

Uso de suplementación mineral con monensina sódica en corderas Pelibuey durante el crecimiento postdestete[#]

Use of mineral supplementation with monensin sodium in Pelibuey female lambs during the postweaning growth

AT Piñeiro-Vázquez^a, J Oliva-Hernández^{b, c*}, JA Hinojosa-Cuéllar^b

^aInstituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México.

^bUniversidad Popular de la Chontalpa, Tabasco, México.

^cCampo Experimental Huimanguillo, Centro de Investigación Regional Golfo-Centro, INIFAP, Tabasco, México.

SUMMARY

Pelibuey lambs have a postweaning weight gain of less than 80 g/d when they are feeding on grazing pastures. Taking this into consideration, it is important to study several additives that could optimize the lambs' growth. The aim of this study was to evaluate the influence of the mineral supplementation with monensin on postweaning performance of the Pelibuey ewe lambs. Twelve Pelibuey ewe lambs (76 days old and 11.7 kg body weight) were assigned to one of two treatments (six female lambs per treatment). The treatments consisted of mineral salt with or without monensin sodium, offered *ad libitum* during 66 days (ten days for adaptation to growth trial and 56 days for growth trial). Each lamb was assigned to one individual pen; the experimental unit was the lamb. The average daily intake for mineral salts was 12.2 ± 0.9 g/lamb in the treatment without monensin and 2.3 ± 0.6 g/lamb in the treatment with monensin. Mineral supplementation with monensin sodium did not affect ($P > 0.05$) the body weight, total body weight gain, average daily body weight gain and the growth of the lambs over 15 body measures. During 56 days of this study, the lambs gained weight, 1.5 ± 0.3 kg of total body weight/lamb and 27 ± 5 g daily body weight gain/lamb. The monensin treatment did not affect ($P > 0.05$) the daily intake of dry matter and crude protein. In Pelibuey ewe lambs fed with African Star hay, the mineral supplement with monensin sodium did not affect the average daily body weight gain nor the daily intake of dry matter and crude protein with respect to mineral supplement without monensin sodium.

Palabras clave: ionóforo, suplementación mineral, ganancia de peso, trópico húmedo.

Key words: ionophore, mineral supplement, body weight gain, humid tropic.

INTRODUCCIÓN

La ganadería ovina localizada en la región tropical de México utiliza como base de la alimentación el pastoreo sobre gramíneas naturales y/o introducidas (González y col 2002^a, González y col 2002^b). Sin embargo, el tipo de gramíneas utilizadas muestra ciertas limitaciones en la cantidad y calidad de los nutrientes, por ejemplo, los valores de energía y proteína cruda son menores a los de pastos localizados en zonas templadas (Ósuna y col 1996).

Específicamente en las corderas Pelibuey se ha reportado (González y col 2002^a) una ganancia diaria de peso que no supera los 82 g/cordera cuando éstas son alimentadas con base exclusiva en el pastoreo durante la etapa postdestete. Una forma de mejorar la eficiencia productiva de las corderas es a través del uso de aditivos, por ejemplo, los ionóforos.

Los ionóforos permiten un mejor uso de la energía generada por la dieta que consumen los corderos (Joyner

y col 1979); por ejemplo, en ovinos alimentados con heno el consumo de monensina sódica (20 mg/kg de materia seca) reduce la cantidad de acetato e incrementa el propionato, lo que permite incrementar la cantidad de energía disponible para su utilización (García y col 2000, Baran y Žitňan 2002). Adicionalmente, se ha reportado (Joyner y col 1979) que los corderos que reciben monensina en el alimento (10 a 20 mg/kg de materia seca) muestran un incremento en la energía metabolizable de la dieta. No obstante, existe controversia (Joyner y col 1979, Baran y col 1986, Huston y col 1990, Plata y col 2004) sobre el efecto final de la monensina en la ganancia diaria de peso de los corderos. En algunos estudios (Joyner y col 1979, McCann y col 1990, Martini y col 1996) se indica que en los corderos que consumen dietas con monensina se reduce el consumo de alimento y se incrementa la eficiencia alimenticia. Sin embargo, no se informa de un incremento en la ganancia de peso.

El uso de la monensina se ha estudiado fundamentalmente en ovinos de razas de lana (Joyner y col 1979, Ricke y col 1984, Baran y col 1986, Huston y col, 1990, McCann y col 1990, Martini y col 1996, Baran y Žitňan 2002, Mouro y col 2006), existiendo pocos trabajos en ovinos de razas de pelo (Mazza y col 2001, Plata y col 2004, Araújo y col 2006).

Acceptado: 18.07.2008.

FOMIX 2005-1, 16449.

