

CARACTERIZACIÓN DE CANALES DE BORREGOS ALIMENTADOS CON DESECHOS DE PAPEL

MARTINEZ, Desdémona E¹.; NUÑEZ, Francisco A. G².; GARCÍA, Arturo M².; BLANCA, Alejandra T¹

¹UAEH/ICAP-Ingeniería Agroindustrial. Av Universidad Km 1. Ap 32. Cp.43600. Tulancingo, Hgo. México.

²UACH/FZ-Área Ciencia de la Carne.km. 1. Perif. Fco. R. Almada. Cp. 31031 Apartado Postal 4-28. Chih., México.
(Recebido para publicação em 26/10/2000)

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización de canales de borregos tipo Serrano alimentados con diferente inclusión de desechos de papel en industria papelera de la dieta T1(0%), T2(10%), T3(20%) y T4(30%) con pesos promedio al sacrificio de 31.77, 37.22, 29.85 y 27.45 kg. respectivamente. De los resultados obtenidos en el análisis estadístico, no se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) entre tratamientos para el peso vacío del cuerpo (PVC) y contenido gastrointestinal (CGI), aunque estos factores estuvieron relacionados con los rendimientos de canal, el T3 tuvo el menor contenido gastrointestinal y el mejor rendimiento en canal en un 3.69% respecto al más bajo T2. En cuanto a los componentes consumibles se encontró diferencia significativa ($P<0.05$) en hígado respecto al PVC entre tratamientos, este se incremento conforme al aumento de inclusión de desecho de papel en la dieta, pero no hubo signos clínicos o lesiones histopatológicas. En cuanto a los cortes primarios respecto a la media canal, no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamientos, pero se encontró que los animales con mayor peso al sacrificio T1 y T2 tuvieron el mayor porcentaje de grasa pélvica renal (GPR) que afectó el rendimiento en canal, aunado a que en la disección total de la media canal izquierda de estos animales tuvieron el menor porcentaje de carne magra y el mayor porcentaje de grasa. Concluyendo que el CGI, la GPR y cantidad total de grasa diseccionada fueron los factores que más influyeron en el rendimiento de la canal.

Palabras clave: Contenido Gastro-intestinal (CGI), Rendimiento de la canal, Grasa pélvica renal (GPR) y grasa diseccionable.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF CARCASS SHEEP FED WITH DIFFERENT AMOUNTS OF PAPER WASTE. The objective of this work was to make a carcass characterization of "Serrano" type sheep fed with different amounts of paper waste in their diet, T1 (0%), T2 (10%), T3 (20%) and T4 (30%) with an average weigh at their slaughter of 31.77, 37.22, 29.85 and 27.45 kg respectively. Out of the data obtained from the statistical analysis, there was not found a significant difference ($P> 0.05$) among the treatments for the empty body's weight (EBW) and gastric-intestinal content (CGI). Even though these factors were related to the carcass yield, the T3 treatment had the minor gastric-intestinal content and the best carcass yield of 3.69% compared to the lowest, the T2 treatment. In reference to the eatable components, it was found a significant difference ($P> 0.05$) between treatments, but there was found that the animals with a higher weight at the slaughter T1 and T2 had the higher percentage of renal pelvic fat (GPR) which affected the carcass yield, joined to this that in the total dissection of the left half carcass of these animals they had the least percentage of meager meat and the greater percentage of fat. As a conclusion statement, the CGI, the GPR and the total amount of dissectionated fat were the factors that were the most influential in the carcass yield.

