



Alimentation des agneaux : effet du degré de broyage des céréales

Effets de la taille des particules dans les rations complètes sous forme de granulés sur le rendement productif et les caractéristiques de la carcasse des agneaux à l'engraissement

Mots-clés : Ingestion de matière sèche, Granulés, Agneaux, Acidose, Taille de particules

Auteur : Sonia Andrés¹, Esaul Jaramillo², Carolina Blanco¹, María Luisa Tejido¹, Francisco Javier Giráldez¹

¹ Instituto de Ganadería de Montaña (IGM, CSIC-ULE). Grulleros, 24346, León, Espagne ; ² Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, Mexique.

* E-mail de l'auteur correspondant : sonia.andres@eae.csic.es

Pour des rations complètes en granulés, un broyage préalable des céréales moins important permet d'engraisser les agneaux avec un degré moindre d'acidose ou de sub-acidose ruminale mais conduit à une augmentation de la durée d'engraissement.

Résumé :

Une expérimentation a été conduite avec deux lots de 10 agneaux de race mérinos (âgés de 6 à 8 semaines et de poids moyen de 14,8 kg) pour étudier l'effet de rations totales mélangées à base de granulées avec une taille de particules différente (ration broyée avec un tamis de 2 mm caractérisée par 13,5% des particules alimentaires de taille supérieure à 1,7 mm ; ration moins broyée car broyée avec un tamis de 6 mm et caractérisée par 47,1% des particules alimentaires de taille supérieure 1,7 mm). L'expérimentation a permis de préciser les effets de ces deux rations après l'engraissement des agneaux sur les performances des animaux et les caractéristiques de la carcasse (poids de la carcasse, perte au ressuyage, rendement commercial et proportion de morceaux nobles). Les agneaux ont été alimentés *ad libitum* et abattus au poids de 27 kg. L'ingestion de matière sèche était plus élevée avec le régime « 2 mm » que pour le régime « 6 mm » ($P < 0,05$), alors que le régime alimentaire de 6 mm a réduit le degré de l'acidose du rumen mais a prolongé la période d'engraissement d'environ 4 jours pour atteindre le même poids vif à l'abattage. Cependant, aucune différence entre les régimes n'a été observée concernant l'indice de conversion alimentaire et les caractéristiques de la carcasse. Ainsi, il a été conclu qu'il est possible d'engraisser les agneaux en utilisant des rations totales mélangées à base de granulés de taille différente (2 mm ou 6 mm).

Abstract: Effect of pelleted total mixed rations with different particle size on animal performance and carcass characteristics of fattening lambs

Twenty merino lambs (6 to 8 weeks, 14.8 kg; n = 10 per group) were used to study the effect of pelleted total mixed rations with different feed particle size distribution (2 mm diet: 13.5% of the feed particles > 1.7 mm; 6 mm diet: 47.1% of particles > 1.7 mm) on animal performance, and carcass characteristics (carcass weight, chilling losses, dressing percentage and proportion of commercial cuts) of fattening lambs. Lambs were fed the corresponding diet *ad libitum* and slaughtered when they reached 27 kg. Dry matter intake was higher in the 2 mm than in the 6 mm diet group ($P < 0.05$), whereas the 6 mm diet reduced the degree of ruminal acidosis but extended the fattening period around 4 days to reach the slaughter body weight. However, no differences were observed in feed to gain conversion rate, and carcass characteristics, so it was concluded that it is possible to fatten lambs using total mixed ration pellets made either with cereal grains ground with 2 mm or 6 mm before pelleting.

INTRODUCTION

Des études antérieures ont montré que l'efficacité alimentaire des agneaux avec des rations complètes sous forme de granulés est similaire à celle de l'alimentation à volonté, mais avec des apports séparés de paille de céréale et d'aliments composés (Blanco *et al.*, 2014). Cependant, les rations complètes en granulés élaborées jusqu'à présent ne réduisent pas l'acidose ruminale. Il pourrait par conséquent être intéressant de diminuer la fermentation de l'amidon dans

le rumen en modifiant la finesse de broyage des céréales, sujet qui n'a pas encore été abordé pour les agneaux récemment sevrés avec des durées d'engraissement courtes (inférieures à 50 jours). Ces constatations ont conduit à mener cette étude afin d'analyser les effets du degré de broyage des céréales administrées dans les rations complètes en granulés sur l'ingestion, les performances animales et les caractéristiques de la carcasse des agneaux à l'engraissement.

