CARACTERIZACIÓN DEL SUBPRODUCTO DE LOS NUEVOS PROCESOS DE EXTRACCIÓN EN DOS FASES DEL ACEITE DE OLIVA. DIGESTIBILIDAD *IN VITRO* Y DEGRADABILIDAD RUMINAL EN OVINO Y CAPRINO

I. Martín García[1] y E. Molina Alcaide

Dpto. Nutrición Animal, Estación Experimental del Zaidín (CSIC), Profesor Albareda, 1. 18008 - Granada

Introducción

La extracción de aceite de oliva mediante nuevos procesos llamados de "dos fases" está generando nuevos subproductos cuya caracterización resulta esencial para su adecuada reutilización. Estos nuevos subproductos, cuya producción en Andalucía puede superar 1.600.000 Tm/año, tienen un gran interés como fuente de alimento para el ganado dada la escasez de recursos alimenticios convencionales en esta región.

La adecuada utilización de los "nuevos orujos" como fuente de alimento para el ganado requiere el conocimiento de su valor nutritivo, sobre el que no existe información en la actualidad. La utilización de sus nutrientes puede estar limitada por la presencia de "compuestos antinutritivos" (Reed y col., 1990). Aunque se ha sugerido una menor susceptibilidad de caprino a la presencia de "compuestos antinutritivos", cuando se compara con ovino, la información es escasa (Hammon, 1995; Reed, 1995). Por lo que respecta a la capacidad digestiva comparada ovino-caprino, la información es escasa y contradictoria (Brown y Johnson, 1984; Domingue y col., 1991; García y col, 1992; Isac y col, 1994).

El objetivo del presente trabajo es aportar información sobre la composición del subproducto y sobre la digestibilidad *in vitro* y degradabilidad de los nutrientes de los "nuevos orujos de dos fases" en ovino y caprino.

Material y métodos

Se ha utilizado orujo extractado, desecado y parcialmente deshuesado procedente de la extracción de aceite en "dos fases". Las muestras se molieron (1mm) y homogeneizaron para el posterior análisis de los contenidos en materia seca (MS), materia orgánica (MO), extracto etéreo (EE), energía bruta (EB), proteína bruta (PB), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y lignina ácido detergente (LAD), siguiendo la metodología normalmente utilizada en nuestro laboratorio (García y col., 1995); polifenoles totales (PT; Julkunen-Tiito, 1985), taninos condensados extractables (TCE; Porter y col., 1986) y taninos totales extractables (TTE; Makkar y col., 1993). La digestibilidad *in vitro* de materia seca (DIVMS) y materia orgánica (DIVMO) se determinó (Tilley y Terry, 1963)

[1] Becario de la Fundación para la Promoción y el Desarrollo del Olivar y del Aceite de Oliva

incubando las muestras en liquido ruminal de ovino o de caprino. La degradabilidad ruminal de materia seca (DMS), materia orgánica (DMO), proteína bruta (DPB) y fibra neutro detergente (DFND) se determinó (Madsen y Hvelplund, 1994) en ovino y caprino. Los perfiles de degradación se obtuvieron siguiendo el modelo de Ørskov y McDonald (1979); la degradabilidad efectiva (DE) se calculó como $DE = a+bc/(c+k)$ empleándose valores medios de k (0.032 y 0.025 para caprino y ovino, respectivamente) determinados por nuestro grupo (Isac y col., 1994; García y col., 1995). Se utilizaron 3 carneros de raza segureña (61,4 ± 2,64 kg) y 3 cabras no gestantes de raza granadina (42,3 ± 2,64 kg), dotados de cánula ruminal permanente y alimentados con heno de alfalfa de buena calidad a nivel de mantenimiento.

Los resultados obtenidos *in vitro* e *in situ* se sometieron a un análisis de la varianza empleándose el test de Bonferroni (Statgraphics, versión 6.0).

Resultados y discusión

El subproducto considerado presenta una composición muy similar (MS=87,1%; MO=85,0, PB=7,89, FND=62,4, FAD=54,0, LAD=32,8, g/100gMS; N-FND=79, N-FAD=71 y N-LAD=57 g/100gNt) a la de los orujos extractados y parcialmente deshuesados de "tres fases" (Gómez Cabrera y col. 1984; Nefzaoui, 1985; Aguilera y Molina, 1986; Molina y Aguilera, 1988). El contenido en grasas (0.13 g/100gMS) es inferior, lo que puede ser ventajoso para su empleo como alimento para rumiantes, y el contenido en compuestos fenólicos (PT=10,5 y TCE=9,69 mg/g MS; TTE=1,03 abs 550 nm/gMS) es más elevado.