* Km 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Campo Experimental Huimanguillo, INIFAP, Huimanguillo, Tabasco, México; olivajh20@yahoo.com.mx

Adicionalmente, este ionóforo se ha estudiado a través de su incorporación en un complemento alimenticio (en donde se controla la cantidad que consume un animal) y no se encontraron evidencias que sustenten su uso como parte del suplemento mineral, por lo que se requiere generar conocimiento que contribuya a aclarar si el consumo de la monensina (vía un suplemento mineral) tiene un efecto positivo en la ganancia de peso de los corderos durante su crecimiento postdestete.

Por otra parte, el crecimiento de las corderas ha sido evaluado a través de la ganancia diaria de peso (Plata y col 2004), en donde el uso de parámetros de tipo zoométrico ha sido poco estudiado como un indicador de crecimiento (Martínez y col 1987, Pulgarón y col 2000). Con base en lo planteado anteriormente, el objetivo del estudio consistió en determinar la influencia de la suplementación mineral con monensina sódica sobre la eficiencia de crecimiento postdestete de las corderas Pelibuey alimentadas con heno de Estrella de África.

MATERIAL Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo se realizó en la estación experimental Huimanguillo del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias localizada en Huimanguillo, Tabasco, México (17°50' LN, 93°23' LO), a una altitud de 20 metros sobre el nivel del mar. El clima de la región es cálido con lluvias todo el año (Af) y la temperatura media anual de 27,8 °C (Anónimo 2007).

PERÍODO EXPERIMENTAL

El ensayo tuvo una duración de 66 días, y fue dividido en una fase inicial o preexperimental de 10 días y una fase experimental de 56 días.

ANIMALES

Se utilizaron 12 corderas Pelibuey con una edad de 76 \pm 3 días y 11,7 \pm 0,5 kg de peso corporal.

TRATAMIENTOS

Las corderas se distribuyeron al azar a uno de dos tratamientos (seis corderas por tratamiento). Se consideró el tipo de nacimiento (origen único y gemelar) en la asignación de las unidades experimentales a los tratamientos. Se utilizó un diseño completamente al azar de un solo factor (sales minerales con o sin monensina sódica) (Cody y Smith 1991). La unidad experimental fue la cordera.

Se ofrecieron diariamente sales minerales con o sin monensina sódica. La composición de la sal mineral (Foscamag Plus[®]) sin monensina sódica (en base a 100 g) fue la siguiente: fósforo elemental 18,0 g; calcio 18,0 g; sodio 5,0 g; magnesio 4,5 g; azufre 0,3 g; levadura 1,0 g;

metionina de zinc 2.000 ppm; zinc 3.000 ppm; cobre 900 ppm; manganeso 900 ppm; hierro 200 ppm; yodo 40 ppm; cobalto 30 ppm y selenio 20 ppm. La composición de la sal mineral con monensina sódica (Foscamag Plus con monensina sódica[®]) fue similar al tratamiento control, pero ésta contenía 1.000 ppm de monensina sódica.

Las corderas tuvieron acceso libre a la sal mineral durante el alojamiento nocturno. En forma diaria se supervisó el nivel de sales minerales procurando que siempre existieran en el saladero. El nivel de consumo de las sales minerales cordera/día se determinó a través de cuantificar durante tres días consecutivos lo ofrecido y lo rechazado a intervalos de 14 días durante todo el período de estudio.

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Las corderas se alimentaron en base a heno de Estrella de África. El heno se ofreció diariamente (08:00 a 18:00 horas), procurando que siempre existiera un nivel de rechazo de al menos un 15% de lo ofrecido. El heno se obtuvo por corte (a intervalos de 25 días) y secado a campo.

CONSUMO DE HENO PROMEDIO POR CORDERA

Se estimó el consumo voluntario de heno de Estrella de África cordera/día durante tres días consecutivos a intervalos de 14 días. Para ello, se cuantificó el heno ofrecido, rechazado y consumido. Para estimar el consumo de materia seca y proteína cruda cordera/día se tomaron muestras de heno ofrecido y rechazado y se les determinó el valor de materia seca y proteína cruda.

ALOJAMIENTO

Durante la evaluación del consumo de heno las corderas se alojaron en corrales individuales (2,4 m²) provistos de piso de concreto, comedero de canoa y bebedero. Una vez finalizado el período de alimentación, las corderas se alojaron en grupo durante la noche (18:00 a 08:00 horas). Se utilizaron dos corrales, uno para cada tratamiento. Cada corral (25 m²) dispuso de un bebedero y saladero.

MEDICINA PREVENTIVA

El control de parásitos gastrointestinales se efectuó con febendazole (un ml por cada 10 kg de peso, vía oral; Panacur[®]) al inicio del estudio y a los 35 días del primer tratamiento.