Key words: Gastric-intestinal content, carcass yield, carcass pelvic renal, fatty dissections.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los ovinos se han desarrollado en los últimos años en agostadero de las zonas áridas y semiáridas, las cuales imponen limitaciones a la explotación de estos animales, por sus condiciones de vida, gran parte de este ganado ovino es criollo y una mínima parte son animales de cierta pureza. De las cruzas más comunes es la de tipo serrano que se caracteriza por tener encaste de Delaine Merino, su origen es Español, es de una lana muy fina y buen largo de mecha, con buen desarrollo corporal y con cierta aptitud como animal para carne, los machos llegan a pesar de 80-90 kg y las hembras de 45-60 kg (GARCÍA, 1986; ALARCÓN, 1992). En los últimos años se han desarrollado trabajos utilizando diversas fuentes de alimenticias con la intención de mejorar el proceso de engorda y sobre todo reducir los costos de alimentación o disponer de alimentos durante las épocas críticas. Una alternativa en la alimentación de ovinos, es la utilización de los recursos disponibles en la región, de tal forma que este resulte económicamente atractivo para el productor, tales como los subproductos de papel, ya que es una fuente de forraje no convencional y aprovechar el potencial productivo de los ruminantes, que tienen la capacidad para utilizar material celulósicos en la alimentación, los cuales son aprovechados mediante procesos específicos de fermentación que se llevan a cabo en el rumen, aunque esta inclusión debe ser específica ya que existe el peligro de intoxicaciones por acumulación de minerales como el plomo y cromo que pueden afectar la calidad (BRAY, 1989). Se han examinado los riesgos toxicólogos del papel periódico y revistas a color en ovejas alimentada con estos materiales durante seis meses y las cuales comprendían el 23% de la ración, en la cuál hubo acumulación significativa de plomo en los tejidos y aumento en la actividad enzimática en el hígado, pero no hubo signos clínicos o lesiones histopatológicas (BLOOD y RADODTITIS, 1992). En otro trabajo realizado en becerros Holstein, evaluaron tres dietas con la inclusión de 0%, 8% y 12% de desechos de papel. Los animales fueron sacrificados cuando tenía 120 días consumiendo las dietas, al evaluar las canales no encontraron diferencia significativas ($P>0.05$) en la calidad de la canal (FERREIRO, 1990).

El objetivo de la presente investigación fue realizar una caracterización de las canales de borregos alimentados con diferente inclusión de desechos de papel de la industria papelera en la dieta.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en el taller de industrialización de productos cárnicos, de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chihuahua, con 16 borregos tipo

serrano castrados, con una edad promedio de 2 años, los cuales provenían de una engorda de 60 días, se alimentaron con diferente inclusión en la dieta de desechos de papel de la industria papelería que se caracterizan por estar compuestos de fibras cortas, sustituyendo la fuente de forraje (paja de avena) conforme aumentaba el porcentaje de desecho de papel, tal como se observa en el Cuadro 1. Las dietas fueron isoproteicas e isoenergéticas.

Todos los animales fueron sacrificados al mismo tiempo, y se insensibilizaron con una pistola de Pistón cautivo, para después desangrarlos con un corte a la yugular, se recolectó la sangre en bolsas de polietileno, posteriormente se separó la cabeza a la altura del atlas y la vértebra cervical, las patas delanteras se separaron entre el carpo y metacarpo, al igual que las patas traseras, la piel y eviscerado, separando vísceras y órganos, dejando pegada a la canal los riñones, todos estos componentes fueron pesados y registrados, para el caso del intestino delgado, grueso y rumen fueron lavados para vaciarlos totalmente y ser pesados nuevamente, esto con la finalidad de obtener el contenido gastrointestinal, el cual por diferencia con el peso vivo indica el peso vacío del cuerpo, este dato es para Rendimiento real de la canal caliente. Posteriormente la canal fue pesada y depositada en una bolsa de polietileno para ser congelada a una temperatura de -8 a -10°C. Después de 48 horas en congelación las canales fueron pesadas y separadas en medias canales a lo largo de la espina dorsal con una sierra, se pesaron las medias canales, posteriormente de la media canal izquierda se separó la

