

UTILIZACION DEL RAMIO COMO REEMPLAZO PARCIAL DE ALIMENTO CONCENTRADO EN LA ALIMENTACION DE CERDAS EN GESTACION Y LACTANCIA EN CONFINAMIENTO

Ana M. Gonzalez S. *
Oscar E. Orozco P. *
Arthur A. Owen B. **

COMPENDIO

Se manejó la información generada en un experimento, realizado por el Instituto Colombiano Agropecuario-ICA de Palmira, sobre la sustitución de alimento concentrado por ramio (planta entera fresca picada de 45 días de corte). Durante la gestación los niveles de ramio empleados fueron de 1.0 y 2.5 kg durante la primera sub-fase y en la segunda de 2.5 y 5.0 kg. En la lactancia se emplearon 2.5 y 5.0 kg. Se corrieron análisis de varianza para las variables cambio de peso de las cerdas, consumo total de MS, incremento de peso de los lechones y consumo de concentrado de preiniciación.

ABSTRACT

It was processed the data generated during three consecutive semester about of replacing two levels of balanced concentrate ration (BCR) of gestating-lactating sow diets for ramie (*Bohemeria nivea* G) the whole fresh chopped plant (RWFCP). The data were analyzed as a completely randomized design with unequal treatment observation. Treatments (T) for the gestation experiment were as follows: during GP₁ (from breeding to 70 days) 1.70 kg per sow day (PSPD) of a regular 16 o/o protein gestation diet (T₁, control), 1.35 kg basal diet plus 1.0 kg RWFCP (T₂) and 1.0 kg basal plus 2.5 kg RWFCP PSPD (T₃). During GP₂ (70 to 112 days): 1.70 kg basal diet PSPD (T₁), 1.70 kg basal plus 2.5 kg RWFCP (T₂) and 1.35 basal plus 5.0 kg RWFCP PSPD (T₃). During GP₃ (112 days to 24 hours post-partum) the sows recieved treatments the same as in GP₂. Treatments during lactation were 5.5 kg PSPD of a lactation basal diet (T₁), 4.75 kg basal plus 2.5 kg RWFC (T₂) and 4.0 kg basal plus 5.0 kg RWFCP PSPD (T₃). It is concluded that it is questionable to feed gestating-lactating sows in confinement with high levels of ramie as partial substitution of a balanced ration, due to it's high moisture and fiber content and to it's low digestible energy value. However if the need arises, levels used in T₂ throughout the entire experiment are quite acceptable and are the best to use.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

** Instituto Colombiano Agropecuario. A.A. 233, Palmira.

1. INTRODUCCION

Desde años atrás, en Colombia se vienen realizando investigaciones sobre la utilización de diferentes materias primas de fácil consecución, y de bajo precio, con el mismo o superior valor nutritivo a las comunmente empleadas para cerdos, con el objeto de rebajar los costos de alimentación, que constituyen un importante rubro en la industria porcina.

Uno de los problemas existentes en la producción porcina, es que los principales ingredientes alimenticios consumidos por el cerdo compiten directamente con los de consumo humano. La fuente de energía (granos), así como algunas fuentes de proteína, se pueden usar directamente en la alimentación humana. En muchos países productores de cerdo, la energía está proporcionada por los granos producidos localmente, los cuales representan del 50 al 85 o/o de una relación balanceada. Las fuentes de proteína no se requieren en cantidades tan grandes, sin embargo su disponibilidad es muy inferior.

De otro lado, la escasez de fuentes de proteína y su alto precio contribuyen seriamente a aumentar el costo de los alimentos concentrados, circunstancia que hace que no se le puedan presentar a la industria porcina, condiciones racionales para sostener e impulsar su desarrollo.

En concordancia con lo anterior, en los últimos años el ramio se ha considerado como alternativa para solucionar en parte éstos problemas, no sólo por su alta producción por unidad de área, sino también, por su disponibilidad en muchas zonas porcícolas del país y por su bajo costo.