I. MATERIEL ET METHODES

Vingt agneaux de race Mérinos âgés de 6 à 8 semaines et avec un poids vif moyen de $14,8 \pm 0,16$ kg ont été divisés en deux lots de dix animaux et placés dans une cage individuelle avec litière de sciure et équipée d'un abreuvoir automatique. Le groupe TÉMOIN a été alimenté avec une ration complète en granulés composée d'un mélange (43% d'orge, 15% de maïs, 24% de soja, 15% de paille de céréale, 3% de complément minéral et vitaminique) préalablement finement

broyé, en utilisant une maille de tamis de 2 mm (dans ce cas, 13,5% des particules alimentaires ont une taille supérieure à 1,7 mm). Le deuxième groupe a reçu la même ration, mais en utilisant une maille de tamis de 6 mm pour un broyage plus grossier des céréales (dans ce cas, 47,1% des particules alimentaires ont une taille supérieure 1,7 mm). La composition chimique des rations est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1 : Composition chimique (g/kg) selon la finesse du broyage des particules des rations

	Tamis de 2 mm (broyage fin)	Tamis de 6 mm (broyage grossier)
Matière sèche	898	895
Protéine brute	174	175
Fibres au détergent neutre	224	218
Extrait à l'éther	27	28
Cendres	76	72

Les agneaux ont été conduits dans le cadre d'un régime de sevrage progressif avec une alimentation complémentaire à partir de l'âge de 4 semaines. Les animaux ont été sevrés au poids d'au moins 13,5 kg, et avec une alimentation standard limitée et de la paille d'orge pendant trois jours. Ensuite, les agneaux ont reçu les rations expérimentales correspondantes en un seul repas à 9 h du matin. La quantité d'aliments offerte à chaque agneau a été ajustée quotidiennement en fonction de l'ingestion du jour précédent afin que les refus (quantité d'aliments non consommée) soient supérieurs à 200 g/kg d'aliment offert. Les animaux ont été pesés deux fois par semaine avant que ne soit fournie la ration quotidienne, jusqu'à ce qu'ils atteignent le poids d'abattage (27 kg). Après l'abattage, le poids à chaud de la carcasse a été enregistré et, après 24 h de ressuyage à 4°C, le poids de la carcasse froide a été enregistré afin de déterminer les pertes au ressuyage et le rendement commercial (poids de la carcasse froide/poids vif

avant abattage), puis nous avons procédé à la découpe de la carcasse (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

La couleur de l'épithélium de la muqueuse ruminale a aussi été mesurée comme indicateur du degré de kératinisation produit pendant l'acidose ruminale (Benavides *et al.*, 2013). Pour cela, des photos de tous les échantillons ont été prises avec le même appareil photo (Nikon D100; Nikon Europe BV, Badhoevedorp, Pays-Bas). L'éclairage et les options de l'appareil photo ont été déterminés pour le premier échantillon, puis inchangés jusqu'à ce que toutes les photos aient été prises. Les images ont ensuite été converties en valeurs de gris (allant de 0 à 256, où le zéro correspond au noir et le 256 au blanc) et la valeur moyenne de gris de la région d'intérêt sélectionnée a été déterminée.

Les données obtenues ont été étudiées par analyse de variance à un facteur en utilisant la procédure GLM de SAS (SAS, 1999).

II. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats de productivité et des caractéristiques de la carcasse sont présentés dans le Tableau 2. On peut observer des différences dans l'ingestion de matière sèche ($P < 0,05$) entre les deux groupes étudiés : la consommation quotidienne des agneaux du groupe 2 mm a été supérieure (+7%) à celle des agneaux du groupe 6 mm ($P = 0,02$). Ces différences d'ingestion pourraient être liées aux différences de la taille des particules dans les rations expérimentales. Ainsi, pour le

groupe 6 mm, 47,1% de l'aliment dans les granulés de la ration étaient constitués de particules dont la taille était supérieure de 1,7 mm, contre 13,5% pour le groupe 2 mm. Par conséquent, il est possible que le temps moyen de séjour dans le tube digestif des animaux du groupe 2 mm soit inférieur à celui des animaux du groupe 6 mm (Lammers *et al.*, 1996 ; Poppi *et al.*, 1980), ce qui a pu augmenter la vitesse du transit et donc, l'ingestion de matière sèche.