grasa perirenal y el riñón pesándolos individualmente y posteriormente se separó el cuarto anterior del posterior a nivel de la 12^{ava} y 13^{ava} costilla. En el cuarto anterior se efectuó el corte a la 6a. y 7a. costilla para obtener la pierna anterior y la paleta. Para obtener el cuello y tórax se hizo un corte en la primera costilla del tórax. En el cuarto posterior se separó en pierna posterior a la altura de la inserción del fémur, de lo restante se obtuvo el. Posteriormente se procedió a separar los músculos principales de los cortes como son el Biceps femoral (*Biceps femoris*), Semimembranoso (*Semimembranosus*) de la pierna posterior, Largo dorsal del tórax, lomo (*Longissimus dors*), el Psoas mayor (*Psoas major*) del tórax, M. *Infraespinatus* y M. *Supraespinatus* de la pierna anterior, para posteriormente pesarlos individualmente y pasar a la disección de los cortes realizados, para el caso de los músculos principales estos fueron considerados como parte de carne magra, determinando también la grasa y hueso por cada corte y así poder el total de carne magra, grasa y hueso de la media canal izquierda (BROWN *et al.*, 1978).

Para el análisis de los datos se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, la unidad experimental fue 1 borrego. Bajo este modelo se analizaron las variables respuesta por tratamiento. El análisis de los datos fueron realizados en el programa (SAS, 1992) para comparación de medias por Tukey.

CUADRO 1. Porcentaje en base seca de ingredientes utilizados en las raciones de borregos

Ingredientes	T1(testigo)*	T2 (10% papel)*	T3 (20% papel)*	T4 (30% papel)*
Sorgo	50.17	49.82	49.47	49.12
Harina de Soya	7.32	7.67	8.02	8.37
Paja de avena	30.00	20.00	10.00	---
Desechos de Papel	---	10.00	20.00	30.00
Alfalfa	5.00	5.00	5.00	5.00
Melaza	5.00	5.00	5.00	5.00
Urea	0.50	0.50	0.50	0.50
Sal	0.50	0.50	0.50	0.50
CaCO ₃	0.50	0.50	0.50	0.50
Minerales	1.00	1.00	1.00	1.00

Dietas Formuladas en Base a los Requerimientos de tablas NRC.1984

T1= Testigo T2=10% de inclusión de desechos de papel T3= 20% de inclusión de desecho de papel T4= 30% de inclusión de desecho de papel

RESULTADOS Y DISCUSIONES

El peso vacío del cuerpo (PVC) y el contenido gastrointestinal no fue significativo ($P > 0.05$) para los diferentes tratamientos. El T3 tuvo el menor contenido gastro-intestinal y mayor peso vacío del cuerpo, tal como se observa en el Cuadro 2. El rendimiento de la canal caliente entre tratamientos no presentó diferencia ($P > 0.05$), pero el T3 tuvo un mejor rendimiento en un 3.69 % respecto al más bajo T4, por lo que se puede decir que el rendimiento en canal para este trabajo no está muy relacionada con el peso vivo, debido principalmente a que existen diferencias marcadas entre los grupos de borregos, influyendo el contenido gastrointestinal entre estas. Esto coincide con otros trabajos en donde mencionan que el rendimiento de la canal depende principalmente de dos factores; el contenido del aparato digestivo, el grado de finalización y variando el rendimiento entre 40 y 53% (KOESLEY *et al.*, 1982). Pero el rendimiento

con borregos de la cruce Suffolk X Targhee con pesos al sacrificio 54 y 64 kg LLOYD *et al.* (1981) reportó entre 53% y 56%. Por otro lado MONTEROLA *et al.* (1990) reportó que el peso del contenido ruminal fluctuó entre un 8 y 12% del pesos vivo, variando según el peso al sacrificio. El porcentaje de los componentes consumibles y no consumibles respecto al peso vacío del cuerpo no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos, aunque se observó que a medida aumento la inclusión de desechos de papel en la dieta el porcentaje de hígado respecto al peso vacío del cuerpo se incrementaba. Lo anterior coincide con los resultados obtenidos por (BLOOD y RADODTITS, 1992) en el cuál examinaron los riesgos toxicólogos de papel periódico y revistas a color en ovejas alimentadas con estos materiales el cuál comprendía 23% en la ración, presentando un aumento significativo de la actividad enzimática en el hígado, aunque no se presentaron signos clínicos o lesiones hispatológicas.

