

Evaluación de razas terminales en esquemas de cruce comercial con ovejas de pelo F1

Evaluation of terminal breeds in commercial breeding schemes with F1 hair sheep

Raúl Fernando Bores Quintero^a, Pablo Alfonso Velázquez Madrazo^a,
Manuel Heredia y Aguilar^a

RESUMEN

Con el objeto de evaluar las razas Suffolk, Dorset y Hampshire Down en esquemas de cruzamientos terminales con razas de pelo, se utilizaron 9 sementales terminales (tres de cada raza) en 150 ovejas F1 de Pelibuey con Blackbelly para comparar el comportamiento de sus crías: peso al nacer, peso al destete, ganancia diaria de peso pre y postdestete. Al alcanzar un peso de 35 kg se procedió al sacrificio y evaluación de las canales. No hubo diferencias entre los corderos de las tres razas paternas terminales empleadas, obteniendo en promedio un crecimiento pre y postdestete de 139 y 220 g respectivamente, un rendimiento pie a canal (47 % comercial y 56.2 % verdadero) y un contenido de grasa similar (15.9 % del peso vivo vacío). Las hembras presentan, durante la fase de engorda, una ganancia aproximadamente 27 % menor con respecto a los machos (185 y 254 g día⁻¹), una mayor cantidad de grasa interna (17.0 y 14.6 % para hembras y machos respectivamente) y mayor rendimiento de la canal (48.1 y 45.9 % en rendimiento comercial y 57.5 y 54.9 % en rendimiento verdadero respectivamente). Se concluye que no hubo diferencias en la productividad de los corderos con las razas paternas utilizadas.

PALABRAS CLAVE: Razas terminales, Cruzamiento, Ovinos de pelo F1, Trópico.

ABSTRACTS

In order to evaluate Suffolk, Dorset and Hampshire Down breeds in terminal crossbreeding schemes with hair breeds, 9 terminal sires were used (three from each breed) in 150 F1 sheep, crossbreeds of Pelibuey with Blackbelly in order to compare the performance of their offspring: weight at birth, weight at weaning, daily weight gain before and after weaning. When 35 kg of weight was reached the animals were slaughtered and carcasses were evaluated. There was no difference between the lambs of the three terminal paternal breeds that were used, obtaining an average of 139 g and 220 g respectively of daily growth before and after weaning, a yield of live weight to carcass (47% commercial and 56.2% true) and a similar fat content (15.9% of live weight). The females showed during the finishing phase a gain that was approximately 27% lower than the males (184 and 254 g/day⁻¹), a higher amount of internal fat (17.0 and 14.6% for females and males respectively) and a higher carcass yield (48.1 and 45.9% in commercial yield and 57.5% and 54.9% in true yield respectively). It is concluded that there were no productivity differences between the lambs of the paternal breeds that were used.

KEY WORDS: Terminal breed, Crossbreeding, F1Hair sheep, Tropic.

INTRODUCCIÓN

Las áreas tropicales, que representan casi el 25 % del territorio nacional, constituyen una buena alternativa para impulsar el desarrollo de la cría y explotación de los ovinos, aprovechando la rusticidad

INTRODUCTION

Tropical areas, represent almost 25% of the national territory, and constitute a good alternative to promote the development of sheep husbandry, taking advantage of the rusticity and adaptability of hairy

Recibido el 25 de julio de 2001 y aceptado para su publicación el 12 de febrero de 2002.

^a Campo Experimental. Mochochá, Km 1 Carr. Too-Mochochá, Mochochá, Yucatán. raulbores@yahoo.com Correspondencia y solicitud de separatas al primer autor.

Trabajo financiado por CONACYT/SAGAR (Proyecto K108-P9702).

y el poder de adaptación de los ovinos de pelo de las razas Pelibuey (Pb) y Blackbelly (Bb) que se encuentran en estas áreas; estos animales presentan un moderado potencial productivo^(1,2), debido a su misma rusticidad, que limita su explotación por las condiciones económicas actuales. La disponibilidad de esquilmos agroindustriales y granos en la región, es otro factor que ha llevado a buscar corderos con características que justifiquen su engorda.

