

Maíz hidrolizado alcalinamente en dietas para cerdos ofrecidas en forma de harina o pasta

Fuente: <https://www.engormix.com>

Introducción.

El proceso de nixtamalización (cocimiento del grano en agua alcalinizada), al aumentar la capacidad de retención de agua, facilita la molienda para la fabricación de masa y mejora la disponibilidad de los nutrientes del grano.

Los beneficios de la nixtamalización han sido estudiados principalmente para la alimentación humana, pero existen algunos estudios de alimentación animal, debido a las ventajas observadas en la disponibilidad de almidón, proteína y fósforo¹. En cerdos, la alimentación en forma de pasta mostró ventajas en la eficiencia alimenticia al asegurar el consumo y disminuir el desperdicio de alimento². La pasta es un alimento seco mezclado con agua, en una relación agua:alimento >1.5:1 kg hasta la saturación de la mezcla. Para justificar la inversión en el desarrollo de este proceso, es necesario primero distinguir los efectos en digestibilidad y consumo voluntario de alimento que permitan aumentar la precisión en la proyección de sus méritos, lo que dio origen al planteamiento de este trabajo.

Material y métodos.

Para evaluar el efecto del uso de maíz parcialmente hidrolizado en álcali (MHA) comparado con el maíz convencional (sin proceso más allá de la molienda) y a su vez comparar la forma de ofrecer la dieta elaborada con MHA (seca vs. húmeda), se establecieron tres Tratamientos: 1) dietas elaboradas con maíz convencional (Control); 2) dietas con MHA (Optimasa, Cargill®, México), ofrecidas como harina y 3) Como 2, pero en forma de pasta. De una población de 120 cerdos de un mismo grupo genético y edad, se seleccionaron los 48 cerdos (24 hembras y 24 machos castrados) más homogéneos, con un peso promedio de 32.3 ± 1.65 kg, que se alojaron en corrales individuales. Después de un periodo de aclimatación de 14d, los cerdos fueron aleatorizados a uno de tres Tratamientos (cada uno con 16 repeticiones).

El periodo experimental (63d) tuvo tres fases de alimentación de 21d cada una. Las dietas se formularon para alcanzar 0.90, 0.78 y 0.69% de lisina digestible (digestibilidad ileal estandarizada), manteniendo un perfil constante de Proteína Ideal, y 3.30, 3.24 y 3.20 Mcal/kg de EM en la secuencia de las tres etapas de producción.

Entre Tratamientos, los perfiles nutricionales fueron similares. Se determinó la capacidad de retención de agua de las tres fases mediante el método de filtración³ y con el peso del agua retenida en la muestra se determinó el punto de inflexión para establecer la relación agua:alimento (kg/kg) para la preparación del alimento

en forma de pasta (Tratamiento 3). Los cerdos se alimentaron a saciedad en dos comidas diarias y diariamente se registró el consumo de alimento (CDA). Al inicio y luego en intervalos de 21d los cerdos se pesaron individualmente para calcular la ganancia diaria de peso (GDP) y estimar la eficiencia alimenticia (G:C). Los 48 cerdos fueron observados por un día (0700 a 0500h), en 4 oportunidades durante la etapa intermedia de alimentación para evaluar el comportamiento del consumo, determinando el número de comidas (NC), duración de las comidas (DC), tiempo de ocupación en el comedero por día (TOC) y el número de visitas al bebedero (VB). Al final de las fases 1 y 2 de alimentación se adicionó 0.3% de dióxido de titanio (TiO₂) a las dietas como marcador indigestible y las heces se colectaron durante 5 días, diariamente fueron homogeneizadas y secadas en estufa a 55°C para determinar materia seca, proteína cruda, almidón, calor de combustión, calcio y fósforo.

Los datos se analizaron como un Diseño Completamente al Azar, en el que el efecto del sexo se incluyó como factor y se usaron los procedimientos GLM y MIXED de SAS (v. 9.2), con los siguientes contrastes planeados: 1) Harina (MHA) vs. Pasta (MHA) y 2) Harina (MHA) y Pasta (MHA) vs. Harina, maíz convencional.

Resultados y discusión.