2. PROCEDIMIENTO.

El carácter del trabajo es de manejo de información, aprovechando los registros generados por la Sección de Porcinos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), localizado en el municipio de Palmira. En el ensayo se utilizaron 24 cerdas entre puras (Landrace y Duroc) e híbridas (L x D; L x Y y D x Y) de diferentes edades, incluidas cerdas de primero, segundo y tercer parto, con un peso promedio al iniciar el ensayo de 166.64 kg. Las cerdas se repartieron en un diseño de bloques completamente al azar; se emplearon dos bloques (sol o sombra) y tres tratamientos (Cuadro 1). Cada tratamiento constaba de ocho cerdas; puesto que la cerda se consideró como unidad experimental, cada bloque constó de 12 cerdas, cuatro cerdas por bloque - tratamiento.

El experimento se repitió durante tres semestres consecutivos (1980 A y 1981 A y B).

Cuadro 1

Tratamientos suministrados diariamente (kg) a cerdas en gestación y lactancia

Tratamiento	GESTACION				LACTANCIA	
	Sub-fase 1		Sub-fase 2		Alimento 3/ concentrado	RPEFP
	Alimento concentrado 1/	RPEFP 2/	Alimento concentrado	RPEFP		
1	1.70	0.0	1.70	0.0	5.50	0.0
2	1.35	1.0	1.70	2.5	4.75	2.5
3	1.00	2.5	1.35	5.0	4.00	5.0

1/ 14 o/o de proteína y 3 385 kcal de E D (90 o/o de MS).

2/ Ramio planta entera fresca picada de 45 días de corte (20 o/o de MS).

3/ 15 o/o de proteína y 3 350 kcal de E D (90 o/o de MS).

Como el experimento se desarrolló en confinamiento, las cerdas tuvieron una semana como período de acostumbramiento al consumo de ramio y a sus corrales individuales.

Durante la gestación las cerdas se alojaron en corrales (1.25 x 2.75 m) con piso de concreto y comedero y bebedero automáticos. Esta fase del experimento se dividió en tres sub-fases: del día de la monta al día 70 de gestación; del día 70 hasta los 112 días de gestación y de los 112 días hasta 24 horas post-parto. La fase de lactancia se dividió en tres sub-fases: del parto hasta el día 21, del 21 al 35 y del día 35 hasta el destete (56 días).

En la primera sub-fase de gestación se tomaron medidas individuales de peso corporal el día del servicio y sucesivamente cada 14 días; durante la segunda subfase se registró cada siete días. En la subfase 1 de la lactancia se determinaron el número y el peso de los lechones nacidos, peso total de la camada y peso de la hembra; en las fases dos y tres se hicieron pesadas semanales de la cerda y su lechigada.

En el manejo de la información se eliminaron los animales que presentaron registro dudoso de peso y consumo de alimento. Se realizaron análisis de varianza para separar el efecto de los tratamientos de las otras fuentes de variación consideradas en el experimento. Estos análisis se corrieron para las variables incremento de peso de las cerdas y de los lechones, consumo de alimento de la cerda en base seca y consumo de concentrado de preiniciación.

Las variables de respuesta para cada repetición (Epoca), en cada fase y en los períodos fueron: incremento de peso de las madres y el de los lechones, consumo de forraje (RPEFP), consumo de concentrado y consumo total de alimento.

En la fase de lactancia, para facilitar el análisis estadístico de la variable incremento de peso de las madres, se utilizó el índice relativo de peso de la cerda (IRP), que permite contrarrestar las variaciones negativas y positivas en el peso de las madres a través de su lactancia.

En el cálculo de la energía digestible aportada por los tratamientos que proporcionan una ración compuesta (Forraje más concentrado), por falta de un dato determinado experimentalmente de energía digestible para el ramio, se estimó en 1700 kcal/kg.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Incrementos de peso en gestación.

3.1.1. Primer período.

En el período de la monta a 70 días, por razones de la distribución al azar de las cerdas en sus respectivos tratamientos, los animales que iniciaron el experimento con mayor peso fueron los que recibieron el tratamiento dos. Entraron con una ventaja de 3.01 kg PV sobre los del tratamiento tres y de 7.9 kg sobre las del tratamiento uno.

A los 70 días el testigo registró un incremento de peso cerda día de 0.31 kg (valores estadísticos superiores a los logrados con los tratamientos dos y tres), el tratamiento dos un incremento de 0.24 kg peso cerda-día (promedio estadísticamente superior al logrado con tratamiento tres).