VARIABLES A EVALUAR

Peso corporal de las corderas. Se evaluó al iniciar el estudio y posteriormente a intervalos de 14 días hasta la finalización del estudio. En cada sesión de pesaje las corderas fueron sometidas a un ayuno previo de 14 horas. Se utilizó una báscula electrónica (Gallagher[®]) con una precisión de 0,100 kg.

Cambio de peso total. Se calculó a través de la diferencia entre el peso corporal final y el inicial.

Ganancia diaria de peso. Correspondió a la diferencia entre dos pesajes sucesivos dividida por el intervalo en días entre pesajes.

Promedio en el consumo voluntario de heno. Se determinó en base húmeda y seca. En cada período de 14 días se realizaron tres mediciones del consumo individual de materia húmeda y seca/día aportado por el pasto. El promedio de tres mediciones de consumo voluntario dentro de un período de 14 días se consideró como el promedio en el consumo voluntario de heno.

Promedio en el consumo de proteína cruda. Se determinó en cada período de 14 días. Para ello se estimó primeramente el valor de proteína cruda/día aportado por el pasto.

Promedio en el consumo de minerales. Se efectuó en cada período de 14 días. Se calculó el promedio en el consumo individual de minerales/día para cada tratamiento y durante todo el estudio.

Medidas corporales. Se establecieron 15 mediciones en el cuerpo de la cordera de acuerdo a la metodología propuesta por Martínez y col (1987). Las medidas corporales seleccionadas fueron: longitud del cuerpo, altura a la cruz y a la grupa, perímetro torácico y abdominal, perímetro, longitud, anchura y grosor de la caña, perímetro y anchura del maslo de la cola, anchura del lomo y anchura de la cadera medida a la altura del acetábulo y de la tuberosidad isquiática. Todas las mediciones se expresaron en cm y se efectuaron con apoyo de una cinta métrica y escuadra (alturas), vernier (anchura y grosor) y cinta métrica de sastre (mediciones de perímetro y longitud).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos correspondientes al consumo de minerales se analizaron mediante estadística descriptiva (media \pm EE). Las variables paramétricas se compararon mediante un análisis de varianza de manera transversal (Cody y Smith 1991) con apoyo del programa computacional SAS versión 8,0 para Windows (SAS Institute, Cary, NC, USA). Las variables que no mostraron una distribución normal se analizaron con la prueba de la suma de rangos de Wilcoxon para datos no pareados (Milton y Tsokos, 1987). Se consideró un $P < 0,05$ como estadísticamente significativo. Los datos se presentan como promedio \pm error estándar.

RESULTADOS

El promedio diario en el consumo de las sales minerales fue de $12,2 \pm 0,9$ g/cordera en el grupo control y de $2,3 \pm 0,6$ g/cordera en el tratamiento con monensina sódica.

En ambos tratamientos se detectó una tendencia a reducir el consumo de sales minerales conforme incrementó el período de estudio postdestete (figura 1). Sin embargo, en el grupo de corderas que recibieron sales minerales con monensina sódica, el promedio del consumo de la sal mineral fue menor al del grupo control (desde el inicio del estudio) e incluso la sal mineral no fue consumida en el período final del estudio.

Durante los 56 días de evaluación, el promedio general en el cambio de peso fue de $1,5 \pm 0,29$ kg/cordera, la ganancia diaria de peso de 27 ± 5 g/cordera, el promedio en el consumo diario de proteína cruda estuvo entre 43 y 69 g/cordera y el de materia seca entre 248 y 396 g/cordera.

Los promedios de proteína cruda y materia seca en el heno ofrecido fueron de $13,0 \pm 1,7$ y $91,3 \pm 1,0\%$, respectivamente, y para el heno rechazado de $9,4 \pm 1,0$ y $91,6 \pm 0,8\%$ respectivamente. En el cuadro 1 se muestran los valores de materia seca y proteína cruda del heno de Estrella de África ofrecido y rechazado durante el período de estudio.

Las corderas mostraron consumos de materia seca y proteína cruda similares ($P > 0,05$) entre tratamientos (cuadro 2 y figura 2).

El peso corporal de las corderas (figura 3) y el cambio de peso total en los 56 días de evaluación resultó similar ($P > 0,05$) entre tratamientos. El cambio de peso observado en ambos tratamientos fue positivo, $1,6 \pm 0,5$ kg en el tratamiento sin monensina y $1,4 \pm 0,3$ kg en el tratamiento con monensina.

Durante el período dos a tres del estudio (figura 4), las corderas del tratamiento de sales minerales con monensina sódica mostraron una tendencia ($P = 0,07$) a obtener una mayor ganancia diaria de peso con respecto a lo detectado en las corderas del grupo control. Sin embargo, en el período cuatro a cinco las corderas del tratamiento de sales minerales sin monensina lograron una mayor ganancia diaria de peso ($P < 0,05$) con respecto a las corderas del grupo con monensina. En los otros períodos y en el promedio de la ganancia diaria de peso total, los tratamientos estudiados resultaron similares ($P > 0,05$).

