

Influence du degré de mouture et de l'extrusion sur la valeur nutritionnelle de la graine de lupin

Grinding level and extrusion effects on the nutritional value of lupin seed

E. FROIDMONT (1), M. BONNET M. (2), Y. BECKERS (2), N. BARTIAUX-THILL (1)

(1) CRA-W, Département Productions et Nutrition animales, 8 Rue de Liroux - B-5030 Gembloux - Belgique

(2) FUSAGx, Unité de Zootechnie, 2 Passage des Déportés - B-5030 Gembloux - Belgique

INTRODUCTION

Les tables alimentaires rapportent la valeur nutritionnelle des aliments pour une granulométrie fine, dans le but d'homogénéiser les matières premières et de les comparer sous une même forme. Cette granulométrie n'est toutefois pas représentative du mode de distribution des protéagineux pour les bovins, souvent concassés ou aplatis avant distribution. L'objectif de l'étude est de déterminer la valeur nutritionnelle réelle du lupin selon le degré de mouture et de la comparer à un traitement d'extrusion.

1. MATERIEL ET METHODES

Cinq taurillons BBBc (311 kg), munis de canules au rumen, au duodénum et à l'iléon ont reçu 5 rations iso-N et iso-énergétiques selon un schéma expérimental en carré latin 5x5. Les rations, distribuées en 2 repas identiques à 8 et 20 h, ne différaient que par la forme de présentation du lupin (*Lupinus albus*, var. Lublanc), apporté soit sous forme extrudée (180°C, 30 s.), soit sous forme crue, moulu à 4 niveaux (taille moyenne des particules = 1,0, 2,5, 4,0 et 5,5 mm). Chaque période se composait successivement de 5 jours d'adaptation à la ration, de 7 jours de collecte des urines et des fèces, d'un jour de prélèvement de chyme duodénal et iléal (8, 11, 14 et 17h) afin de déterminer les flux digestibles, d'un jour d'isolement des bactéries dans le chyme duodénal (8, 11, 14 et 17h) et d'un jour de prélèvement de la phase liquide du rumen (toutes les 2h après le repas matinal). L'oxyde de chrome (10 g/repas) était utilisé en tant que marqueur de la phase solide ; les bases puriques comme marqueur microbien au duodénum.

Tableau 1 : composition des rations (g/kg MS)

	Régimes lupin cru	Régime lupin extrudé
Foin	220,0	220,0
Froment	200,0	200,0
Tourteau de lin	108,4	108,4
Lupin cru	321,6	-
Lupin extrudé	-	321,6
Pulpes betteraves	125,0	125,0
Minéraux et vit.	25,0	25,0
MAT	205,0	209,0
PDIN	137,8	147,0
PDIE	104,7	127,7
UFV	1,05	1,05
VEVI ¹	1182,8	1188,9
DVE ²	105,8	106,3
OEB ³	39,4	42,9

¹Energie nette, ²Protéines digestibles dans l'intestin, ³Equilibre N dégradé / énergie fermentescible (normes hollandaises)

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les évolutions du pH et de la concentration en N-NH₃ de la phase liquide du rumen suggéraient que le lupin moulu grossièrement était dégradé plus lentement que le lupin moulu finement. Selon ces paramètres, l'extrusion augmentait la fraction très rapidement dégradé mais limitait la part potentiellement dégradé. Les digestibilités apparentes de la matière sèche (MS), matière organique

(MO) et N tendaient à être plus élevées dans le rumen et plus faibles dans l'intestin grêle avec la mouture 1,0 mm. Les flux et l'origine des protéines au duodénum sont présentés dans le tableau 2. Le seuil significatif n'est pas atteint mais les résultats suggèrent que la mouture 1,0 mm tendait à réduire le flux de protéines en début d'intestin grêle. Le traitement 4,0 mm maximisait la fraction de protéines alimentaire / endogène mais avait un effet dépressif sur la fraction microbienne comparativement aux moutures 2,5, 5,5 mm et à l'extrusion. L'extrusion n'améliorait pas davantage la fraction alimentaire / endogène par rapport à la mouture 4,0 mm. Le flux total de protéines digestibles tendait à être plus faible avec la mouture 1,0 mm.

Tableau 2 : flux de protéines d'origine microbienne et alimentaire/endogène au duodénum et apport de protéines digestibles selon le traitement du lupin (g/j)

	Traitement					P
	1,0 mm	2,5 mm	4,0 mm	5,5 mm	Extr.	
N _{duo} microbien	96	123	109	124	129	0,162
N _{duo} alim./endo.	74	75	85	68	82	0,443
N digestible	126	149	151	141	160	0,274

Sur base des flux mesurés *in vivo* et en considérant une dégradabilité du lupin pour la mouture 1,0 mm de 78 % (CVB, 2000), les dégradabilités des moutures 2,5, 4,0, 5,5 mm et du lupin extrudé ont été respectivement estimées à 74, 65, 82 et 70 %. Les valeurs DVE et OEB (tableau 3) suggèrent que la mouture 4,0 mm permettait d'optimiser sa valeur protéique pour le bovin, en optimisant la valeur DVE tout en limitant l'excès d'N dégradé. La mouture 5,5 mm était fortement dégradée dans le rumen, probablement suite à la nécessité pour l'animal de ruminer davantage les graines pour qu'elles puissent quitter le rumen. L'extrusion était efficace mais ne se justifie pas économiquement comparativement à la mouture 4,0 mm. La rétention azotée n'était pas influencée par le traitement.

Tableau 3 : estimation de la valeur protéique de la graine de lupin en fonction du traitement (g/kg MS)

	Traitement				
	1,0 mm	2,5 mm	4,0 mm	5,5 mm	Extr.
OEB	151	152	126	168	128
DVE	143	206	202	186	220

CONCLUSION

Les résultats suggèrent qu'en pratique, le lupin devrait être grossièrement moulu ou aplati avant distribution aux bovins mais en aucun cas apporté graine entière. L'extrusion ne se justifie pas d'un point de vue économique.

Recherche subventionnée par le Ministère de la Région Wallonne (MRW-DGA-IG3 Recherche)

CVB, 2000. *Tabellenboek veevoeding. Voedernormen landbouwhuisdieren en voederwaarde veevoerders. Centraal Veevoederbureau, Lelystad, Nederland*, 110 p.