El menor incremento de peso (0.15) fue para los cerdos alimentados con el tratamiento tres, porque el animal llenó capacidad gástrica con el volumen de ramio suministrado, que apenas satisface sus requerimientos nutricionales pero que es muy bajo en energía.

3.1.2. Segundo período.

En el P₂ de la gestación (42 días), los aumentos de peso animal por día son similares entre los tratamientos uno y dos (0.42 kg). El menor incremento de peso (0.36 kg) es para el tratamiento tres, confirmando que un alto nivel de ramio puede llevar a subnutrición por deficiencias de energía.

El aumento de peso global para la fase de gestación fue de 39.98 para tratamiento uno, 34.69 para tratamiento dos y 25.77 para tratamiento tres.

Benedi (1) afirma que "una cerda adulta aumenta su peso en 30 a 45 kg durante el período completo de gestación". Cunha (3) asegura que "una ganancia en la gestación de 35 a 45 kilos de peso, cubre las pérdidas del parto y de la lactancia y permite que una cerda pese aproximadamente lo mismo al destete que en el momento de la monta".

Durante el parto (P₃) los animales del tratamiento dos perdieron 16.41 kg peso por animal, disminución proporcional a los mejores aumentos de peso durante la gestación. Las diferencias entre las pérdidas de peso son estadísticamente significativas.

Whittemore y Elsley (6) sostienen que "de los 35 kg de peso ganados entre el inicio de la gestación hasta el parto, en el momento de éste, se perderán unos 20 kg por corresponder a la formación de tejidos maternos".

Las cerdas del tratamiento tres presentaron la pérdida más baja (10.04 kg) con relación a los otros tratamientos. Las hembras testigo tuvieron una pérdida de 15.09 kg durante el parto.

Al momento del parto, el mayor peso promedio por lechón (1.44) corresponde a crías de madres que recibieron el tratamiento dos. Buitrago (2) afirma "que el peso promedio al nacimiento fluctúa en 1.0 y 1.4 kg".

El mayor número de lechones por camada fue de 11.38 para el nivel dos de suplementación con ramio (tratamiento tres). Las cerdas con mayor número de lechones por camada presentaron la menor pérdida al parto; las hembras del tratamiento dos parieron las crías más pesadas y lógicamente fueron los de menor tamaño de camada. La limitada capacidad uterina explica el hecho de que camadas más numerosas contienen lechones más pequeños; existe una relación inversa entre el tamaño de la camada y el peso individual de los lechones al nacer (Whittemore y Elsley, 6).

De todas maneras, el aspecto de la camada al nacimiento y la capacidad de supervivencia, dependen de la ración recibida por la madre durante la gestación (Cunha, 3).

3.2. Consumo de alimento (Gestación).

En promedio para el período de la monta a 70 días, el consumo total de MS con el tratamiento uno es de 1.53 kg que implica consumos de 5179.05 kcal de ED y 214.2 g por día de proteína. El consumo total de MS con el tratamiento dos es de 1.41 kg y es sinónimo de un consumo de 4435.85 kcal por día y 221.84 g de proteína por día. Con el tratamiento tres el consumo de MS es de 1.40 que significa una ingesta diaria de 3896.6 kcal de ED y 257.10 g de proteína.

El menor consumo de MS en el tratamiento tres, lo causa el mayor nivel de ramio suministrado en este período.

Cuando se usan forrajes en el regimen alimenticio de monogástricos se plantean dos relaciones negativas: Primero, existe una relación directamente proporcional entre consumo de MS e ingesta digestible por parte del animal: a menor suministro de concentrado y mayor suministro (y consumo) de ramio fresco (20 o/o MS), menor será la ingesta total de energía digestible animal por día. Segundo, entre mayor sea la ingesta de MS proveniente

del ramio, menor será la ingesta de energía digestible, ya que buena parte de la materia seca del ramio está constituida por fibra, de muy poca o casi nula digestibilidad.

Como el ramio fresco tiene alto contenido de agua, los cerdos que lo recibieron son afectados por menor consumo de MS y de energía digestible. Sin embargo, "como la carga fetal no es particularmente grande, y solo es significativa en los últimos 30 días de preñez, y como además la cerda tiene la notable facilidad adicional del anabolismo de la preñez, las necesidades de energía de la gestación per se son, efectivamente, nulas" (Whittemore y Elsley, 6).

