo expuesto por Wilson *et al.* (2003) quienes encontraron que al proporcionar 20% de DDG'S en lactancia, el consumo de alimento se puede reducir si las cerdas han estado alimentadas con una dieta a base de maíz y soya durante el periodo de gestación y no les permite un periodo de adaptación a las dietas con elevadas cantidades de DDG'S durante la lactancia.

Cuadro 2. Desempeño de hembras en lactancia con los diferentes niveles de DDG'S* en la dieta.

Tratamiento	Consumo de alimento kg/día	Días de destete a monta
0% DDG'S	4.0 ^{ao}	4.6 ^a
10% DDG'S	3.8 ^a	4.7 ^a
20% DDG'S	3.3 ^b	5.3 ^a

^o Números con letras iguales en columnas no difieren significativamente ($P<0.05$)

* DDG'S: Granos secos de destilería con solubles.

3.5 DÍAS DE DESTETE A MONTA

No hubo diferencias entre los tratamiento. El intervalo entre destete y primer servicio fue favorable en los tres tratamientos (Cuadro 2), lo que concuerda con lo reportado por Monegue *et al.* (1995) quienes no encontraron diferencias en el intervalo entre el fin de la lactancia y el primer servicio con un periodo promedio de 4.7 días.

3.6 COSTOS DE ALIMENTACIÓN

El costo de alimentación de las cerdas alimentadas con 0% de DDG`S* fue más alto (Cuadro 3) con una diferencia de L 1.6 por kilo de lechón destetados comparado a la dieta con 20% de DDG`S.

Cuadro 3. Costos de alimentación durante la lactancia.

Tratamiento	Consumo/ hembra/día (kg)	Costo alimento		Peso de Camada al destete (kg)	Costo de alimento /kg/lechón destetado
		L/kg	L/hembra		
0% DDG`S	4.0	4.5	378.0		8.0
10% DDG`S	3.8	4.4	351.1	46.6	7.5
20%DDG`S	3.3	4.3	298.9	46.7	6.4

* DDG`S: Granos secos de destilería con solubles.

4 CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de este estudio, la inclusión de DDG`S hasta un 20 % no estimula consumo en cerdas lactantes, no tiene efecto sobre peso, tamaño de la camada al destete, mortalidad de lechones en lactancia y días de destete a monta de las cerdas.

5 RECOMENDACIONES

Evaluar con mayor número de animales en cerdas gestantes y lactantes durante dos ciclos reproductivos.

Evaluar condición corporal y porcentaje de preñez después de cada ciclo reproductivo.

6 BIBLIOGRAFÍA

Belstra, B; Richert, B; Diezman, M; Singleton, W; Weesner, G. 1997. The effect of lactation dietary protein on the reproductive performance of early and conventionally weaned primiparous sows. Swine Day of Purdue University no. 8:61-69.

Castillo, L. A. 2003. Evaluación productiva y reproductiva de tres dietas para cerdas lactantes. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 9 p.

Carlson, S. M. 2001. Distillers By Products For Swine Diets. University of Minnesota, Columbia. USA. 3 p.

Close, W. 2003. The Role of feeding and Management in Enhancing Sow Reproductive Potencial. Swine Conference- Maintaining your competitive Edge. Londres. 12 p.

Cole, D; Haresign, W; Garnsworthy, P. 1993. Recent Developments in Pig Nutrition. 2da. ed. Faculty of Agricultura and Food Sciences, University of Nottingham. USA. 375 p.

Davis, K; Valley, C; Benson, M. 2001. Corn Milling and Generation of Co-product. University OF Minnesota. USA. 3 p.

NRC. 1998. National Research Council: nutrient requirements of swine. National Academy Press. Washington CD, USA. 50-51 p.

Kansas State University. 1997. The Kansas Swine Nutrition Guide. Kansas, United States of America. Kansas State University Agricultural Experimental Station and cooperative Extension Service. 90 p.

Monegue, H; Cromwell, G. 1995. High dietary levels of corn by- products of gestating sows. J. Anim. Sci. 73 :86 p.

Monge, J. 1998. Producción Porcina. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José. Costa Rica. 372 p.

Pork Facts. 2003. National Pork Board. NPB Academy Press. Des Moines IA, USA. 34 p.

SAS (SAS Institute Inc, US). 2003. SAS user's Guide Statistic. Version 9 Edition. SAS Institute Inc, Cary, NC.

Shurson, J. 2001. Overview of Swine Nutrition Research On The Value and Application of DDG'S Produced by Minnesota and South Dakota Ethanol Plant. University Minnesota. USA. 24 p.

Valros, A. 2003. Behavior and physiology of lacting sows associations with piglets performance and sow post weaning reproductive success. Helsinki University. Helsinki. Finland. 79 p.

Wilson, J; Whiney, M; Shurson, J. (2003) Effects of adding distiller's dried grains with solubles (DDG'S) to gestation and lactation diets on reproductive performance and nutrient balance. J. Anim. Sci. 81: 70 p.

7 ANEXOS

Anexo 1. Requerimientos nutricionales para cerdas lactantes

Nutrientes	Requerimientos	Unidad
Materia Seca	90	%
Proteína	16.30	%
Energía metabolizable	3265	Kcal/Kg
Calcio	0.75	%
Fósforo disponible	0.35	%
Lisina	0.82	%
Metionina + Cistina	0.4	%
Treonina	0.54	%
Triptofano	0.15	%

Anexo 2. Composición de las dietas

Ingrediente	0%DDG`S*	10%DDG`S	20%DDG`S
	Libras		
Maíz	52.8	48.3	43.8
DDG`S	0.0	10.0	20.0
Aceite	3.5	3.5	3.5
Semolin/arroz	20.0	20.0	20.0
HAR/Carne	3.0	3.0	3.0
HAR/Soya	18.5	13.0	7.5
Carbonato ca	0.8	1.0	1.1
Biofos	0.4	0.3	0.1
Lisina	0.0	0.1	0.2
Sal comun	0.5	0.5	0.5
Vit cerdos	0.3	0.3	0.3
TOTAL	100.0	100.0	100.0

* DDG`S: Granos secos de destilería con solubles.