En estas condiciones y con el fin de mejorar la producción de carne, se han diseñado esquemas de cruzamiento⁽³⁾ entre las razas de pelo Pb y Bb, y razas especializadas en la producción de carne (Razas Down). A medida que los productores aprecien las ventajas de los mejores genotipos se podrá introducir gradualmente la producción de corderos F1 para el abasto. El presente trabajo tuvo el objeto de evaluar las razas Suffolk (Sf), Dorset (Ds) y Hampshire Down (Hm) en esquemas de cruzamientos terminales con razas de pelo (ovejas F1 Pb x Bb) en trópico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en el C.E. Mocochá, dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP-SAGARPA). Se utilizaron 150 ovejas F1 Pb x Bb de diversas edades y paridades, y nueve sementales de las razas Sf, Ds, y Hm (tres de cada una). La información se obtuvo de tres empadres, con una duración de 35 días cada uno; y el rebaño estuvo sujeto a un manejo orientado a obtener 1.5 partos al año.

La alimentación estuvo basada en el pastoreo de praderas introducidas y la carga se ajustó con base a la productividad de la vegetación. La suplementación dependió del estado fisiológico en que se encontraban las hembras y la época del año. El rebaño fue desparasitado y vacunado de acuerdo a los calendarios vigentes en el C.E. Mocochá⁽⁴⁾.

A los corderos se les suministró a partir de los 15 días de edad, un alimento con 18 % de proteína cruda (PC) y 3.0 Mcal/kg de Energía Metabolizable (EM) a libre acceso, protegiendo los comederos

sheep of the Pelibuey (Pb) y Blackbelly (Bb) breeds that are found in these areas. These animals have a moderate productivity potential^(1,2), due to their rusticity their exploitation in the present economic conditions is limited. The availability of agricultural and industrial by-products and cereals, in the region, is another factor that has driven to search for lambs with characteristics that merit their finishing.

In these conditions, and in order to improve the mutton production, crossbreeding schemes have been developed⁽³⁾ between the hairy breeds Pb and Bb and specialized mutton producers (Down Breeds). As livestock owners start appreciating the advantages of the best genotypes, the production of F1 lambs shall be gradually introduced for marketing. This study had the objective of evaluating the Suffolk (Sf), Dorset (Ds) y Hampshire Down (Hm) breeds in terminal crossbreeding schemes with hairy breeds (F1 sheep Pb x Bb) in the tropics.

MATERIALS AND METHODS

This project was carried out in the Experimental Station Mococha that belongs to the National Institute of Forestry, Agriculture and Livestock Research (INIFAP – SAGARPA). One hundred and fifty F1 Pb x Bb female sheeps of different ages and number of lambings were used with 9 sires of the breeds Sf, Ds, and Hm (three of each). The information was obtained from three breeding seasons, with duration of 35 days each and the herd was subjected to a handling oriented to achieve 1.5 lambings per year.

Feeding was based on grassing in established prairies and the load was adjusted to the productivity of the vegetation. The supplementation depended on the physiological state in which the females were and the season. The herd was dewormed and vaccinated according to the pre established calendar in the Experimental Field Mococha⁽⁴⁾. The lambs were given from 15 days of age on, free access to feed with 18% crude protein (PC) and 3.0 Mcal/kg of Metabolizable energy (EM) in covered feed troughs so the mothers could not consume the feed. The weaning was performed at 70 days of age, and they were then immediately passed unto the finishing lots that had a capacity for four lambs each, where

para que las madres no pudieran consumir este alimento. El destete se llevó a cabo a los 70 días de edad, pasando inmediatamente a ser engordados en corrales con capacidad para cuatro corderos, donde se les proporcionó una dieta integral a libertad con 14 % de proteína cruda y 2.7 Mcal/kg de EM, habiendo sido elaboradas con rastrojo de maíz, grano de maíz, pasta de soya, cascarilla de soya, aceite vegetal, melaza de caña, urea, sal, bicarbonato de sodio, minerales y vitaminas (Cuadro 1). Los animales fueron instalados en corrales provistos de techos, piso de cemento, comederos y bebederos. Los borregos postdestetes tuvieron un período de adaptación de 14 días. La variación del peso corporal se registró cada 14 días para ajustar la oferta de alimento, y al alcanzar un peso aproximado de 32.5 kg de peso vivo se procedió a sacrificar por el método de degüello. El peso de la canal se tomó como el peso del animal después de quitar la cabeza, la piel, las patas, el contenido de las vísceras torácicas, abdominales y pélvica (incluso los riñones). La composición de la grasa fue estimada por la gravedad específica de la canal, empleando las ecuaciones propuestas por Meyer en 1962 (citado por Riquelme⁵).

