

Características productivas y rasgos de la canal de corderos Pelibuey alimentados con heno y suplementados con gallinaza y harina de soya

Wilfredo Marshall Stewart*, José A. Bertot Valdés*, A. Delgado**, Magaly Collantes Cánovas* y Alba Corchado Iglesias***

* Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

** Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.

*** Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Delegación Provincial Camagüey

RESUMEN

Se estudió el efecto del suministro de diferentes niveles (0; 30; 45; 60 y 75%) de un suplemento proteico que contenía harina de soya y gallinaza, en una relación peso vivo: nitrógeno no proteico de 50:46, donde el 100% cubría los requerimientos de proteína bruta ($N \times 6,25$) para una ganancia de 150 g/animal/día. Se utilizaron 30 corderos Pelibuey con 20,31 kg de peso vivo en un diseño completamente al azar. Los animales dispusieron además de heno de gramínea Bermuda Cruzada (*Cynodon dactylon*), agua y sales minerales. Las ganancias de peso vivo fueron de 23; 86; 98; 127 y 130 g/animal/día, respectivamente. Se observó un incremento lineal del peso al aumentar el nivel de suplementación. Comportamiento similar tuvo el consumo total de MS: 0,645; 0,929; 1,053; 1,180 y 1,206 kg/animal/día. Los rendimientos en canales fueron mayores de 40%, sin diferencias significativas en el contenido digestivo. La pierna y el costillar fueron las piezas que más influyeron en el peso de la canal. Las categorías de carne de primera y segunda no difirieron entre tratamientos y el área del músculo *longissimus dorsi* osciló entre 11 y 12,4 cm. Se concluye que el cordero Pelibuey, explotado con recursos locales disponibles, representa una opción importante para la producción de carne en el trópico.

ABSTRACT

Feeding effect of a protein supplement including soybean meal and poultry dung at different levels (0; 30; 45; 60 and 75%) was studied taking into account a rate between liveweight and nonprotein nitrogen equal to 50:46 in which raw protein requirements ($N \times 6,25$) were 100% fulfilled for a liveweight gain of 150 g/animal/day. 30 creole sheep with 20,31 g liveweight were sampled by a completely randomized design. Animals were also fed with Crossed Bermuda (*Cynodon dactylon*) gramineous hay, water, and mineral salts. Liveweight gains reached values of 23; 86; 98; 127 and 130 g/animal/day, respectively. A lineal weight increase was detected as supplement level got higher. Dry matter total consumption showed a similar behaviour reaching values of 0,645; 0,929; 1,053; 1,180 and 1,206 kg/animal/day. Carcass yield values were over 40% and no significant differences concerning digestion content were detected. Legs and ribs influenced the most upon carcass weight. First and second class meat did not show any difference concerning treatments, and *logissimus dorsi* muscle area ranged between 11 and 12,4 cm. Therefore, available local resources proved to be a relevant alternative for creole sheep meat production in tropical regions.

PALABRAS CLAVES: corderos, suplemento proteico, gallinaza, ganancia diaria, canal

INTRODUCCIÓN

En el trópico por lo general los pastos empleados en la alimentación animal presentan serias limitaciones en el aporte de energía y proteína, además de altos valores en fibra y baja digestibilidad (Ozuna *et al.*, 1996; Iglesias *et al.*, 1997). En Cuba el 20% del excedente de forraje que se conserva se realiza en forma de heno, el cual, a pesar de su utilidad e importancia en la cría de animales jóvenes, por lo general es un producto de baja calidad (Esperance y Ojeda, 1997). Las condiciones climáticas, edad del forraje, las manipulaciones durante el proceso, tiempo de exposición al sol y el largo del material, son los principales factores que afectan la calidad de la henificación (Michelena y Delgado, 2000). Se ha comprobado que el uso de la gallinaza como sustituto parcial de la proteína verdadera, mejora el valor nutritivo de la ración e incrementa generalmente el consumo voluntario y la digestibilidad de los componentes fibrosos, en dietas con bajo contenido de

nitrógeno (Preston y Leng, 1989; Delgado *et al.*, 1996; Marshall *et al.*, 1998). El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de diferentes niveles de inclusión de gallinaza, como sustituto parcial de la proteína aportada por la harina de soya, en el comportamiento, rendimiento y composición de la canal de corderos alimentados con heno de gramínea.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 32 corderos Pelibuey bermejo de 20,3 kg de peso vivo y 6 meses de edad, en un diseño totalmente al azar. Los tratamientos fueron 4 niveles (0; 30; 45; 60 y 75%) de un suplemento proteico que contenía gallinaza, harina de soya, miel final y minerales, con una relación peso vivo:nitrógeno no proteico de 50:46, donde el 100% de los requerimientos de proteína bruta ($N \times 6,25$) garantizaba una ganancia de 150 g/animal/día. Todos los animales dispusieron de heno de gramínea (6,6% PB y 7,12 MJ/kg MS), suplemento (según tratamiento) y sales minerales. Los alimentos se