Tableau 2 : Ingestion quotidienne de matière sèche (MS), gain quotidien de poids, indice de conversion, poids de la carcasse et caractéristiques de la découpe des carcasses des agneaux

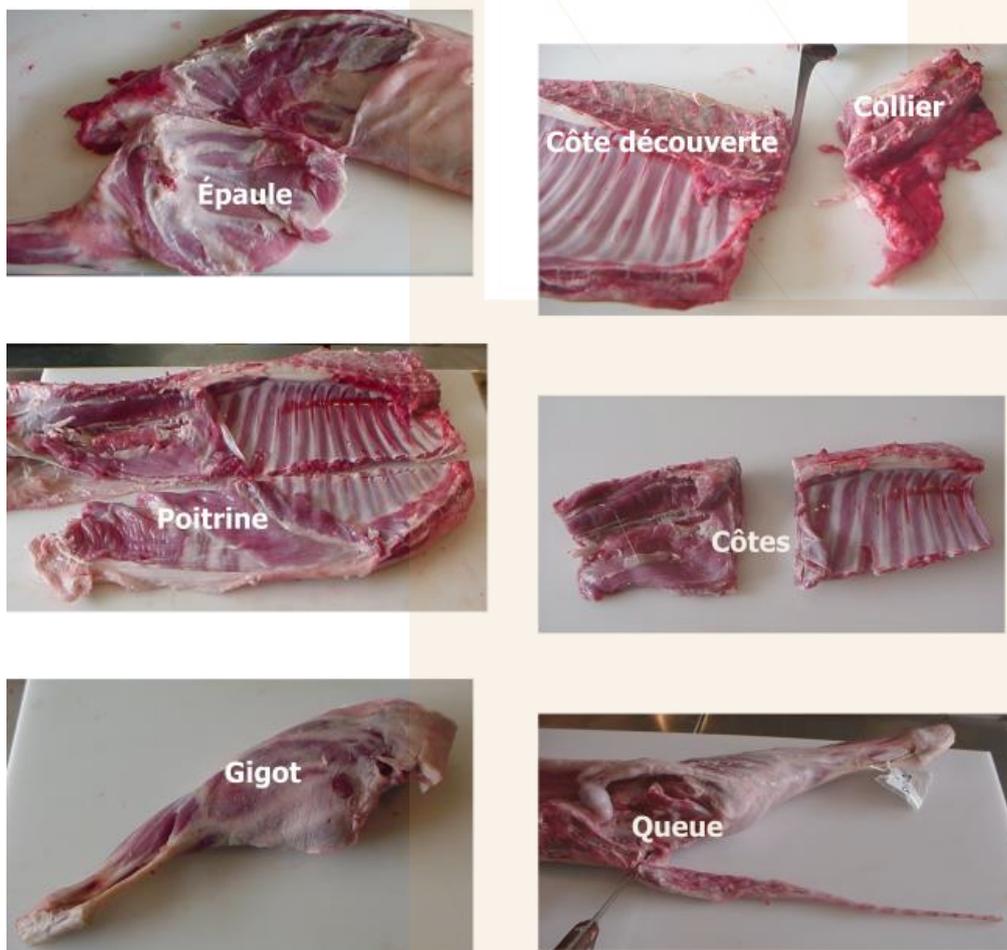
	2 mm	6 mm	e.t.d.	P-value
Ingestion quotidienne de MS (g MS/j)	881	820	23,3	0,02
Gain quotidien de poids (g/j)	307	277	19,1	0,13
Indice de conversion (kg/kg)	2,93	2,98	0,149	0,77
Durée de l'engraissement (j)	45,3	49,2	2,94	0,20
Poids de carcasse à chaud (kg)	13,1	12,8	0,228	0,17
Pertes au ressuage (%)	2,94	2,77	0,237	0,49
Rendement carcasse (%)	46,4	45,9	0,769	0,58
Caractéristiques de la découpe (%)				
Épaule	20,2	20,3	0,413	0,74
Côtes	16,7	17,3	0,772	0,49
Queue	1,19	1,21	0,097	0,84
Côte découverte	7,56	8,23	0,444	0,15
Collier	9,03	8,65	0,496	0,45
Poitrine	10,0	9,74	0,643	0,47
Gigot	35,1	34,6	0,735	0,49

e.t.d.: erreur-type de la différence (ou SED pour « standard-error of the difference ») ;
seuil de signification (P<0,05)