El análisis estadístico fue completamente al azar con arreglo factorial 3 x 2, siendo el primer factor las tres razas paternas: Sf, Ds, Hm y dos sexos. Las variables de respuesta fueron: peso al nacer (PN) y destete (PD), ganancia diaria de peso (GDP) pre y postdestete, y total (ambos periodos), peso vivo al sacrificio (PV), peso y longitud de la canal, peso de la piel, grasas internas (pericárdica, perirenal y mesentérica) y de la canal, así como el contenido de grasa total y en su porcentaje con relación al peso vivo vacío. Se calculó así mismo el porcentaje del rendimiento comercial (RC) y verdadero (RV). Para efecto de análisis en las variables expresadas como porcentajes, se transformaron a la raíz cuadrada del arco seno de la proporción. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza mediante modelos lineales de efectos fijos, que incluyeron el efecto de raza del padre y sexo del cordero; las covariables empleadas para la prueba de comportamiento y composición corporal fueron el peso inicial del cordero y peso corporal previo al sacrificio respectivamente. Las

they received *ad libitum* an integral diet with 14% of crude protein and 2.7 Mcal/kg of EM, prepared with maize stubble, maize grain, soy paste, soy hulls, vegetable oil, sugar cane molasses, urea, salt, sodium bicarbonate, minerals and vitamins (Table 1). The animals were installed in roofed corrals, with concrete floors, water and feed troughs. The weaned lambs had an adaptation period of 14 days. The variation in body weight was recorded every 14 days in order to adjust the feed offer and when the animals reached an approximate weight of 32.5 kg live weight they were slaughtered by beheading. Carcass weight was taken as the weight of the animal after taking off the head, hide, feet; thoracic, abdominal and pelvic viscera (including kidneys). The amount of the fat was estimated by the specific gravity of the carcass, employing the equations proposed by Meyer, in 1962 (as quoted by Riquelme⁵).

The statistical analysis was completely randomized with a factorial arrangement of 3 x 2; the first factor was the paternal breed: Sf, Ds, Hm and two sexes. The response variables were: weight at birth (PN) and weaning (PD), the daily (DWG) and total

Cuadro 1. Composición de la dieta experimental

Table 1. Composition of the experimental diet

Ingredients	%
Maize	38.5
Maize stubble	23.0
Soy paste	12.0
Soy hulls	10.0
Molasses	10.0
Soy oil	3.0
Sodium bicarbonate	1.0
Urea	1.0
Table salt	1.0
Calcium carbonate	0.5
Vitamins	0.2
Sodium sulphate	0.2
Micro-minerals	0.04
Phosphorus	0.02
Composition:	
Crude protein, %	14.00
Metabolizable energy, Mcal kg ⁻¹ MS	2.70
Calcium, %	0.54
Phosphorus, %	0.27

comparaciones entre medias se hicieron con base en la diferencia mínima significativa (DMS) ⁽⁶⁾.

RESULTADOS

Los resultados de la prueba de comportamiento se encuentran en el Cuadro 2. No se hallaron diferencias significativas ($P > 0.05$) debidas a raza del padre y sexo para PN. De igual manera, el sexo no influyó ($P > 0.05$) sobre el PD; sin embargo, se encontró diferencia con respecto a la raza; los valores de PD fueron mayores para Hm (13.8 kg) con relación a Ds (11.9 kg) y Sf (12.5 kg).

En cuanto a la GDP pre y postdestete no hubo efecto de raza, siendo los valores promedio de 139 y 220 g, respectivamente. Los valores más altos ($P < 0.05$) de GDP total (g), se encontraron en Hm (191) y Sf (185) en comparación con Ds (182); sin embargo, esta última raza no fue estadísticamente diferente de Sf. Al analizar el efecto del sexo sobre GDP, no hubo diferencia ($P > 0.05$) predestete. La GDP postdestete y total resultó diferente ($P < 0.05$) en los machos (254 y 206 g) con respecto a las hembras (185 y 165 g).

En el cuadro 3, se presentan los promedios de la composición corporal. No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) en el PV, peso de la piel, peso y longitud de la canal completa con relación al efecto de raza. El sexo influyó ($P < 0.05$) con el PV y piel. Los valores de PV y piel fueron mayores para los machos (35.7, 3.6 kg) con relación a las hembras (34.2,

weight gain before and after weaning, live weight at slaughter (PV), length and weight of the carcass, weight of the hide, internal fat (pericardial, perirenal, mesenteric) and carcass fat, as well as the total fat content and its percentage in relation to empty live weight. The percentage of commercial (RC) and true (RV) yield was also estimated. In order to analyse the variables expressed as percentages, they were transformed into the square root of the arcsine of the proportion. The data were subjected to variance analysis by means of linear models with fixed effects that included the effect of the breed of the father and the sex of the lamb. The covariables that were employed for the performance test and body composition were the initial weight of the lamb and the body weight prior to slaughter respectively. The comparisons between means were made on the basis of the minimum significant difference (DMS)⁽⁶⁾.