El crecimiento de las corderas medido a través de 14 medidas corporales resultó similar ($P > 0,05$) entre tratamientos (cuadro 3).

Los promedios en las medidas corporales a los 90 días de edad fueron: longitud del cuerpo, $35,6 \pm 0,6$ cm, altura a la cruz $49,7 \pm 0,9$ cm, altura a la grupa $49,7 \pm 0,9$ cm, perímetro torácico $59,5 \pm 1$ cm, perímetro abdominal $61,7 \pm 1$ cm, perímetro de la caña $5,5 \pm 0,1$ cm, anchura de la caña $1,8 \pm 0,02$ cm, grosor de la caña $1,3 \pm 0,02$ cm, longitud de la caña $11,1 \pm 0,15$ cm, perímetro del maslo de la cola $7,4 \pm 0,3$ cm, anchura del maslo $2,04 \pm 0,10$ cm, anchura del lomo $12,4 \pm 0,24$ cm, anchura de la cadera medido a la altura del acetábulo $15,1 \pm 0,3$ cm, anchura de la cadera medido a la altura de la tuberosidad isquiática $10,6 \pm 0,3$ cm y anchura del hombro $14,6 \pm 0,4$ cm.

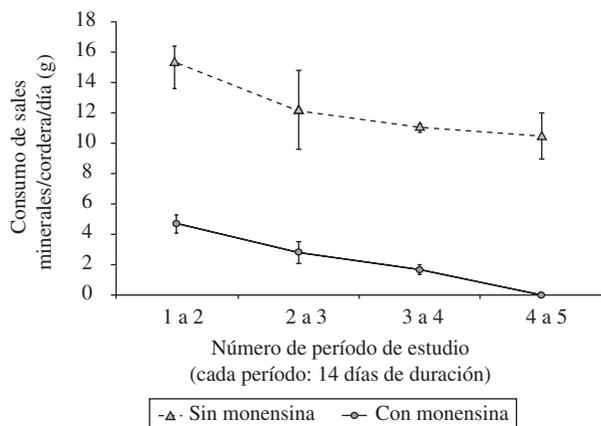


Figura 1. Consumo de sales minerales ($X \pm EE$) con y sin monensina sódica en corderas Pelibuey alimentadas con heno de Estrella de África durante la fase postdestete.

Intake of mineral salts ($X \pm SE$) with and without monensin in Pelibuey ewe lambs fed with African Star hay during the postweaning growth.

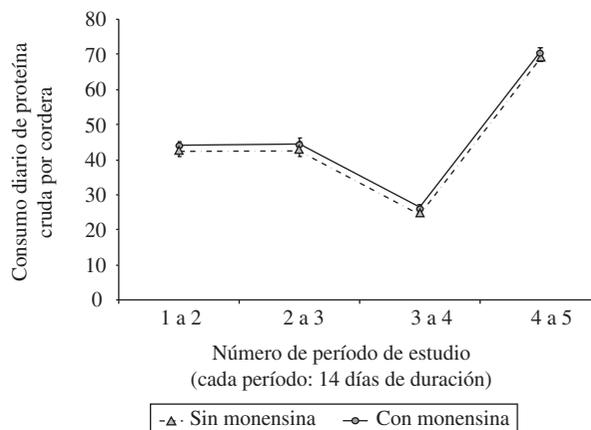


Figura 2. Consumo de proteína cruda ($X \pm EE$) en corderas Pelibuey alimentadas con heno de Estrella de África durante la fase postdestete. Valores indicados en el mismo período resultaron similares ($P > 0,05$).

Crude protein intake ($X \pm SE$) in Pelibuey ewe lambs fed with African Star hay during the postweaning growth.

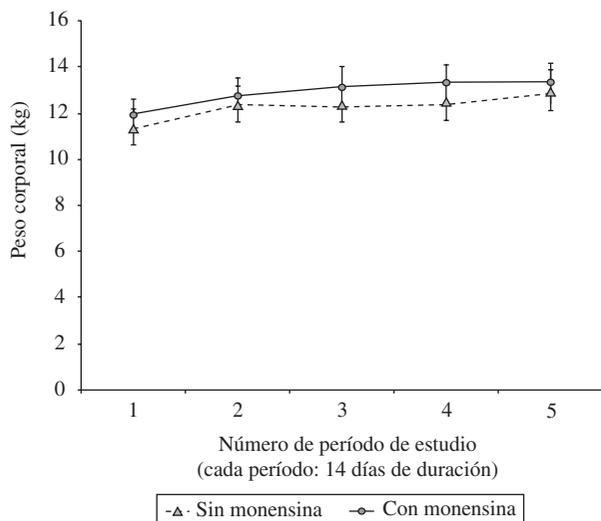


Figura 3. Efecto de la suplementación mineral con y sin monensina sódica sobre el peso corporal postdestete ($X \pm EE$) de corderas Pelibuey alimentadas con heno de Estrella de África. Valores indicados en el mismo período (de manera transversal) resultaron similares ($P > 0,05$).