El mayor consumo de proteína total (237 g por día) logrado con el tratamiento tres, es igualmente función del ramio (fuente parcial de proteína), pero su verdadero valor depende de la eficiencia con que la cerda puede digerir esta proteína y destinarla a los productos de la concepción: fetos y membranas.

El sistema de alimentación empleado en este período (P_1) permite un ahorro de 24.5 kg con el tratamiento dos y 49 kg con el tratamiento tres (datos en B F).

En el período dos (70 - 112 días de gestación) los consumos promedios de MS total en los tratamientos dos y tres son 2.03 y 2.21 kg por cerda por día; de tal forma que con el tratamiento dos las cerdas ingieren 6020.05 kcal ED y 345 g de proteína por día. Con el tratamiento tres, esta ingesta es del orden de 5795.85 kcal y 431.60 g respectivamente.

La alimentación convencional es constante en el consumo de energía (5179.05 kcal) y de proteína (214.2 g).

Puesto que la ganancia de peso por parte de la cerda es función de la provisión de energía, el mayor consumo de ésta (6029.05 kcal por día) es proporcional al mayor incremento de peso de éste período (17.95 kg por cerda) logrado con el tratamiento dos.

En forma consolidada, el consumo promedio de materia seca total durante la gestación fue: 234.36 (T_1), 184.0 (T_2) y 190.82 kg por cerda (T_3). Las diferencias en los consumos anteriores de MS sugieren menor consumo de energía y mayor de proteína del tratamiento tres con relación al tratamiento dos.

Para toda la fase de gestación el ahorro de concentrado es de 24.5 (T_2) y 64.0 kg en B F (T_3).

3.3. Pérdidas de peso en lactancia.

Los resultados obtenidos para el período de 24 horas post-parto a 21 días, señalan que al día 21 (máxima producción de leche) el peso promedio por cerda es 185.62 (T_1), 188.61 (T_2) y 178.98 kg (T_3). Significan estos pesos un aumento por cerda por período de 1.18 kg para las cerdas del tratamiento uno y en los niveles uno y dos de suplementación con ramio (tratamiento dos y tratamiento tres) pérdidas por cerdo por período de 1.50 y 1.07 kg respectivamente.

Durante el período de 21 a 35 días de lactancia, las pérdidas de peso por cerda fueron de 1.41 para el tratamiento uno (0.0 kg ramio), 1.02 para el tratamiento dos (2.5 kg RPEFP) y 2.96 kg para el tratamiento tres (5.0 kg RPEFP).

En el último período de lactancia, la mayor pérdida de peso (13.20 kg) corresponde a cerdas que reciben el nivel uno de suplementación con ramio (tratamiento dos). Los tratamientos uno y tres registraron pérdidas de 10.73 y 10.60 kg.

En la fase de lactancia consolidada, la mayor pérdida de peso (15.70 kg por cerda) ocurre al suministrar 2.5 kg B F de RPEFP (tratamiento dos), sin embargo, terminan su lactancia con el mayor peso promedio (174.41 kg por cerda).

La pérdida de peso durante la lactancia varía con el tamaño de la camada, el estado de carnes del animal, la idoneidad de la ración recibida y la producción lactea de la cerda (Cunha, 3).

El análisis funcional de la S^2 (para el IRPC) presenta algunos efectos de época dentro del período y algunas interacciones tratamiento por época, lo cual conllevaría a pensar si la respuesta de los animales a uno u otro tratamiento estará asociada con el manejo en una u otra época ó, en menor grado, con las variaciones de las condiciones ambientales.

3.4. Consumo de alimento en lactancia.

3.4.1. Consumo de forraje.

En general durante el período 24 horas post-parto a 21 días se consumen 0.27 (T_2) y 0.55 kg B S (T_3), que equivalen a 459 kcal ED y 70.79 g de proteína y de 935 kcal y 144.21 g respectivamente.

Durante el período de 21 a 35 días los consumos de ramio fueron de 0.40 (T_2) y 0.66 kg B S (T_3), que corresponden a 680 y 1122 kcal de E D/día y a 104.88 y 173.05 g de proteína respectivamente.