RESULTS

The results of the performance test are found in Table 2. There were no significant differences ($P > 0.05$) due to the paternal breed and sex for PN. In the same manner, the sex did not influence the PD ($P > 0.05$); nevertheless, there was a difference in relation to the breed; the values of PD were larger for Hm (13.8 kg) in relation to Ds (11.9 kg) and Sf (12.5 kg).

In relation to DWG before and after weaning there was no effect of breed, and the average values were

Cuadro 2. Efecto de la raza paterna y el sexo sobre el comportamiento productivo de corderos terminales

Table 2. Effect of paternal breed and sex on the productive performance of terminal lambs

Variable	Paternal breed			Sex	
	Dorset	Hampshire	Suffolk	Females	Males
Birth weight, kg	2.94±0.10	3.22±0.10	3.12±0.08	3.01±0.08	3.18±0.07
Weaning weight, kg	11.95±0.43 ^b	13.81±0.47 ^a	12.58±0.37 ^b	12.55±0.37	13.01±0.34
DWG before weaning, g	133±12	151±11	132±10	136±12	140±11
DWG after weaning, g	217±5	219±5	222±4	185±4 ^b	254±6 ^a
DWG total, g	182±11 ^b	191±13 ^a	185±7 ^b	165±10 ^b	206±11 ^a

^{a,b} Different letters in the same row, per effect indicate differences ($P < 0.05$)

DWG = Average daily weight gain

3.3 kg). En cuanto al peso y longitud de la canal no hubo efecto ($P > 0.05$) de sexo, siendo el valor promedio de 16.5 kg y 59 cm, respectivamente.

En el cuadro 4 se observa que la raza paterna no modificó ($P > 0.05$) el contenido de grasa pericárdica y perirenal, sin embargo, la grasa mesentérica presentó un incremento ($P < 0.05$) para Sf (1,364 g) y Ds (1,323 g), y el más bajo para Hm (1,183 g); sin embargo, la raza paterna Hm no difirió ($P < 0.05$) a la Ds. En cuanto al efecto del sexo, no se encontró diferencia significativa en la grasa pericárdica y en la de la canal, siendo el promedio de 75 y 2,702 g respectivamente; en la hembra repercutió en un mayor contenido de grasa perirenal, mesentérica y total con valores promedio de 709, 1,534 y 4,874 g, mientras que en los machos fue de 378, 1,103 y 4,296 g respectivamente. De igual manera, la grasa interna expresada en porcentaje del peso vivo vacío fue mayor para las hembras (17.0 %) con relación a los machos (14.6 %). Los resultados del rendimiento de la canal (Cuadro 5), no mostraron diferencias ($P > 0.05$) por efecto de raza, siendo en promedio para el RC y RV de 47.0 y 56.2 % respectivamente. En cuanto al efecto de sexo, fue más elevado ($P < 0.05$) para hembras (48.1 y 57.5 %) con relación a los machos (45.9 y 54.9 %). Cabe señalar que no se presentaron interacciones con respecto a los diferentes efectos estudiados.

DISCUSIÓN

Las diferencias entre las razas evaluadas para peso al nacer y ganancia diaria predestete no fueron significativas. De igual manera, G.Cantón *et al*⁽⁷⁾

139 and 220 g respectively. The highest values ($P < 0.05$) of DWG total (g), were found in Hm (191) and Sf (185) in comparison with DS (182); nevertheless, this last breed was not statistically different from Sf. When analysing the effect of sex on DWG, there was no difference ($P < 0.05$) before weaning. The after weaning and total DWG was different ($P < 0.05$) in males (254 and 206 g) in relation to the females (185 and 165).

In table 3, the averages of body condition are presented. There were no differences ($P > 0.05$) in the PV, hide weight, length and weight of the complete carcass as related to the effect of breed. The sex influenced ($P > 0.05$) with the PV and skin. The PV and skin values were greater for the males (35.7, 3.6 kg) in relation to the females (34.2, 3.3 kg). As far as weight and carcass length are concerned there was no effect of sex ($P > 0.05$) with average values of 16.5 kg and 59 cm respectively.