Ainsi, bien que les différences n'aient pas été significatives en termes statistiques (P=0,13), le gain quotidien de poids a été supérieur de 11% chez le groupe « 2 mm », ce qui est cohérent avec une ingestion quotidienne de MS plus élevée et avec une durée d'engraissement plus courte pour atteindre le même poids à l'abattage que chez le groupe « 6 mm » (45,3 contre 49,2 jours pour les groupes « 2 mm » et « 6 mm » respectivement). Par

ailleurs, la taille des particules dans la ration complète en granulés n'a pas eu d'incidence sur le poids de la carcasse à chaud, les pertes au ressuage, le rendement commercial, ni sur la proportion des différentes pièces commerciales (P>0,05), les valeurs trouvées correspondant à celles recueillies dans la littérature concernant les agneaux de caractéristiques semblables (Blanco et al., 2014).

Figure 1 : Découpe de la demi-carcasse gauche



En ce qui concerne la couleur de la muqueuse ruminale, nous avons observé des différences significatives ($P=0,017$; e.t.d. : 9,77) de ce paramètre, avec une couleur plus sombre chez le groupe d'animaux alimentés avec la ration broyée plus finement (100,8 contre 127,3, sur une échelle où le zéro

correspond au noir et la valeur de 256 au blanc), ce qui indiquerait que ces animaux (groupe « 2 mm ») ont souffert d'une acidose ruminale plus sévère que les animaux alimentés avec la ration broyée moins finement (groupe « 6 mm ») (Figure 2).

Figure 2 : Couleur de la muqueuse ruminale des agneaux alimentés avec la ration broyée finement avec un tamis de 2 mm (gauche) ou plus grossièrement avec un tamis de 6 mm (droite)



CONCLUSIONS

L'absence d'effets significatifs sur l'efficacité d'utilisation de l'aliment et les caractéristiques de la carcasse permet de conclure que, lorsque l'on emploie des rations complètes en granulés, le broyage préalable des céréales, en utilisant un tamis dont la maille est de 6 mm au lieu de 2 mm, pourrait être une solution viable pour engraisser les agneaux

avec un degré moindre d'acidose ou de sub-acidose ruminale. Il sera cependant nécessaire d'évaluer si ce bénéfice, associé à une amélioration du bien-être des animaux (diminution de l'acidose ruminale par exemple), compense l'augmentation de la durée d'engraissement liée à l'ingestion quotidienne moins importante de matière sèche.

Remerciements :

La présente étude a été financée dans le cadre du projet Intra-mural 201540E084 du CSIC, et aussi par le programme JaeDoc financé par le Fonds social européen (M.L Tejido), par un contrat pré-doctoral (C. Blanco) financé par la « Junta de Castilla y León » et avec une bourse octroyée par la CUMEX (E. Jaramillo) financée par le Consortium des Universités mexicaines et « l'Universidad Autónoma de Ciudad Juárez ».

Références :

- Benavides J., Martínez-Valladares M., Tejido M.L., Giráldez F.J., Bodas R., Prieto N., Pérez V., Andrés S. (2013). Quercitin and flaxseed included in the diet of fattening lambs: Effects on immune response, stress during road transport and ruminal acidosis. *Livestock Science*, 158, 84-90.
- Blanco C., Bodas R. Prieto N., Andrés S., López S., Giráldez F. (2014). Concentrate plus ground barley straw pellets can replace conventional feeding systems for light fattening lambs. *Small Ruminant Research*, 116, 137-143.
- Blanco C., Giráldez F.J., Prieto N., Benavides J., Wattedegera S., Morán L., Andrés S., Bodas R. (2015). Total mixed ration pellets for light fattening lambs: effects on animal health. *Animal*, 9, 258-66.

Colomer-Rocher F., Delfa R. and Sierra, I. (1988). Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales ovinas producidas en el área mediterránea, según los sistemas de producción. Cuadernos INIA, 17, 19-41.

Grant R.J., Colenbrander V.F., Mertens D.R. (1990). Milk fat depression in dairy cows: role of silage particle size. Journal of Dairy Science, 73, 1834–1842.

Lammers B.P., Buckmaster D.R., Heinrichs, A.J. (1996). A simple method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. Journal of Dairy Science, 79, 922–928.

Poppi D.P., Norton B.W., Minson D.J., Hendriksen R.E. (1980). The validity of critical particle size theory for particles leaving the rumen. Journal of Agricultural Science, 94, 275–280.

SAS, SAS/STAT® User's Guide (Version 8). Statistical Analysis Publishing Institute, Cary, NC (1999).