El porcentaje de cortes primarios respecto a la media canal que se muestran en el Cuadro 3, no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamientos, aunque el tratamiento T4 tuvo un mejor porcentaje en pierna posterior

y tórax. En general los porcentajes de pierna posterior son similares a los reportados por (REGAUDIE y REVELEAU, 1974) que van desde un 22 a un 26% respecto a la media canal.

CUADRO 2. Peso de cuerpo vacío, contenido gastrointestinal y rendimiento de la canal de borregos alimentados con diferente inclusión de desecho de papel

Tratamiento	Peso al sacrificio	Peso vacío cuerpo	Contenido gastro-intestinal	Rendimiento de la Canal
1*	31.77 ± 3.79 ^a	91.64 ± 1.01 ^a	8.16 ± 1.12 ^a	51.64 ± 1.04 ^a
2*	37.22 ± 3.60 ^a	90.16 ± 1.00 ^a	10.34 ± 1.07 ^a	48.07 ± 1.04 ^a
3*	29.85 ± 3.59 ^a	93.44 ± 1.01 ^a	6.02 ± 1.26 ^a	52.34 ± 1.02 ^a
4*	27.45 ± 0.65 ^a	92.86 ± 1.00 ^a	7.02 ± 1.09 ^a	48.65 ± 1.05 ^a

^a Literal igual dentro de cada hilera no muestra diferencia significativa ($p\leq 0.05$)

* T1= Testigo T2=10% de inclusión de desechos de papel T3= 20% de inclusión de desecho de papel T4= 30% de inclusión de desecho de papel

El porcentaje de grasa pélvica renal (GPR) respecto a la media canal de borregos alimentados con diferente inclusión de desecho de papel fue de 4.40, 3.60, 2.28 y 2.97% para los tratamientos 1,2,3 y 4 respectivamente, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P>0.05$). Los tratamientos 1,2 que son los animales que llegaron con mayor peso al sacrificio tuvieron el mayor porcentaje de GPR. Estos porcentajes coinciden con los reportados por LLOYD *et al.* (1981) en donde reporta de 3.5% a 4.5% de GPR con borregos de la craza Suffolk X Targhee con pesos al sacrificio más altos que este trabajo. De igual forma CROUSE *et al.* (1981) reporto 3.5% y 4.20% de GPR para las razas Suffolk y Rambouillet respectivamente.

En el Cuadro 4 se muestran los músculos principales de la canal entre tratamientos y se observa que no mostraron diferencia significativa ($P>0.05$), aun que se puede apreciar que el músculo *Semimembranosus* fue el que tuvo el mayor porcentaje como, el cuál esta muy relacionado con el porcentaje de la pierna posterior ya que en la mayoría de los tratamientos los porcentajes más altos de pierna posterior tuvieron los mejores porcentajes de este músculo, lo cual

podríamos decir que este músculo puede ser un buen indicativo para determinar el peso aproximado de la pierna posterior en borregos.

El porcentaje de carne magra, grasa y hueso respecto a la media canal diseccionada que se muestran en la Figura 1, no presentaron diferencias significativas ($P>0.05$) entre tratamientos. Pero se observa que los animales del T3, tuvieron el mayor rendimiento en canal, porcentaje de carne magra y menor porcentaje de grasa, esto se debe a que el rendimiento de la canal, influida por la cantidad de carne magra y el grado de engrasamiento. Estos datos son similares con los encontrados por MANTEROLA *et al.* (1990) en donde trabajo con borregos con pesos al sacrificio entre 20 y 30 kg que provenían de pastoreo encontrando de 20% a 22% de grasa con respecto a la media canal. En otros trabajos se ha apreciado que la distribución de la masa muscular cambia a mediada que varía el porcentaje de grasa total diseccionable, y en particular que la proporción de músculo en las partes externas de la canal disminuía a medida que la grasa total diseccionable aumentaba (BERG y BUTTERFIELD, 1979)