En el último período de la lactancia, la ingesta diaria fue de 0.40 (T_2) y 0.75 kg B S (T_3). Las cerdas sometidas al tratamiento dos consumieron 680 kcal ED y 104.88 g/proteína/día; entre tanto las cerdas que reciben el T_3 tuvieron una ingesta diaria de 1275 kcal de ED y 196.65 g de proteína.

En forma consolidada los consumos de 0.35 y 0.70 B S de RPEFP, implican consumos de 595 kcal ED para T_2 y 1190 kcal de ED para T_3 y representan una ingesta diaria de 91.77 y 183.54 g de proteína en el mismo orden.

Durante la lactancia, los consumos promedios de ramio fueron inferiores a los niveles proyectados. Los consumos irregulares de ramio en la lactancia, reafirma el criterio de Peñuela y Ocampo (5), quienes sospechan que el ramio podría contener una sustancia tóxica que al alcanzar cierto nivel en la sangre del animal lo afecta negativamente.

3.4.2. Consumo de concentrado en lactancia.

Durante el período uno de lactancia, el consumo de concentrado fue de 4.37 (T_1), 4.50 (T_2) y 3.45 kg B S (T_3), que conllevan consumos de 14639.5, 13500.50 y 11557 kcal ED/día y de 655.5, 604.5 y 517.7 g de proteína / día en el mismo orden.

En el período dos, los consumos de concentrado equivalieron a 4.73 (T_1), 3.24 (T_2) y 2.65 kg B S cerda/día (T_3). La ingesta diaria de energía digestible/cerda en este período fue de 15845.50 (T_1), 13734 (T_2) y 12060 kcal (T_3) y el consumo diario de proteína de 709.50, 615 y 540 g.

Entre 35 -56 días las cerdas consumen 4.19 (T_1), 3.6 (T_2) y 3.11 kg en B S (T_3) ingiriendo diariamente 14070 kcal y 630 g de proteína, 12060 kcal y 540 g de proteína y 10418.50 kcal y 460.50 g de proteína respectivamente.

Consolidada la fase de lactancia, la diferencia mínima entre consumo y suministro de concentrado fue para las cerdas del T_3 , animales que también presentaron el menor consumo de ramio PEFP en la lactancia.

Se concluye que las cerdas alimentadas durante la gestación con niveles elevados de ramio, en lactancia disminuyen el consumo y tratan de satisfacer sus necesidades de mantenimiento y producción de leche con base en la

energía proporcionada por el concentrado.

3.4.3. Consumo total de MS.

En forma consolidada (0-56 días), el consumo total de MS (concentrado más ramio) por cerda y por período fue de 246.2 (T_1), 236.70 (T_2) y 226.40 kg (T_3).

Los consumos de MS totales decrecieron linealmente. Como se dijo en gestación, el consumo de materia seca depende de la cantidad de ramio en la dieta.

English y colaboradores (4) aseguran que "la cerda consume la misma cantidad de una dieta de energía elevada, que de una más convencional". Esto confirma que los consumos decrecientes de materia seca se deben al consumo irregular y mínimo de ramio por parte de las cerdas.

Las diferencias entre los tratamientos para el consumo de MS total, son estadísticamente significativas en todos los períodos de la lactancia.

3.5. Variaciones en el número de lechones por camada e incremento de peso por lechón durante la lactancia.

Al iniciar la lactancia, el número de lechones por camada fue 9.36 (T_1) 9.0 (T_2) y 8.05 (T_3). A los 21 días se redujeron a 8.07, 7.90 y 7.30, implicando un porcentaje de mortalidad acumulada de 13.74 en el tratamiento 1, 12.12 en el tratamiento dos y 9.65 para el tratamiento tres.

El peso promedio por lechón a los 21 días es de 3.90 para el tratamiento tres y 4.0 kg para los tratamientos 1 y 2.

English y colaboradores (4) afirman que "el índice práctico más útil para valorar la producción de leche de la cerda es el peso de la camada a las tres semanas de edad, ya que hasta ésta etapa los cerditos muestran poco interés en alimentos sólidos y su crecimiento depende casi por completo de la producción de leche de la madre".