In table 4, it can be observed that the paternal breed did not modify ($P > 0.05$) the pericardial and perirenal fat content, nevertheless, the mesenteric fat showed an increase ($P < 0.05$) for Sf (1,364 g) y Ds (1,323 g), and the lowest for Hm (1,183 g); nevertheless, the Hm paternal breed did not differ from the Ds ($P < 0.05$). In relation to the effect of sex, there was no significant difference in the pericardial and the carcass fat, with an average of 75 and 2,702 g respectively; in the female there was a greater amount of perirenal, mesenteric and total fat with average values of 709, 1,534 and 4,874 g, while in the males it was 378, 1,103 y

Cuadro 3. Efecto de la raza paterna y el sexo sobre el peso y longitud corporal de corderos terminales

Table 3. Effect of paternal breed and sex on weight and body length of terminal lambs

Variable	Paternal breed			Sex	
	Dorset	Hampshire	Suffolk	Females	Males
Live weight, kg	35.2±2.6	34.9±2.7	35.0±2.8	34.2±2.7 ^b	35.7±2.6 ^a
Carcass, kg	16.6±1.5	16.4±1.7	16.3±1.5	16.5±1.5	16.4±1.6
Hides, kg	3.6±0.5	3.5±0.6	3.4±0.5	3.3±0.5 ^b	3.6±0.5 ^a
Carcass length, cm	58.9±1.9	59.0±1.5	59.4±2.0	59.0±1.9	59.3±1.8

a,b Different letters in the same row, per effect indicate differences ($P < 0.05$)

Cuadro 4. Efecto de la raza paterna y el sexo sobre el contenido de grasa interna de corderos terminales, (g)

Table 4. Effect of paternal breed and sex on internal fat content of terminal lambs (g)

Variable	Paternal breed			Sex	
	Dorset	Hampshire	Suffolk	Females	Males
Pericardial fat	75.7±5.1	78.5±2.4	72.6±2.5	79.01±2.9	71.8±3.9
Perirenal fat	575.0±25.0	520.8±23.2	508.5±22.9	709.7±21.6 ^a	378.7±21.4 ^b
Mesenteric fat	1323.0±45 ^{ab}	1183.6±35 ^b	1364.4±45 ^a	1534.6±37 ^a	1103.1±37 ^b
Carcass fat	2679.7±158	2664.5±148	2760.7±126	2796.3±127	2607.0±107
Total fat	4528.1±195	4585.8±183	4642.7±156	4874.1±157 ^a	4296.9±133 ^b
Fat, %*	15.47±0.69	16.10±0.64	16.00±0.55	17.00±0.55 ^a	14.64±0.47 ^b

* (Internal fat/empty live weight) x 100

a,b Different letters in the same row, per effect indicate differences ($P < 0.05$)

citan la misma tendencia en cruzas de Pb x Bb. Sin embargo, otros investigadores⁽⁸⁾, indican que el peso al nacimiento de los ovinos cruzados con Sf pesaron 350 g más en relación a los Pb puros, aunque al destete (90 días) el peso fue igualmente bajo en los dos genotipos. Esta situación puede ser debida a que la leche materna de ovejas de pelo no fue suficiente para cubrir las necesidades del cordero con raza paterna de Sf⁽⁹⁾. Al respecto, Duarte y Pelcastre⁽¹⁰⁾, al estudiar el efecto de la suplementación en corderos Pb y Pb x Hm concluyen que las mejores ganancias de peso se obtuvieron con los corderos F1 de Hm, así como en los machos. Esta última respuesta no fue observada en el presente trabajo, debido a que el efecto hormonal de la testosterona a esta edad no se manifiesta significativamente para promover un mayor crecimiento⁽¹¹⁾.

Durante el período postdestete, los animales recibieron una ración integral con un valor energético de 2.7 Mcal EM/kg MS, que está indicado para ovinos machos de la raza Pb en crecimiento para una ganancia diaria de peso de 200 g⁽¹²⁾; la GDP promedio obtenida fue de 254 g/día, es decir, se obtuvo un incremento del 25 % con respecto a las razas puras en condiciones tropicales.