Los valores de DIVMS obtenidos con liquido ruminal de caprino y ovino (28,3 y 24,0%, respectivamente) son significativamente ($P<0.001$) diferentes. Los correspondientes valores para la DIVMO no son significativamente diferentes (21,7 y 18,6% para caprino y ovino, respectivamente) aunque el valor obtenido con líquido ruminal de caprino también es el más elevado. En trabajos anteriores de nuestro grupo (García, 1992; Isac y col., 1994) no se encontraron diferencias significativas en la capacidad digestiva de ovino y caprino. La consideración conjunta de esos resultados y de los del presente trabajo parece corroborar la opinión de que la aparición o no de diferencias ovino-caprino está determinada por el tipo de alimento (Brown y Johnson, 1984). Además, las diferencias favorables a caprino pueden deberse, en el caso del orujo, a una menor susceptibilidad de esa especie animal a la presencia de compuestos fenólicos (Hammond,1995; Reed, 1995). Los valores correspondientes a las características de la degradabilidad ruminal de MS, MO, PB y FND aparecen en la Tabla I. Con la excepción de la velocidad de degradación ("c") de la FND, que resulta significativamente ($P<0,05$) más elevada en caprino que en ovino, no se

observan diferencias interespecificas significativas, aunque sistemáticamente los valores de "c" tienden a ser más elevados para caprino, lo que está de acuerdo con otras observaciones de nuestro grupo realizadas tanto en animales estabulados (Isac y col, 1994) como en pastoreo (García y col., 1995).

Tabla I. **Características de la degradabilidad ruminal en ovino y caprino de los "nuevos orujos"**

		a (%)	b (%)	c (h^{-1})	DE (%)
DMS	ovino	20,7	32,7	0,073	44,9
	caprino	19,6	27,9	0,087	39,6
DMO	ovino	21,7	29,1	0,055	41,7
	caprino	19,9	25,8	0,080	38,9
DPB	ovino	12,2	50,8	0,062	47,7
	caprino	14,2	43,8	0,074	44,7
DFND	ovino	11,1	28,8	$0,048^{a}$	30,2
	caprino	12,5	21,8	$0,090^{b}$	28,3

Conclusión: El "orujo de dos fases" es un subproducto lignocelulósico, de baja digestibilidad, y velocidad de degradación ruminal relativamente elevada que podría determinar ingestas importantes en pequeños rumiantes.

Referencias bibliográficas

Aguilera J.F., Molina E., 1986. *Ann. Zootec.* 35, 205.

Brown E.L., Johnson W.L., 1984. Int: *Goat and Shep Res.* 3, 212

Domingue B.M.F., Dellow D.W., Barry T.N., 1991. *J. Agr. Sci.* 117, 111.

Gómez Cabrera A., Olivares González A., Garrido Varo A., García de Siles J.L., Guerrero J.E., 1984. En: Nuevas Fuentes de Alimentos para la Producción Animal II. (Ed. Junta de Andalucía), 67.

García M.A., 1992. Estudio de la ingestión voluntaria y de la fermentación ruminal de pastos naturales de zonas semiáridas en ganado caprino y ovino.Tesis doctoral. *Univ. Granada.*

García M.A., Isac M.D., Aguilera J.F., Molina Alcaide E. 1995. Livest. Prod. Sci. 44, 245.

Hammon A.C., 1995. *J. Animal Sci.* 73, 1487.

Isac M.D., García M.A., Aguilera J.F., Molina Alcaide E., 1994. *Arch. Anim. Nutr.* 46, 37

Julkunen-Tiito R., 1985. *J. Agric. Food Chem.* 33, 313.

Madsen J., Hvelplund T., 1994. *Livestock Production* 39, 201.

Makkar H.P.S., Blummel M., Borrowy N.K., Becker K., 1993. *J. Sci. Food Agric.* 61, 161.

Molina E., Aguilera J.F., 1988. *Ann. Zootech.* 37, 63.

Nefzaoui A., 1985. Valorisation des residus lignocellulosiques dans l'alimentation des ruminants par les traitements aux alcalis. Application aux grignons d'olive. Thesis D. *Univ Cath. Louvain.*

Ørskov E.R., McDonald I., 1979. *J. Agric. Sci.* 92, 499.

Porter L.J., Hirstich L.N., Chan B.G., 1986. *Phytochemistry* 25, 223.

Reed J.D., 1995. *J. Animal Sci.* 73, 1516.

Rittner U., Reed J.D., 1990. *J. Sci. Food Agric.* 5, 21.

Tilley J.M.A., Terry R.A., 1963. *J. Brit. Grasssland Soc.* 18, 104.