Effect of the mineral supplementation with and without monensin sodium on the postweaning body weight ($X \pm SE$) of the Pelibuey ewe lambs fed with African Star hay.

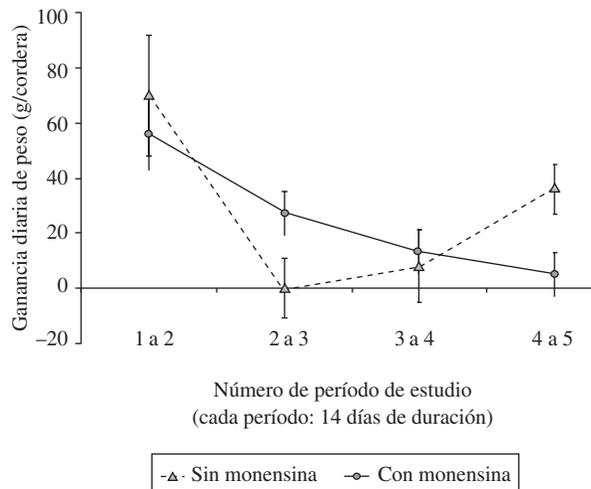


Figura 4. Efecto de la suplementación mineral con monensina sódica sobre la ganancia diaria de peso postdestete ($X \pm EE$) de corderas Pelibuey alimentadas con heno de Estrella de África. Valores indicados entre los períodos de estudio cuatro a cinco resultan diferentes ($P < 0,05$); en el resto de los períodos (comparadas transversalmente) los valores resultaron similares ($P > 0,05$).

Effect of the mineral supplementation with and without monensin sodium on the postweaning weight gain ($X \pm SE$) of Pelibuey ewe lambs fed with African Star hay.

Mientras que a los 120 días fueron de: longitud del cuerpo $36,0 \pm 0,5$ cm, altura a la cruz $50,5 \pm 0,8$ cm, altura a la grupa $50,7 \pm 0,8$ cm, perímetro torácico $61,7 \pm 1,2$ cm, perímetro abdominal $64,7 \pm 1,4$ cm, perímetro de la caña $5,6 \pm 0,09$ cm, anchura de la caña $1,8 \pm 0,03$ cm, grosor de la caña $1,4 \pm 0,02$ cm, longitud de la caña

$11,4 \pm 0,13$ cm, perímetro del maslo de la cola $7,0 \pm 0,17$ cm, anchura del maslo $2,1 \pm 0,07$ cm, anchura del lomo $12,3 \pm 0,2$ cm, anchura de la cadera medido a la altura del acetábulo $15,4 \pm 0,3$ cm, anchura de la cadera medido a la altura de la tuberosidad isquiática $10,7 \pm 0,2$ cm y anchura del hombro $14,5 \pm 0,3$ cm.

Cuadro 1. Proteína cruda del heno Estrella de África ofrecido (HO) y rechazado (HR) durante la prueba de crecimiento de corderas Pelibuey.

Crude protein in the African Star hay offered (HO) and rejected (HR) during the growth trial in Pelibuey ewe lambs.

Componente del heno	Número de período de estudio ^z							
	1		2		3		4	
	día 1 a 14	día 15 a 28	día 29 a 42	día 43 a 56	HO	HR	HO	HR
Materia seca (%)	92,8	92,9	93,2	92,6	90,1	91,3	89,2	89,5
Proteína cruda (%)	15,3	11,3	12,4	10,2	8,3	6,6	16,0	9,6

z: Cada período de estudio tuvo una duración de 14 días.

Cuadro 2. Influencia de la suplementación mineral con monensina sódica sobre el consumo de materia seca en corderas Pelibuey.

Influence of mineral supplementation with or without monensin sodium on dry matter intake in Pelibuey ewe lambs.

Variable	Período de estudio	Promedio en el consumo	Tipo de suplemento mineral	
			Sin monensina sódica	Con monensina sódica
1 a 2: día 1 a 14		Heno en base húmeda (g)	265 ± 8 ¹	269 ± 18
		Heno en base seca (g)	246 ± 8	250 ± 17
2 a 3: día 13 a 28		Heno en base húmeda (g)	348 ± 17	362 ± 19
		Heno en base seca (g)	325 ± 15	338 ± 18
3 a 4: día 29 a 42		Heno en base húmeda (g)	296 ± 18	318 ± 22
		Heno en base seca (g)	264 ± 16	284 ± 20
4 a 5: día 43 a 56		Heno en base húmeda (g)	437 ± 22	451 ± 16
		Heno en base seca (g)	390 ± 20	402 ± 14
Número de observaciones			6	6

1: Media ± EE.