En la literatura existen marcadas discrepancias concernientes a la ganancia de peso en ovinos de cruzas terminales en crecimiento. Los resultados de este trabajo concuerdan con los mencionados

4,296 g respectivamente. In the same manner, the internal fat expressed in empty live weight was greater for females (17.0%) in relation to the males (14.6%). The results of the carcass yield (Table 5), did not show differences ($P > 0.05$) due to breed effect with an average for RC and RV of 47.0 and 56.2% respectively. In relation to sex it was higher ($P < 0.05$) for females (48.1 and 57.5%) in relation to males (45.9 and 54.9%). It must be added that interactions were not observed in the different effects that were studied.

DISCUSSION

The differences between the evaluated breeds for weight at birth and daily weight gain before weaning were not significant. In the same manner, G. Cantón *et al.*⁽⁷⁾ state the same tendency in crossbreds of Pb x Bb. Nevertheless, other researchers⁽⁸⁾ indicate that the weight at birth of the sheep bred with Sf weighed 350 g more in relation to pure Pb, even though at weaning (90 days) the weight was equally low in both genotypes. This situation must be due to the fact that the hairy ewes' maternal milk was not enough to cover the need of a lamb of the paternal breed of Sf⁽⁹⁾. In this respect, Duarte and Pelcastre⁽¹⁰⁾, when studying the effect of the supplementation of Lambs Pb y Pb x Hm came to the conclusion that the best weight gains were obtained with the F1 Hm lambs as well as the males. This last response was not observed during

Cuadro 5. Efecto de la raza paterna y el sexo sobre el rendimiento en canal de corderos terminales (%)

Table 5. Effect of paternal breed and sex on the carcass yield of terminal lambs (%)

Variable	Paternal breed			Sex	
	Dorset	Hampshire	Suffolk	Females	Males
Commercial yield	47.2±2.3	47.0±3.0	46.7±2.4	48.1±2.2 ^a	45.9±2.5 ^b
True yield	56.2±3.2	56.6±3.3	55.7±3.1	57.5±2.7 ^a	54.9±3.1 ^b

^{a,b} Different letters in the same row, per effect indicate differences ($P<0.05$)

por Bores *et al*⁽¹³⁾, pero son superiores a los observados por otros⁽¹⁴⁾, quienes evaluaron las cruzas de ovinos Pb con Sf o Ds, en estabulación pero en clima templado, observando que las ganancias diarias de peso más elevadas fueron de los animales Pb x Sf (222 g) seguidas de los Pb x Ds (206 g) y por último los Pb puros (184 g). Sin embargo, los resultados fueron inferiores a los encontrados en condiciones tropicales por Velázquez⁽¹⁵⁾, quien estudió el crecimiento de ovinos Pb x Sf en estabulación con el mismo nivel de energía al utilizado en el presente trabajo; la GDP obtenida para machos y promedio fue de 278 y 250 g/día respectivamente. En otra investigación⁽¹⁴⁾ no se encontraron diferencias en el crecimiento de ovinos de la raza Pb (281 g) o Pb x Hm (276 g) con diferentes fuentes en raciones integrales (16.9 % PC y 2.8 Mcal); además se resalta el incremento de la ganancia en los machos (319 g) con respecto a las hembras (240 g).

Con respecto a las hembras durante la fase de engorda, se presentó una disminución importante, ya que representó una diferencia de 27 % de la ganancia de peso con respecto a los machos. Diversos trabajos realizados con ovinos de pelo y lana han indicado que las hembras reducen la velocidad de crecimiento^(15,16,17). Este mismo fenómeno se ha encontrado también en muchas otras especies de animales domésticos.

La acumulación de grasa total interna fue mayor a la informada en ovinos de pelo^(7,18,19) y sus cruzas con ovinos de lana^(8,13,20). Las diferencias pueden ser atribuidas al nivel de energía en la dieta, peso al sacrificio, edad y raza.

this study, due to the fact that the hormonal effect of testosterone at this age does not have a significant effect to promote a greater growth⁽¹¹⁾.

During the post weaning period, the animals received an integral ration with an energy value of 2.7 Mcal EM/kg MS, that is appropriate for sheep males of the Pb breed during growth to obtain a daily weight gain of 200 g⁽¹²⁾; the average DWG that was observed was 254 g/ day that is to say, an increment of 25 % in relation to the pure breed in tropical conditions.