CUADRO 3. Porcentaje de cortes primarios con relación a la media canal de borregos alimentados con diferente inclusión de desecho de papel

Cortes Primarios	T1*	T2*	T3*	T4*
Pierna posterior	23.35± 1.03 ^a	19.38± 1.16 ^a	22.39± 1.07 ^a	25.97± 1.05 ^a
Pierna anterior	16.14± 1.03 ^a	19.66± 1.15 ^a	15.74± 1.06 ^a	18.02± 1.08 ^a
Lomo	20.82± 1.04 ^a	16.96± 1.08 ^a	12.37± 1.14 ^a	11.68± 1.12 ^a
Cuello	11.92± 1.11 ^a	14.26± 1.16 ^a	11.68± 1.11 ^a	10.61± 1.11 ^a
Tórax	21.33± 1.08 ^a	15.21± 1.57 ^a	27.03± 1.02 ^a	22.98± 1.07 ^a

^a Literal igual dentro de cada hilera no muestra diferencia significativa ($p<0.05$)

* T1= Testigo T2=10% de inclusión de desechos de papel T3= 20% de inclusión de desecho de papel T4= 30% de inclusión de desecho de papel.

CUADRO 4. Porcentaje de músculos principales con relación a la media canal de borregos alimentados con diferente inclusión de desechos de papel.

Músculo	T1*	T2*	T3*	T4*
<i>Biceps femoris</i>	2.60 ± 1.18 ^a	3.14 ± 1.14 ^a	2.39 ± 1.10 ^a	3.38 ± 1.24 ^a
<i>Semimembranosus</i>	3.31 ± 1.20 ^a	3.31 ± 1.11 ^a	3.18 ± 1.15 ^a	3.42 ± 1.07 ^a
<i>Supraespinatus</i>	1.16 ± 1.07 ^a	1.17 ± 1.11 ^a	1.12 ± 1.02 ^a	1.37 ± 1.11 ^a
<i>Infraespinatus</i>	1.20 ± 1.05 ^a	1.22 ± 1.11 ^a	1.25 ± 1.12 ^a	1.39 ± 1.04 ^a
<i>Longissimus dorsi lomo</i>	2.41 ± 1.02 ^a	2.65 ± 1.07 ^a	2.22 ± 1.10 ^a	2.88 ± 1.14 ^a
<i>Longissimus dorsi tórax</i>	2.44 ± 1.16 ^a	2.19 ± 1.12 ^a	2.50 ± 1.19 ^a	2.19 ± 1.07 ^a
<i>Psoas mayor</i>	0.79 ± 1.22 ^a	0.77 ± 1.12 ^a	0.91 ± 1.18 ^a	1.03 ± 1.09 ^a

^a Literal igual dentro de cada hilera no muestra diferencia significativa ($p<0.05$)

* T1= Testigo T2=10% de inclusión de desechos de papel T3= 20% de inclusión de desecho de papel T4= 30% de inclusión de desecho de papel.

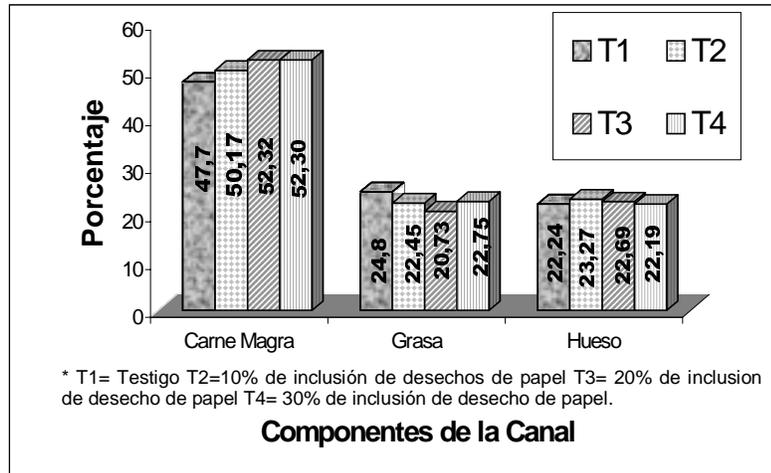


Figura 1. Porcentaje de carne magra, grasa y hueso con relación a la media canal de borregos alimentados con diferente inclusión de desecho de papel

