

## Effet de l'extrusion à 195°C sur la disparition des acides aminés du lupin dans le rumen et l'intestin *in situ* chez la vache

C Benchaar, R Moncoulon

*École nationale supérieure agronomique, laboratoire d'Ingénierie agronomique, 145, avenue de Muret, 31076 Toulouse Cedex, France*

**Summary — Effect of extrusion at 195 °C on *in situ* ruminal and intestinal disappearance of lupin seeds amino acids in the cow.** The amino acid composition of the lupin protein that escaped *in situ* ruminal digestion differed markedly both quantitatively and qualitatively from its initial composition. Extruding lupin seeds increased intestinal disappearance of most of the amino acids, but disappearance of arginine, cystine and lysine was greater.

Après extrusion des graines de lupin à 195°C, la DT des matières azotées (MA) dans le rumen est moins importante (53 vs 95%), parallèlement la fraction azotée des résidus de la digestion ruminale *in sacco*, qui disparaît dans l'intestin est plus élevée (Cros *et al*, 1991). Le but de ce travail a été de déterminer pour *Lupinus albus* cv Lublanc l'incidence de l'extrusion à 195°C sur la teneur et la composition en acides aminés (AA) des protéines non disparues des sachets de nylon (protéines résiduelles) après un séjour dans le rumen et rumen plus intestin.

**Matériel et méthodes** — Les mesures ont été effectuées sur 4 vaches munies de canules ruminale et duodénale, recevant une ration composée de foin de ray-grass (80%) et de graine de lupin (20%). La fraction protéique non dégradée dans le rumen a été obtenue après une incubation de 16 h dans des sachets de nylon (7 x 11 cm; 46 µ, 3 g de MS). La fraction apparemment indigestible a été estimée après un séjour de 16 h dans le rumen en mini-sachets (6 x 6 cm, 46 µ, 1,5 g de MS), attaque pepsique et transit dans l'intestin (Peyraud *et al*, 1988). Les AA ont été dosés par chromatographie dans les aliments et dans les résidus après 24 h d'hydrolyse acide; les AA soufrés ayant subi une oxydation performique préalable.

**Résultats et discussion** — Le traitement n'affectant pas le profil des AA dans les protéines de l'aliment, seule une valeur moyenne est rapportée dans le tableau I. Bien que la colonisation bactérienne des protéines résiduelles à la sortie du rumen et de l'intestin puisse modifier leur composition en AA (Rooke *et al*, 1984), elle n'a pas été prise en considération en raison de sa faible incidence sur les aliments riches en protéines (Varvikko, 1986). Par rapport aux protéines des aliments, les protéines résiduelles de la digestion ruminale et intestinale sont plus riches en AA essentiels (AAE). Dans les fractions azotées non dégradées dans le rumen, la teneur en arginine est diminuée, tandis que celles en isoleucine, leucine, phénylalanine, thréonine et valine sont augmentées. À la sortie de l'intestin, les protéines résiduelles sont systématiquement moins riches en arginine par rapport aux MA d'origine alimentaire. L'extrusion protège les MA de l'aliment de la dégradation bactérienne dans le rumen (37,7 vs 94,6%), cet effet est plus prononcé sur les AAE, dont la disparition passe de 95,1 à 37,4% vs 96,3 à 43,7% pour les AANE, ce qui est en accord avec les résultats de Sahlu *et al* (1984) sur le tourteau de soja. Le profil

des AAE dans les protéines résiduelles ruminales diffère; l'arginine est mieux représentée, tandis que la cystine, l'histidine, la leucine, la méthionine, la phénylalanine, la thréonine et la valine le sont moins. Dans l'ensemble du tube digestif, la digestibilité des MA et des AA totaux n'est pas affectée par l'extrusion (97,7%). Dans ce cas, la distribution des AAE dans la fraction indigestible est modifiée; le résidu renferme moins d'arginine, de cystine et de lysine, le contraire étant observé pour la méthionine et la phénylalanine.

*En conclusion*, la fraction protéique d'origine alimentaire qui disparaît au cours

du transit dans les régions postruminales varie quantitativement et qualitativement après extrusion de la graine de lupin à 195°C.

Cros P, Benchaar C, Bayourthe C, Vernay M, Moncoulon R (1991) *Reprod Nutr Dev* 31, 575-583  
 Peyraud JL, Genest-Rulquin C, Vérité R (1988) *Reprod Nutr Dev* 28, 129-130  
 Rooke JL, Greife HA, Armstrong DG (1984) *J Agric Sci (Camb)* 102, 695-702  
 Sahlu T, Schingoethe DJ, Clark K (1984) *Dairy Sci* 67, 1725-1738  
 Varvikko T (1986) *Br J Nutr* 56, 131-140

**Tableau I.** Effet de l'extrusion sur la composition en acides aminés (% AA totaux) des protéines de la graine de lupin et des fractions résiduelles.

AA essentiels	Aliment	Rumen			Rumen plus intestin		
		LC	LE	ETR	LC	LE	ETR
Arginine	9,7	4,2	7,6*	0,2	4,5	3,2*	0,5
Cystine	3,9	3,3	2,2*	0,2	5,9	4,3*	0,2
Histidine	2,0	2,1	1,4*	0,1	1,9	2,2	0,2
Isoleucine	4,3	5,8	5,8	0,4	5,6	4,9	0,4
Leucine	7,1	9,6	8,6*	0,3	8,9	8,5	0,3
Lysine	4,1	4,0	4,0	0,1	6,0	4,7*	0,2
Méthionine	0,8	1,3	1,0*	0,1	1,6	2,0*	0,1
Phénylalanine	3,7	6,2	5,0*	0,3	5,6	6,8*	0,4
Thréonine	3,8	5,0	4,1*	0,3	4,8	5,0	0,3
Valine	3,8	7,8	5,5*	0,1	7,3	7,2	0,2
Total	43,2	49,4	45,2*	0,5	52,1	48,8	0,7
AA totaux (g/kg MS résiduelle)	359,0	58,7	531,0*	68,8	51,3	74,8	10,9

LC : lupin cru; LE : extrudé; ETR : écart type résiduel; comparaisons LC/LE; \* P < 0,05.