La capacidad de retención de agua de los alimentos cambió en función de la cantidad de maíz en los alimentos: Fase 1, 2.0:1 (60.5% de MHA); Fase 2, 2.1:1(68.6% de MHA) y Fase 3, 2.2:1 (77.2% de MHA). En el Cuadro 1 se muestra los resultados del comportamiento productivo. La dieta con MHA en pasta aumentó ($P<0.05$) el consumo (10.3%), la GDP (5.6%) y disminuyó la ($P<0.02$) G:C (4.7%), en relación a la dieta con MHA en forma seca.

Las observaciones del comportamiento indicaron que el promedio de DC (5.63 vs. 13.17 min), TOC (27.35 vs. 125.81 min) se ven afectados ($P<0.01$) cuando el MHA es ofrecido en harina, lo que pudo afectar el CDA durante los primeros días, efecto que se contrarrestó por la adición de agua (a la preparación de la pasta), favoreciendo el consumo de agua y la lubricación, ya que las VB disminuyeron (4.51 vs. 7.56 veces). En la primera fase de alimentación, la digestibilidad aparente de la energía mejoró cuando se usó MHA ($P<0.01$): Control, 83.05% vs 88.22% MHA harina y 89.16% MHA pasta.

La digestibilidad del almidón también mejoró con MHA ($P<0.01$): Control, 98.93% vs 99.77%, MHA harina y 99.86% MHA pasta). Igual sucedió con la digestibilidad de la proteína ($P<0.01$): Control, 72.80% vs 81.35% MHA harina y 81.25% MHA pasta. En la fase 2 de alimentación solo se mejoró la digestibilidad del almidón ($P<0.01$): Control, 98.55 vs 99.70% MHA harina y 99.70% MHA pasta). Las mejoras en la digestibilidad por MHA fueron independientes de la forma en que se ofrecieron las dietas, lo que sugiere que la hidrólisis alcalina efectivamente mejora la disponibilidad de algunos nutrientes, pero estas diferencias en digestibilidad no se reflejaron en producción por el esquema de formulación de las dietas.

Cuadro 1. Respuesta productiva de cerdos alimentados con dietas que incluyeron maíz parcialmente hidrolizado en álcali ofrecidas en forma de harina o pasta.

Variable	Control ¹	MHA ²	MHA ²	EEM	Contrastes ³	
	Harina	Harina	Pasta		1	2
Peso inicial, kg	45.54	47.11	46.21	0.759	0.23	0.41
Peso final, kg	110.40	110.74	113.35	1.322	0.26	0.40
Consumo de alimento, kg/d ^a	2.53	2.34	2.61	0.039	0.01	0.30
Ganancia de peso, kg/d ^a	1.03	1.01	1.07	0.016	0.05	0.72
Ganancia:Consumo, kg ^a	0.408	0.433	0.410	0.006	0.02	0.09

¹ Dietas elaboradas con grano de maíz convencional.

² Dietas elaboradas con maíz parcialmente hidrolizado en álcali.

³ Los contrastes fueron los siguientes: 1. Harina (maíz hidrolizado) vs. Pasta (maíz hidrolizado) y 2. Harina (maíz hidrolizado) y Pasta (maíz hidrolizado) vs. Harina (maíz molido).

^a Efecto del sexo ($P < 0.01$), las respuestas fueron las esperadas: las hembras consumieron y ganaron menos, pero fueron más eficientes; no se encontraron interacciones con Tratamiento.

Conclusiones.

El alimento en forma de pasta puede ayudar a resolver problemas de dosificación y consumo de alimento para cerdos en crecimiento, cuando las dietas se elaboren con MHA.

Implicaciones. La alimentación en forma de pasta será ventajosa cuando se ponderen en el maíz los efectos de la hidrólisis alcalina y si se utiliza un sistema de alimentación que mantenga acceso simultáneo al alimento. Las ventajas en digestibilidad por la hidrólisis alcalina (necesaria para aumentar la capacidad de retención de agua y la formación de la pasta) deberán ser ponderadas en el valor del maíz al momento de la formulación de las dietas.

Referencias.

- 1 Sefa-Dedeh. 2004. J. Food Chemistry. 86: 317-324.
- 2 Chávez E. et al. 2011. XV Congreso Bienal AMENA 2011. Guadalajara, Jal. México (**Estudio comparativo entre una dieta en pasta y dietas en harina, pellet y líquida para cerdos en etapa de engorda**).
- 3 Makinde and Sonaiya, 2007. Liv Res Rur Dev 19(10).