En la quinta semana de lactancia, el mayor número de lechones por camada (7.85) es para el tratamiento uno. Entre los niveles de ramio, es superior el nivel uno (T_2) que tiene 7.36 lechones/camada. Sin embargo, este nivel presenta el mayor porcentaje de mortalidad acumulada (6.89 o/o) en éste período.

El peso promedio por lechón a los 35 días fue de 6.55 (T_1), 6.62 (T_2) y

6.62 (T_3).

Al terminar el período de 35 a 56 días, entre los tratamientos 2 y 3 el mayor número de lechones por camada (6.91) es para el tratamiento dos. Durante este período, el tratamiento dos presenta el mayor porcentaje de mortalidad acumulado (6.90) y el mejor incremento de peso por lechón (9.55 kg). Los tratamientos 1 y 3 presentan incrementos de 8.73 y 8.29 kg por lechón.

Consolidada la fase de lactancia el mejor comportamiento es para lechones de madres suplementadas con el nivel uno de ramio (T_2). Sin embargo, es el tratamiento que presenta el más alto porcentaje de mortalidad acumulada en lactancia (23.23 o/o). Camadas de 7.57 y 6.88 lechones con pesos promedios por lechón al destete de 14.84 y 15.34 kg, se obtuvieron en los tratamientos 1 y 3.

El análisis de varianza por épocas para la variable aumento de peso por lechón muestra una sola diferencia significativa para el efecto del tratamiento, durante el período de 0 a 56 días en la época dos.

3.6. Consumo de concentrado de preiniciación en base fresca.

En el período 1 de la lactancia, el consumo de concentrado de preiniciación por lechón fue en forma general de 0.03 kg (T_1) y 0.09 kg (T_2 y T_3).

Durante el período de 35 a 56 días, los consumos promedios por lechón fueron 9.0, 12.66 y 11.45 kg, que corresponden a consumos por camada de 68.30, 87.47 y 78.55 kg para tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente.

Consolidada la fase de lactancia los consumos por camada fueron 76.00 kg (T_1), 73.84 (T_2) y 84.89 kg (T_3).

4. CONCLUSIONES

- 4.1. El empleo elevado de niveles de ramio (5.0 kg cerda/día BF) en cerdas gestantes, no se recomienda pues acusa en ellas una sub-nutrición por deficiencias de energía, al copar su volúmen gástrico con una materia prima que no satisface sus necesidades nutricionales.
- 4.2. El empleo de niveles elevados de ramio, como fuente parcial de proteína, convierte al régimen que le suministra, en isoproteíca pero hipoenérgica, en comparación al régimen convencional en la cual sólo se suministró alimento concentrado.

- 4.3. El nivel de ramio recomendable en la alimentación de cerdas en confinamiento es aquel que proporciona en el período uno de la gestación 1.0 kg BF de ramio y en el período dos de la misma, como en la lactancia, 2.5 kg.
- 4.4. La mayor rentabilidad se logra cuando se suministra el tratamiento tres, lo que hace deducir, que el beneficio económico por unidad de producto es función directa del volumen de ramio suministrado.

5. BIBLIOGRAFIA

1. BENEDI, H. J. M. Manual de nutrición y alimentación del ganado. Madrid, A-genjo, 1980. 388 p.
2. BUITRAGO, A. J. Sistemas de producción de cerdos lactantes y lechones. 52 p.
3. CUNHA, I. J. Alimentación del cerdo. Traducido por Eduardo Zorita Tomillo. Zaragoza, Acribia, 1966. 278 p.
4. ENGLISH, P. R.; SMITH, W. J.; MAC LEAN, A. La cerda: como mejorar su productividad. Traducido por Sergio L. Priego. México, El Manual Moderno, 1961. 356 p.
5. PEÑUELA R, L.; OCAMPO D, A.; OWEN B, A. A. Efecto de dietas a base de ramio (*Boehmeria nivea*) y maíz (*Zea mays*) común y opaco-2 durante el levante, desarrollo y ceba de cerdos. Acta Agron. (Colombia) v. 33, n. 3, 45-52. 1983.
6. WHITTEMORE, C. T.; ELSLEY, F.W. H. Alimentación práctica del Cerdo. Barcelona, Aedos, 1978.