CONCLUSIONES

El contenido gastrointestinal es un factor importante que influye en el rendimiento de la canal, por lo tanto los animales con mayor peso vivo no obtienen los mejores rendimientos debido a su alto contenido gastro-intestinal, mayor cantidad de grasa pélvica renal y mayor cantidad de grasa obtenida en la disección de la media canal izquierda. El tratamiento con 20% de inclusión de papel permiten obtener mejor rendimiento en canal, mayor cantidad de carne magra y menor cantidad de grasa.

En general las características de la canal para los diferentes tratamientos con la inclusión de desechos de papel de la industria papelera son aceptables. Por lo anterior se puede considerar la inclusión de desecho de papel en épocas críticas de escasos de forraje.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALARCÓN, B. J. Características de la canal de vaquillas de diferente tipo racial en el Estado de Chihuahua. . 1992. 98p. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chihuahua. México.
- ALVI, A. S. The influence of sex status on muscle characteristics of sheep. *Fleischwirtschaft.*: v.60,p.2-6. 1980.
- BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. Nuevos conceptos Sobre Desarrollo de Ganado Vacuno. De. Acribia. Zaragoza, España. 1979. 297p.
- BLOOD, A.; RADODITIS, M. Manual de veterinaria. Ed. Interamericana. México. 1992. 340p.
- BRAY, A. R.; GRAUTHUIS A. E. The cumulative effect of nutritional, shearing and preslaughter washing stresses on the quality of lamb meat. *Meat Sci.* v.59, p.67-72. 1989.
- BROWN, A. J.; COATES, H.E.; SPEIGHT, B. S. Muscular and skeletal anatomy of the beef carcass. Meat research Institute. Langford-Bristol- United kingdom. 1978.
- BUCKEY, B. A.; BAKER, J. F.; DIKERSON, G. E.; JENKINS, T. G. Body composition and tissue distribution from birth to 11 months for three biological types of beef heifers. *J. Anim. Sci.* v.68, p.3109-3112. 1990.
- CROUSE, J. D., BUSBOOM, J. R.; FIELD, R. A.; FERRELL, C. L. The effects of breed, diet, sex, location and Slaughter weight on lamb growth, carcass composition and meat flavor. *J. Anim. Sci.*, v.16, p. 379-381.1981.
- FERREIRO, G. H. M. Técnicas usadas para medir la cinética de líquidos y sólidos en el tubo gastrointestinal. Derechos reservados por Consultores en Producción Animal, México. 1990. 161p.
- GARCÍA, J A. Efecto de la crua y peso al sacrificio sobre la calidad de la canal en cabras criollas. 1986. 145p.Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chihuahua. México.
- KOESLEY, F.; OROZCO, A. M. ACOSTA, G.; ALANIS, A. Producción de carne, manuales para producción Agropecuaria. 1982. 64p.
- LLOYD, W. R.; SLYTER, A. L.; COSTELLO, W. J. Effect of breed, sex and final weight on feedlot performance, carcass characteristics and meat palatability of lambs. *J. Animal Sci.*, v.12, p. 316-320.1981.
- MANTEROLA, B. H.; CERDA, A. D.; SIRHAN, A. L.; COX, I. A. Factors affecting conformation and carcass fattening on precocious merino sheep. *Anim. Prod.*, v.89. 1990.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Necesidades nutritivas de borregos. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.1984. 220p.
- REGAUDIEY, R.; REVELAU, L. Cría y explotación de crías y corderos. Ed. Mundi-prensa, Madrid, España. 1971.340p.
- USER'S GUIDE: procedure statics. SAS Institute Inc., Cary, N.C. USA. 1992.