Valores indicados en la misma fila resultaron similares ($P > 0,05$).

DISCUSIÓN

Existe limitada información que cuantifique el consumo de sales minerales en ovinos de razas de pelo (Oliva y Vidal 2001, Cadenas-Ramírez y col 2007). En corderas Pelibuey X Blackbelly en crecimiento (primeros 60 días postdestete) se ha informado (Cadenas-Ramírez y col 2007) un consumo diario de sales minerales (Magnophoscal[®]) de $7,1 \pm 0,7$ g/cordera cuando éstas son alimentadas en base a pastoreo y un complemento alimenticio. En corderos machos Pelibuey en finalización, el consumo de sales minerales corresponde a $10,9$ g/cordero/día (Oliva y Vidal 2001). En el presente estudio, las corderas mostraron un consumo de sales minerales variable, el cual no resultó superior a los 15 g/cordera y tendió a reducirse conforme se incrementó la edad de la cordera (figura 1).

En la figura 1 se describe el consumo de sales minerales mostrado por las corderas de ambos tratamientos, en donde se aprecia que existen períodos en donde el consumo de

sales minerales mostrado por las corderas indica amplia variación. Por ejemplo, del período cuatro a cinco de estudio las corderas del tratamiento de sales minerales con monensina muestran un nivel de consumo de sales minerales que representó el 0% del consumo mostrado por las corderas del tratamiento de sales minerales sin monensina. Para contrastar los resultados de este estudio con otros trabajos, no se dispuso de información que documente el consumo de sales minerales adicionadas con algún ionóforo en corderas.

Aunque las corderas del tratamiento de sales minerales con monensina mostraron menos variación en el consumo de sales minerales con respecto al tratamiento sin monensina sódica (figura 1), el bajo consumo de sales minerales detectado en las corderas del tratamiento sales minerales con monensina no permitió que éstas logaran un consumo de monensina sódica en un nivel (20 mg/kg de materia seca) en el cual se tiene evidencia que ésta ejerce efectos en los patrones de fermentación ruminal

(Baran y Žitňan 2002) y digestibilidad de la proteína cruda (Mazza y col 2001).

Las corderas del tratamiento de sales minerales con monensina mostraron una tendencia a disminuir el consumo de monensina sódica conforme avanzó el estudio; esta situación impide atribuir de manera contundente los efectos encontrados en este estudio a la monensina. No obstante, en los casos en donde los tratamientos resultaron similares, se describirán y discutirán los cambios detectados en las variables estudiadas.

En ambos tratamientos se detectaron cambios de la tendencia en el nivel de consumo de materia seca y proteína cruda. Particularmente, entre los días 28 y 42 de estudio (períodos de estudio tres a cuatro) las corderas disminuyeron en un 17% el consumo de materia seca y en un 41% el de proteína cruda con respecto al nivel registrado en los días 14 a 28. Es posible que este cambio se asocie al menor valor proteínico del heno de Estrella ofrecido durante los días 28 a 42. Sin embargo, al incrementarse la calidad proteínica del heno ofrecido en el período subsiguiente (días 42 a 56) los consumos diarios de materia seca/cordera y proteína cruda/cordera se incrementaron nuevamente a un nivel superior al registrado en los dos períodos previos. En apoyo a estos resultados, se ha indicado (Rojas y col 1984) que el valor de la proteína cruda en el heno de Estrella de África muestra una relación directa con el nivel de consumo de materia seca de los ovinos.

En este estudio, el nivel de consumo de sales minerales con monensina sódica (2,3 g/cordera/día) no permitió incrementar el peso corporal o la ganancia diaria de peso de las corderas Pelibuey alimentadas con el heno de Estrella de África con respecto a lo detectado en las corderas del tratamiento de sales minerales sin monensina. Es probable que el bajo nivel de consumo de monensina sódica registrado en este estudio (2,3 mg/cordera/día) explique la ausencia de un efecto positivo del ionóforo utilizado sobre los cambios de peso de las corderas. Adicionalmente, se tienen evidencias (Plata y col 2004, Manríquez y col 2005) que indican que en corderos machos Pelibuey finalizados con dietas integrales la monensina sódica no ejerce influencia sobre la ganancia diaria de peso a una dosis de 100 mg/kg de materia seca (Plata y col 2004) o a 25 mg/kg de materia seca (Manríquez y col 2005).