distribuyeron en dos horarios: 8.00 a.m. y 4.00 p.m. En el período de adaptación los animales fueron desparasitados, pesados, agrupados en 6 réplicas por tratamiento y ubicados en corrales individuales. El consumo de alimento se determinó a diario. Mensualmente se analizaron el nitrógeno, fibra bruta y cenizas según AOAC (1995). El valor nutritivo de los alimentos y la EM se determinaron según García Trujillo y Pedroso (1989) y los requerimientos según Kearl (1982). Todos los animales, con excepción del grupo control, fueron sacrificados al final de la prueba. El estudio de rendimiento y composición de las canales se realizó según la metodología de Zaharaiev y Pincas (1979). El experimento tuvo una duración de 88 días después de la adaptación a las dietas. Se realizó un análisis de varianza utilizando un modelo lineal y en la comparación de medias se utilizó la dócima de Duncan (1955).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra la composición del suplemento. Estas proporciones se ajustaron sobre la base de los resultados de Castillo y Fernández (1983) y Delgado *et al.* (1987) buscando una adecuada manipulación del rumen, según Preston y Leng (1989), Madrid *et al.* (1998), Galina y Puga (2000) y Marshall (2000) y la presencia de carbohidratos fácilmente fermentables (Elías, 1983).

La calidad del heno se vio afectada por: la edad del material, condiciones climáticas, tiempo de exposición al sol y el largo del material, factores que fueron señalados por Esperance y Ojeda (1997) y Michelena y Delgado (2000). Las diferencias en los pesos vivos (Tabla 2) se debieron al efecto de las ganancias diarias y se incrementaron linealmente con el nivel del suplemento, de modo similar al consumo total de MS, lo cual se atribuyó a lo planteado por Delgado *et al.* (1996) y Martín y Brito (1996) en cuanto a que el nitrógeno, en sus formas proteicas y no proteica, actúa como material de síntesis y además favorece la degradación de la fibra y el consumo de forrajes. Todo esto concuerda con los resultados del presente trabajo. El consumo de MS del testigo 62,8 kg de MS/W^{0,75} estuvo por debajo de la unidad de consumo ovino para forrajes tropicales 71 g/kg W^{0,75} (García Trujillo y Cáceres, 1984) y a pesar de la alta selectividad de esta especie ante la oferta de un heno de baja calidad, no fue capaz de sobrepasar las necesidades de mantenimiento, de ahí las pocas ganancias y bajos pesos en el grupo control, lo que demuestra las limitaciones nutricionales de este tipo de heno para cubrir las necesidades de esta categoría. La conversión alimentaria para los tratamientos (0; 30; 45; 60 y 75%) de suplemento fue: 27,8; 10,8; 10,9; 9,3 y 93, respectivamente. Estos valores son similares a los reportados por Marshall *et al.* (1986). El suplemento proteico evaluado mejora el ambiente ruminal con el consiguiente beneficio para el animal hospedero (Del-

gado *et al.* 1996; NRC 1996; Morais *et al.*, 1999) lo cual se tradujo en ganancias de peso mayores a las esperadas: 127 y 130 g/animal/día para los tratamientos de 60 y 75% respectivamente, como consecuencia del mayor consumo de N x 6,25 y EM (Tabla 2).

El rendimiento en canal fría y caliente para todos los tratamientos (Tabla 3) fue mayor de 40%, similares a los resultados reportados por Marshall *et al.* (1986); superiores a los reportes de Albuérne *et al.* (1996) y Perera y Albuernes (1996), e inferiores a los obtenidos por Lima *et al.* (1998) y García *et al.* (1998). Las causas de estas variaciones en los rendimientos se deben a la naturaleza del suplemento, pues los corderos fueron sacrificados a pesos similares. En los reportes de los últimos autores, los animales recibieron un alimento de mayor calidad y manifestaron mayores ganancias de peso. Veitia (1974) encontró que el consumo de proteína fue responsable del 79; 78; 72 y 65 % de la variación en el peso de sacrificio, peso de la canal, aumento en el peso de la canal e incremento de carne comestible, respectivamente, lo que indica que el consumo de proteína total tuvo un efecto considerable sobre estas medidas.