In the literature, there are marked discrepancies in relation to the weight gain in terminal crossbred growing sheep. The results of this work are in agreement with what was mentioned by Bores *et al*⁽¹³⁾, but they are above those observed by others⁽¹⁴⁾, who evaluated the crossbreeds of Pb with Sf or Ds sheep, stabled but in temperate climate, observing higher daily weight gains in the Pb x Sf animals (222 g) followed by the Pb x Ds (206 g) and finally the pure Pb (184 g). Nevertheless, the results were lower than those found in tropical conditions by Velázquez⁽¹⁵⁾, who studied the growth of Pb x Sf stabled sheep, with the same amount of energy used in this project; the DWG obtained for males and the average was 278 and 250 g/day respectively. In another research project⁽¹⁴⁾ there were no differences in growth of Pb breed sheep (281 g) or Pb x Hm (276 g) with different sources of integral rations (16.9 % PC and 2.8 Mcal), the increment of gain in males is notable (319 g) in relation to the females (240 g). As for the females during the finishing phase, there was an important reduction, since there was a 27 % weight gain

Las hembras tuvieron una mayor cantidad de grasa interna ($P < 0.05$) en comparación a los machos (4,874 g y 4,297 g respectivamente). El retardo en el crecimiento y la mayor cantidad de grasa interna son atribuidos al sistema hormonal presente en las hembras que ocasiona una disminución en la eficiencia de la utilización de energía para la deposición de carne, porque se estimula la síntesis de tejido graso que requiere un mayor aporte energético en comparación al tejido muscular⁽²¹⁾.

Los resultados obtenidos de RC y RV son similares a los mencionados en ovinos Sf⁽²²⁾, ovinos F1 Pb x Sf^(8,13) y superiores a los ovinos Pb, Pb x Bb y Bb^(18,7). Diversos autores confirman el mayor rendimiento de la canal en las hembras y machos castrados en relación a los machos enteros^(18,19,13).

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

De acuerdo a los resultados se concluye que los corderos terminales de las razas paternas Suffolk, Dorset y Hampshire obtienen un crecimiento y composición corporal posdestete similar. Además, las hembras presentan, durante la fase de engorda, una disminución en la ganancia de aproximadamente 27 % con respecto a los machos y, presentan una mayor cantidad de grasa interna y mejor rendimiento de la canal. Los resultados obtenidos sugieren que la alimentación de las hembras debe ser diferente a la de los corderos machos por la mayor deposición de grasa, por lo que deben hacerse ensayos para estimar sus necesidades de energía y proteína.

LITERATURA CITADA

1. Valencia ZM, González PE. Pelibuey Sheep in México. In: Fitzugh HA, Bradford GE editors. Hair sheep of western Africa and the America. Boulder, Colorado. USA: Westview Press; 1983:30-40.
2. Velázquez MA, Quintal FJ, Heredia AM. Evaluación de las razas ovinas Pelibuey y Blackbelly. II. Fertilidad y productividad de las hembras. [resumen]. Reunión anual de investigación pecuaria en México. Guadalajara, Jalisco. 1993:78.
3. Velázquez MA. Mejoramiento genético de ovinos tropicales. Capítulo III. En: Castellanos RA, Arellano S. Editores. Tecnología para la producción de ovejas tropicales. Mérida, Yucatán, Méx y Santiago, Chile. INIFAP-FAO; 1989:23-32.

difference in relation to the males. Several studies performed with wool and hairy sheep have shown that the females reduce the rate of growth^(15,16,17). This same phenomenon has been found also in many other species of domestic animals.

The total internal fat accumulation was higher than what has been previously reported in hairy sheep^(7,18,19) and the crossbreeds with hairy sheep^(8,13,20). The differences may be attributed to the level of energy of the diet, weight at slaughter, age and breed.

The females had a higher amount of internal fat ($P < 0.05$) as compared to males (4,874 g and 4,297 g respectively). The delay in growth and a larger amount of internal fat are attributed to the hormonal system of the females that causes a reduction in the efficiency with which energy is used to deposit meat, since the synthesis of fat tissue is stimulated and that requires a greater amount of energy in comparison with the production of muscle tissue⁽²¹⁾.

The results obtained of RC and RV are similar to those reported for Sf sheep⁽²²⁾, and F1 Pb x Sf^(8,13) and greater than Pb, Pb x Bb and Bb^(18,7). Several authors confirm the greater carcass yield in the females and castrated males in relation to intact males^(18,19,13).

CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS

According to the results, terminal lambs of the paternal breeds Suffolk, Dorset and Hampshire have a similar growth and body composition after weaning. Also, the females show during the finishing phase a reduction in gain of approximately 27 % as compared to the males and have a larger amount of internal fat and better carcass yield. The results suggest that the feed of females must be different from the feed for male lambs due to their larger deposit of fat and therefore studies must be made in order to estimate their energy and protein needs.