Aunque se detectaron diferencias en la ganancia diaria de peso de las corderas entre tratamientos en el último período de estudio (período cuatro), previamente se ha indicado que el bajo consumo de monensina no permite atribuir este efecto al ionóforo.

La reducción en la ganancia de peso en ambos tratamientos puede ser explicada en parte por la amplia variación en el consumo de materia seca y proteína cruda y por la tendencia a una disminución en el consumo de minerales que experimentaron estas corderas conforme avanzó el estudio. Al respecto, se ha encontrado (Morales y col 2007) que en los forrajes existen desequilibrios en

el contenido mineral que pueden afectar la concentración sérica de minerales e influir en la salud y nivel de producción del rumiante.

Las medidas corporales evaluadas (a los 90 y 120 días de edad) en las corderas no resultaron afectadas ($P > 0,05$) por alguno de los tratamientos utilizados. Al parecer, el bajo consumo de materia seca y proteína cruda registrado por las corderas explica la baja eficiencia de crecimiento medido a través del peso corporal y de medidas corporales.

Se concluye que en corderas Pelibuey alimentadas con base en heno de Estrella de África en la fase postdestete, la incorporación de monensina sódica en el suplemento mineral durante 56 días no permitió que éstas logaran un consumo de monensina sódica en un nivel en el cual se tiene evidencia que ésta ejerce efectos sobre la eficiencia de crecimiento. El nivel de consumo de monensina que registraron las corderas no ejerció efectos sobre los niveles de consumo de materia seca y proteína cruda, ganancia diaria de peso durante los primeros 42 días y no influyó sobre las medidas corporales de las corderas.

RESUMEN

Las corderas Pelibuey tienen una ganancia de peso menor a 80 g/día cuando son alimentadas en base a pastoreo. Tomando esto en consideración, resulta importante estudiar diversos aditivos que muestren posibilidades de optimizar el crecimiento de los corderos. El objetivo de este estudio consistió en evaluar la influencia de la monensina sódica sobre el crecimiento postdestete de las corderas Pelibuey. Doce corderas Pelibuey (76 días de edad y 11,7 kg de peso corporal) fueron asignadas a 1 de 2 tratamientos (seis corderas por tratamiento). Los tratamientos consistieron de sales minerales con o sin monensina sódica, ofrecidas a libertad durante 66 días (10 días para adaptación al estudio de crecimiento y 56 días para el estudio de crecimiento). Cada cordera fue asignada a un corral individual; la unidad experimental fue la cordera. El promedio en el consumo diario de sales minerales fue de $12,2 \pm 0,9$ g/cordera en el tratamiento sin monensina y $2,3 \pm 0,6$ g/cordera en el tratamiento con monensina. La suplementación mineral con monensina sódica no afectó ($P > 0,05$) el peso corporal, ganancia de peso total, promedio de ganancia de peso diaria y el crecimiento de las corderas establecido en 15 medidas corporales. Durante los 56 días del estudio, las corderas ganaron peso, $1,5 \pm 0,3$ kg/cordera y 27 ± 5 g/cordera/día. El tratamiento con monensina no influyó ($P > 0,05$) en el consumo promedio de materia seca y proteína cruda. En corderas Pelibuey alimentadas con heno de Estrella de África la suplementación mineral con monensina sódica no afectó el promedio en la ganancia de peso diario, ni el consumo diario de materia seca y proteína cruda con respecto a la suplementación mineral sin monensina sódica.

AGRADECIMIENTOS

El presente material forma parte del proyecto "Productividad de primaras de razas de pelo en pastoreo y con complementación energética y proteínica" y ha sido financiado parcialmente por el Gobierno del estado de Tabasco y el CONACYT 16449 FOMIX Tabasco 2005-1. Parte de este material conforma la tesis de licenciatura del primer autor.

REFERENCIAS

Anónimo. 2007. *Anuario estadístico Tabasco*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Gobierno del estado de Tabasco, México.