La pierna y el costillar (Tabla 4) fueron las piezas que más influyeron en el peso de la canal, resultados similares a los de Osorio *et al.* (1997) y Lima *et al.* (1998). El músculo representó más del 70% del peso de la canal para todos los tratamientos, superior a los reportes de Osorio *et al.* (1997) en corderos Corriedale y García *et al.* (1998) en ovinos Pelibuey. La relación carne/hueso fue de 3,5 y el área del músculo *longissimus dorsi* (MLD) oscila entre 11 y 12,4 cm², similar a lo reportado por Osorio *et al.* (1997) e inferior a los resultados de García *et al.* (1998) quienes informaron valores de 17 cm². Tomando en cuenta este indicador se aprecia el potencial del ovino Pelibuey para producir carne magra. Chands (1995), Trzybinski (1997) y García *et al.* (1998), coinciden en señalar que el área del MLD es un indicador confiable de la capacidad de producción del tejido magro.

CONCLUSIONES

- El ovino Pelibuey, explotado convenientemente, mediante suplementos proteicos de bajo costo y sacrificados a pesos apropiados, representa una opción para el abasto de carne en el trópico.

REFERENCIAS

- A.O.A.C.: Official methods of analysis. 17th ed. Association of Official Agricultural Chemists, Washington D.C, 1995.
- ALBUERNES, R.; A. DELGADO, N. PERÓN Y A. PERERA: Caña de azúcar y urea para ceba de corderos. 14. Efecto del tratamiento químico de la Harina de Girasol con diferentes niveles de formaldehído. Rev. Cub. Reprod. anim 22: 45-49, 1996.

- CASTILLO, I. Y B. FERNÁNDEZ: Uso de la gallinaza en la suplementación de corderos en ceba durante la época de seca. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencia Animal, Universidad de Camagüey, Cuba, 1983.
- CHANDS, C.: Report to meet corporation project than 060. Evaluation of terminal prime sires by central progeny test, New South Wales. NSW. Agriculture, Orange Australia, 1995.
- DELGADO, A.; A. MOLINA E I. LEÓN: Zeolita como reguladora del consumo de proteína natural en añojos alimentados con forrajes y suplementados con miel-urea. Rev. cubana. Cien. agríc. 30: 265, 1996.
- DELGADO, A.; M. NUÑEZ, A. ELIAS, J. HERNANDEZ E I. LEÓN: Relaciones gallinaza:harina de pescado como suplemento para terneros alimentados con forraje. Rev. cubana Cien. agríc. 17: 145, 1987.
- ELÍAS, A.: Composición y constitución de la fibra de los forrajes . Digestión de pastos y forrajes, en: Los pastos en Cuba. EDICA, La Habana, p. 115, 1983
- ESPERANCE, M. Y F. OJEDA: Conservación de forrajes. Pastos y Forrajes 20: 45, 1997.
- GALINA, M. A. Y D. C. PUGA: Tasa de desaparición *in situ* de *Cynodon nlemfuensis*, *Cynodon dactylon*, *Panicum máximum* y *Bracharia brizanta*, pH y amoniaco ruminal en bovinos de engorde suplementados con un alimento complejo catalítico. VI Reunión del ALPA. Montevideo, Uruguay, 2000.
- GARCÍA, J. A.; F. A. NÚÑEZ, F. A. RODRÍGUEZ, C. A. PRIETO Y NORA MOLINA: Calidad de la canal de borregos Pelibuey castrados. Tec. Pec. Mex. 3: 225-234, 1998.
- GARCÍA-TRUJILLO, R. Y O. CÁCERES: Nuevos sistemas para expresar el valor nutritivo de los alimentos y el requerimiento y mantenimiento de los rumiantes. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Matanzas, Cuba. 44 p., 1984.
- GARCÍA-TRUJILLO, R. Y D. PEDROSO: Alimentos para rumiantes. Tablas de valor nutritivos. EDICA, La Habana, Cuba, 1989.
- KEARL, P.: Nutrient requirements of ruminants in developing countries. Utah State University, Logan,Utah,USA, 1982.
- IGLESIAS, J. M.; L. SIMÓN, M. MILERA Y J. L. LAMELA: Sistemas de producción bovina a base de pastos y forrajes. Pastos y Forrajes. 20: 73, 1997.
- LIMA, TERESA; N. PERÓN Y R. ALBUERNE: Algunas características de la canal en corderos Pelibuey, Suffolk x Pelibuey y Corriedale x Pelibuey. Rev. Cub. Reprod. Anim. 24: 41-56, 1998.
- MADRID, J.; F. HERNÁNDEZ, M. A. PULGAR Y J. M. CID: The utilization of alkalis treated barley straw effect of citrus by product supplementation on intake and digestibility in goat. Small Ruminant Research. RES: 28: 241, 1998.
- MARSHALL, W.; A. DELGADO, R. REYES, C. DORTA Y F. UÑA: Efecto del nivel de suplementacion con gallinaza y características de la canal en corderos alimentados con heno durante la seca. Rev. prod. anim. 2: 3-10, 1986.
- MARSHALL, W.; F. UÑA, R. REYES, ALBA CORCHADO Y A. DELGADO: Ceba ovina sobre la base de heno, miel-urea y suplementación con gallinaza. Estudio de las pérdidas de peso que se producen en el traslado, sacrificio y refrigeración de las canales ovinas. Rev. prod. anim. 10: 38-43, 1998.
- MARSHALL, W.: Contribución al estudio de la ceba ovina estabulada sobre la base de heno y suplemento proteico con harina de soya y gallinaza. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, 2000.
- MARTÍN, P. C. Y M. BRITO: Efecto del nivel y tipo de nitrógeno en el consumo del forraje de toros de ceba. Rev. cubana Cien. agríc. 30: 271, 1996.
- MICHELENA, F. Y A. DELGADO: Memorias del curso Estrategias de alimentación para ganado bovino en el trópico. Banco de México-FIRA, Subdirección Regional del Sureste. TANTAKIN, Centro de Desarrollo Tecnológico. p. p. 9-27. 22-26 de febrero del 2000.
- MORAIS, M.; T. R. TOMICH, J. R. P. AMORIN- NERTO Y L. C. GONÇALVEZ: Consumo voluntario y digestibilidad del ensilado de millo, asociado con el estiércol de ponedoras. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 1:155-119, 1999.
- NRC (National Research Council): Nutrient Requirements of Beef Cattle. Seventh Revised Edition. Update. Nat. Acad. Press. Washington, DC. USA, 1996.
- OSORIO, J. C.; H. FARÍA, M. PIMENTEL Y W. LUDER: Efecto de la edad sobre la producción de carne en la raza Corriedale. XXI Jornada Científica de la S. E. O. C. Logroño, 1996.
- OSORIO, J. C.; G. A. MARIA, M. PIMENTEL Y P. JARDIM: Efecto del sexo sobre la producción de carne de corderos de raza Corriedale en Brasil. ITEA. Volumen extra No.18: 700-702, 1997.
- OZUNA, P.; M. VENTURA Y A. CASANOVA: Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. II. Efecto de dos fuentes de energía en bloques nutricionales sobre el consumo y ganancia de peso en ovinos en crecimiento ceba. Rev. Fac. Agron. (Luz) 13: 191-200, 1996.
- PERERA, A. Y R. ALBUERNE: Ceba de corderos con forraje de bermuda cruzada y suplemento proteico.