End of english version

EVALUACIÓN DE RAZAS TERMINALES EN OVEJAS DE PELO F1

4. Murguía OM. Capítulo IV. Sanidad. En: Libro técnico "Producción de ovinos de pelo en el trópico. INIFAP. Mérida, Yucatán. 2000:59-79.
5. Riquelme, E. Use of wood cellulose as an energy source in ruminant rations. [tesis Ph. D]. Washington. USA: Washington State Univ. Pullman; 1976.
6. Steel RGD, Torrie JH. Principles and procedures of statistics. 2nd ed. New York, USA: Mcgraw-Hill Book Co.;1980.
7. G. Cantón CJ, Velázquez MA, Castellanos RA. Body composition of pure and crossbred Blackbelly sheep. *Small Rum Res* 1992;(7):61-66.
8. G. Cantón CJ, Velázquez MA. Productividad de corderos terminales de razas de pelo cruzados con Suffolk. En: Producción de ovinos en el trópico. Publicación especial. CIR Sureste. Mérida, Yucatán. 1993:17-21.
9. Carrillo AL, Velázquez MA, Ornelas GT. Algunos factores que afectan el peso al nacer y al destete en corderos Pelibuey. *Téc Pecu Méx* 1987;25(3):279-295.
10. Duarte VF, Pelcastre OA. Efecto de la suplementación en corderos Pelibuey y Pelibuey x Hampshire [resumen]. Reunión de investigación pecuaria Morelos. Cuernavaca, Morelos 1996:260.
11. ARC. The Nutrient requirements of ruminant livestock agricultural research council. Commonwealth agricultural bureaux. U.K. 1980.
12. Solís RC, Castellanos RA, Velázquez MA. Determination of nutritional requirements of growing hair sheep. *Small ruminant research* 1991;(4):115-125.
13. Bores QR, Velázquez MA, Heredia AM. Evaluación de niveles energéticos y pesos de sacrificio de corderos terminales Suffolk con Pelibuey. II Congreso Latinoamericano de especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos. XI Congreso nacional de ovinocultores. Mérida, Yucatán. 2001.
14. Partida PJ, Martínez RL. Cruzamiento de borregos Pelibuey con Suffolk o Dorset. 2. Crecimiento postdestete en estabulación y clima templado [resumen]. Reunión de investigación pecuaria. Cd. Victoria, Tamaulipas. 1991:61.
15. Velázquez MA. Cruzamiento de ovinos de razas tropicales con razas de clima templado. Curso de actualización de ovinos. Toluca, México. 1994:164-173
16. Duarte VF y Pelcastre OA. 1998. La yuca (Manihot esculenta) como fuente energética en dietas integrales para engorda de borregos Pelibuey y su cruce con Hampshire. *Téc Pecu Méx* 1998;36(2):173-178.
17. Zinn DM, Holland LA, Nearle PE. Effect o breed and sex on the animal and carcass measurements in lambs [resumen]. *J Anim Sci* 1963;(22):830.
18. Martínez AA, Bores QR, Velázquez MA, Castellanos RA. Influencia de la castración y del nivel energético de la dieta sobre el crecimiento y composición corporal del borrego Pelibuey. *Téc Pecu Méx* 1990;28(3):125-132.
19. Bores QR, Sarmiento FL, Rojas RO. Efecto del criptorquidismo inducido en el crecimiento del borrego Pelibuey. II. Composición corporal. V Congreso nacional de producción ovina. Monterrey, N.L. 1992:101-104.
20. Partida PJ, Martínez RL. Cruzamiento de borregos Pelibuey con Suffolk o Dorset. 3. Rendimiento y composición de la canal. Memorias de la reunión de investigación pecuaria. Cd. Victoria, Tamaulipas. 1991:62.
21. Boccard R, Dumont BL. La qualité des carcasses ovines. Croissance, engraissement et qualité des carcasses d'agneaux et des chevreaus. Deuxième journées de la recherche ovine et caprine INRA-ITO-VIC. Paris, France. 1976:44.
22. González MS, Bores QR, Herrera SR. Effect of energy level on compensatory growth in lambs. III. Body composition and carcass yield [resumen]. *J Anim Sci* 1991;69 (Suppl.1):505.

SIN TEXTO