- Araújo JS, JRO Pérez, PCA Paiva, ECTM Peixoto, GC Braga, V Oliveira, LCD Valle. 2006. Efeito da monensina sódica no consumo de alimentos e pH ruminal em ovinos. *Arch Vet Sci* 11, 39-43.
- Baran M, K Bod'a, P Siroka. 1986. The effect of monensin on rumen fermentation in sheep fed on all-roughage and barley/ roughage diets. *Anim Feed Sci Technol* 15, 7-12.
- Baran M, R Žitňan. 2002. Effect of monensin sodium on fermentation efficiency in sheep rumen. *Arch Tierz Dummerstort* 45, 181-185.
- Cadenas-Ramírez JA, J Oliva-Hernández, JA Hinojosa-Cuéllar. 2007. Crecimiento postdestete de corderas Pelibuey x Blackbelly en pastoreo con complementación energética y proteínica. *Resúmenes de la XX Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco*, México, Pp 101-109.
- Cody RP, JK Smith. 1991. Analysis of variance. Chapter 7. In: *Applied Statistics and the SAS programming language*. 3rd ed. North-Holland, Elsevier Science Publishing Co. Inc., USA, Pp 136-159.
- García CCG, MGD Mendoza, MS González, PM Cobos, CME Ortega, LR Ramírez. 2000. Effect of a yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) and monensin on ruminal fermentation and digestion in sheep. *Anim Feed Sci Technol* 83, 165-170.
- González RA, BI Martínez, FJA Chávez, HFM Loya, MFA Lucero. 2002^a. Crecimiento de corderos Pelibuey en pastoreo. *Resúmenes del II Taller Ovino del Golfo y Noreste de México*. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tamaulipas, México, Pp 17-20.
- González GR, G Torres, MA Castillo. 2002^b. Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. *Vet Méx* 33, 443-453.
- Huston JE, BS Engdahl, MC Calhoun. 1990. Effects of supplemental feed with or without ionophores on lambs and Angora kid goats on rangeland. *J Anim Sci* 68, 3480-3986.
- Joyner AE, LJ Brown, TJ Fogg, RT Rossi. 1979. Effect of monensin on growth, feed efficiency and energy metabolism of lambs. *J Anim Sci* 48, 1065-1069.
- McCann MA, BF Craddock, RL Preston, CB Ramsey. 1990. Digestibility of cotton plant by-product diets for sheep at two levels of intake. *J Anim Sci* 68, 285-295.
- Manríquez OM, J Salinas, MF Montaña, MA Domínguez, JF Calderón, EG Alvarez, A Pérez. 2005. Efecto de la suplementación de monensina en dietas sobre comportamiento productivo y características de la canal de ovinos Pelibuey en engorda. *Memorias del IV Seminario de Producción de Ovinos en el Trópico*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México, Pp 73-78.
- Martínez AAMM, RF Bores, A Castellanos. 1987. Zoometría y predicción de la composición corporal de la borrega Pelibuey. *Tec Pecu Méx* 25, 72-84.
- Martini M, P Verità, F Cecchi, D Cianci. 1996. Monensin sodium use in lambs from the second week of life to slaughter at 105 days. *Small Rumin Res* 20, 1-8.
- Mazza PH, WR Soares, L Melotti, R Manzini. 2001. Monensina e digestibilidad aparente em ovinos alimentados com proporções de volumoso/concentrado. *Scientia Agricola* 58, 449-455.
- Milton JS, JO Tsokos. 1987. Métodos de distribución libre. En: *Estadística para biología y ciencias de la salud*. Mc Graw-Hill/Interamericana, México, Pp 435-471.
- Morales E, I Domínguez, M González-Ronquillo, G Jaramillo, O Castelán, N Pescador, M Huerta. 2007. Diagnóstico mineral en forraje y suero sanguíneo de bovinos lecheros en dos épocas en el valle central de México. *Téc Pecu Méx* 45, 329-344.
- Mouro GF, AF Branco, DL Harmon, FJ Maia, SM Coneglian, TF Minela. 2006. Fontes de carboidratos e ionóforo em dietas contendo óleo vegetal para ovinos: digestibilidade, balanço de nitrogênio e fluxo portal de nutrientes. *R Bras Zootec* 35, 2144-2153.
- Oliva HJ, A Vidal. 2001. Utilización del zeranol en borregos Pelibuey en pastoreo y con concentrado energético. *Universidad y Ciencia* 17, 57-64.
- Ósuna BD, MS Ventura, A Casanova. 1996. Alternativas de suplementación para mejorar la utilización de los forrajes conservados. II. Efecto de diferentes concentraciones de dos fuentes de energía en bloques nutricionales sobre el consumo y ganancia de peso de ovinos en crecimiento. *Rev Fac Agron Luz* 13, 191-200.
- Plata FX, RR Velasco, LM Melgoza, BA Lara, E Aranda, D Mendoza. 2004. Un cultivo de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y la monensina sódica en el comportamiento productivo de ovinos. *RC* 14, 522-525.
- Pulgarón PP, MT González, M Castellanos, R Yglesias. 2000. Peso vivo y medidas corporales predestete en ovinos Pelibuey bajo un sistema reproductivo intensivo. *Resúmenes del I Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal*, Cuba, Pp 417-425.
- Ricke SC, LL Berger, J van der Aar, GC Fahey. 1984. Effects of lasalocid and monensin on nutrient digestion, metabolism and rumen characteristics of sheep. *J Anim Sci* 58, 194-202.
- Rojas CJ, MI Chávez, LR Fernández. 1984. Capacidad comparativa entre ovinos y caprinos. *Zootecnia Tropical* 2, 20-29.