- Efecto de diferentes niveles de miel-urea. Rev. Cub. Reprod. Anim. 21: 85-89, 1995.
- PERERA, A. Y R. ALBUERNE: Ceba de corderos con forrajes King grass y miel-urea. Efecto de diferentes suplementos. Rev. Cub. Reprod. Anim. 22:39-43, 1996.
- PRESTON, T. R. Y R. A. LENG: El control del consumo alimenticio en los rumiantes, en: Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles en el trópico. p. p. 148-165, 1989.
- TRZYBINSKY, D.: The evaluation of usefulness of ultrasonic measurements in examining the slaughter value of lambs. Annals of Warsaw Agricultural University Animal Science. 33:105-109, 1997.
- VEITÍA, J. I.: Efecto del suplemento sobre el comportamiento y composición de la canal en animales cebados con dietas altas en miel final. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana, Cuba, 1974.
- ZAHARAIEV, Z. Y Y. A. PINCAS: Metodología para experimentos, análisis y valoración de la carne. Academia de Ciencias de Bulgaria, p.20, 1979

Tabla 1. Componentes y composición química calculada del suplemento

Alimentos	Inclusión (%)
Gallinaza	57
Harina de soya	20
Miel final	20
Sulfato de sodio	2
Sal mineral ¹	1
Total	100

Composición química, % B.S.
 MS: 84,5 FB: 10,9
 N x 6,25: 19,1 EM: 7,1 MJ/kg MS

¹ Contiene (g/kg): NaCl 250, FeSO₄.5H₂O 0,27, MnSO₄.5H₂O 10, CuSO₄.5H₂O 15, MgSO₄.7H₂O 85, CoSO₄.7H₂O 0,3, NaSO₄ 0,02 y maíz molido.

Tabla 2. Influencia de la inclusión del suplemento sobre algunos indicadores productivos

Medidas	Proteína suplementaria, por ciento requerimiento para 100g de ganancia media diaria					± ES
	Control ¹	30	45	60	75	
Peso inicial, kg	20,25	20,25	20,25	20,25	20,25	± 0,51
Peso final, kg	22,15 ^c	27,30 ^b	28,90 ^b	31,30 ^a	31,70 ^a	± 0,70***
Ganancia de peso, g/día	23,00 ^e	86,00 ^d	98,00 ^c	127,0 ^b	130,00 ^a	± 0,80***
Consumo total, kg MS/día	0,645 ^d	0,929 ^b	1,053 ^c	1,180 ^b	1,206 ^a	± 1,90***
Consumo, g MS kg ^{0,75} /día	62,83 ^e	76,7 ^d	84,9 ^c	89,40 ^b	90,00 ^a	± 0,70***
Consumo heno, kg MS/día	0,645 ^a	0,671 ^b	0,667 ^c	0,675 ^b	0,648 ^a	± 2,16***
Consumo suplemento, kg MS/día	---	0,254	0,380	0,506	0,558	± 2,11
Conversión, kg MS/kg incr. peso	28,00 ^c	11,01 ^b	10,78 ^b	9,30 ^a	9,27 ^a	± 0,35***
Consumo de EM, MJ/día	4,18	6,22	7,60	10,86	8,77	-
Consumo PB, g/día	42,6	93,95	118,06	140,95	150	-

¹ Consume heno *ad libitum*
 *** (P<0.001)

Tabla 3. Influencia de la inclusión del suplemento sobre algunos indicadores de la canal

Medidas	Proteína suplementaria, por ciento requerimiento para 100g de ganancia media diaria					± ES
	Control	30	45	60	75	
Peso vivo, kg	22,15c	27,32b	28,90b	31,31a	31,70a	0,70***
Peso al sacrificio, kg	-	25,61c	26,64c	27,72b	29,21a	0,35***
Canal caliente, kg	-	10,51c	11,50b	12,08b	13,05a	0,31***
Rendimiento canal, %	-	40,10b	42,15a	43,20a	43,35a	0,42***
Peso canal fría, kg	-	10,17c	10,90bc	11,42ab	12,25a	0,29**
Rendimiento, %	-	39,51b	40,60ab	41,32a	41,35a	0,37**
Rendimiento comercial ²	-	38,41c	39,82b	41,03a	41,73a	0,26***
Contenido del TGI, kg	-	5,86	5,33	5,51	5,93	0,23
Rendimiento verdadero ³	-	52,95c	54,63b	54,60b	55,88a	0,22***

1 Consume heno ad libitum, no se realizó prueba de canal por bajo peso. 2 Peso canal/Peso final. 3 Peso canal/Peso vivo vacío. *** (P<0,001), ** (P<0,01)

Tabla 4. Influencia de la inclusión del suplemento sobre la composición de la canal.

Medidas	Proteína suplementaria, por ciento requerimiento para 100g de ganancia media diaria				± ES
	30	45	60	75	
Peso canal, kg	10,51c	11,50b	12,03b	13,05a	0,30***
Pierna, kg	3,40b	3,51b	3,95 ^a	4,01a	7,28***
Chuleta, kg	1,74b	1,79b	2,05 ^a	2,18a	4,75***
Paleta, kg	1,68b	1,61b	2,08ab	2,10a	0,15**
Costillar, kg	2,73c	3,16b	3,35b	3,71a	9,07***
Cuello, kg	0,57d	0,69c	0,78b	0,86a	1,41***
Pecho, kg	0,44b	0,49b	0,57 ^a	0,59a	1,28***
Carne 1era, %	49,00	46,6	47,80	50,00	1,24
Carne 2da, %	42,11	43,30	45,62	44,91	1,30
Carne 3era, %	9,70b	10,31bc	11,12ac	11,24a	0,27**
Músculo, kg	7,41c	8,25bc	8,68ab	9,52a	0,30***
Hueso, kg	2,93c	2,98c	3,21b	3,46a	0,06***
Grasa abdominal, kg	0,005c	0,10c	0,11b	0,13a	0,03***
Grasa renal, kg	0,009bc	0,08c	0,10ab	0,12a	0,001**
Relación músculo /hueso	3,00b	3,40ab	3,05b	3,82a	0,15**
Area MLD, cm ²	11,91ab	11,44bc	11,01c	12,41a	0,18***

*** (P<0,001), ** (P<0,01). MLD músculo *longissimo dorsi*