

## Influence de l'extrusion de mélanges de graines de lin et d'orge, de graines de pois et de colza, et de fèves de soja, sur la dégradabilité dans le rumen de leurs fractions azotée et lipidique et sur leur composition en acides gras

A Clinquart, L Istasse, C Van Eenaeme, M Diez,  
I Dufrasne, JM Bienfait

Service de Nutrition, Fac Méd Vét, université de Liège, bât B 43, Sart Tilman 4000 Liège, Belgique

**Summary — Effects of extrusion of linseed mixed with barley, pea mixed with rapeseed and soya bean on degradability in the rumen of nitrogen and ether extract and on fatty acid composition.** Three feedstuffs, either ground or extruded were compared. Extrusion reduced the degradability of dry matter and nitrogen. There was also an increase in the proportion of C14:0 and C16:0 and a reduction in unsaturated fatty acids except for soya bean. After an 8-h incubation, the changes in fatty acid composition were found to be small.

L'extrusion protège partiellement les protéines des graines oléoprotéagineuses de la dégradation microbienne et élimine leurs facteurs antinutritionnels (Melcion, 1988). Cependant elle est très difficile à appliquer aux graines dont la teneur en matière grasse approche ou dépasse 40%. L'objectif de ce travail était de déterminer l'effet de l'extrusion sur la dégradabilité dans le rumen et la composition en acides gras de 3 graines oléagineuses : lin, colza et soja, dont 2 étaient associées à de l'orge ou à des pois.

**Matériel et méthodes** — Des mélanges de graines de lin (50%) et d'orge (50%) (GLO), de graines de pois (80%) et de colza (20%) (PC), et des fèves de soja (FS) ont été broyés ou extrudés (appareil monovis; températures maximales : 160, 140 et 140°C respectivement) puis broyés. Les dégradations des matières azotées (DMA) ont été mesurées *in situ* (Mehrez et Orskov, 1977), 2 fois par aliment, dans le rumen de 3 bœufs. La dégradation de l'extrait étheré (DEE) a été déterminée, 3 fois par aliment, après 8 h d'incubation. La composition en acides gras a été déterminée par chromatographie en phase gazeuse après extraction, selon la technique de Ter Meulen *et al* (1975). Les résultats ont été soumis au test *t* de Student.

**Résultats et discussion** — L'extrusion n'a pas modifié la teneur en matière azotée des aliments (18,3%; 39,3% et 23,4% dans la MS respectivement pour les GLO, FS et PC). Pendant toute la durée de l'incubation, elle a réduit la DMA du mélange GLO ( $P \leq 0,05$  à 8 h et  $P \leq 0,001$  pour les autres heures) (fig 1). Au-delà de 8 h, elle a aussi réduit la DMA de FS ( $P \leq 0,01$  à partir de 24 h) et PC ( $P \leq 0,001$  à partir de 24 h). Par contre, au cours des premières heures, elle a entraîné une augmentation de la DMA ( $P \leq 0,05$  pour FS). L'extrusion a légèrement diminué (de 0,5 g % en moyenne) la teneur en extrait étheré des aliments qui, sous forme broyée, était de 20,0% (GLO), 18,8% (FS) et 10,2% (PC) dans la MS. Elle a diminué la DEE du mélange GLO (59,5 vs 67,1%;  $P \leq 0,01$ ) et augmenté celle des FS (47,0 vs 18,1%;  $P \leq 0,001$ ) et PC (73,5 vs 44,5%;  $P \leq 0,001$ ). L'extrusion, appliquée aux aliments GLO et PC, a entraîné, à des degrés de signification divers, une augmentation des C14:0 et C16:0 au détriment des C18, associée à une hydrogénation des C18 (tableau I). Ces effets n'ont pas été observés lors du traitement des FS. L'hydrogénation

des acides gras après 8 h d'incubation dans le rumen a été très faible pour les aliments broyés et n'a pas été modifiée par l'extrusion de l'aliment. L'extrusion a donc permis, d'une part, une solubilisation plus importante de certains composants rapidement fermentescibles des 3 aliments, excepté le GLO, et, d'autre part, une protection contre les attaques microbiennes, principalement de la fraction azotée non soluble. L'effet différent de l'extrusion sur la DEE8 de ces 3 aliments peut s'expliquer par la nature différente des aliments (Michalet-Doreau *et al*, 1987) et par les températures maximales différentes (160°C pour GLO vs 140°C pour FS et PC).

*En conclusion*, les effets de l'extrusion sur les DMA et DEE ont varié selon les aliments. L'extrusion n'a pas protégé les acides gras polyinsaturés.

**Remerciements** — Travail subventionné par l'IRSIA, rue de Crayer, 6, B-1050 Bruxelles.

Mehrez AZ, Orskov ER (1977) *J Agric Sci Camb* 88, 645-650

Melcion JP (1988) Symp Eur CPCIA *Cuisson-Extrusion*, Nantes, 25-27 octobre 1988

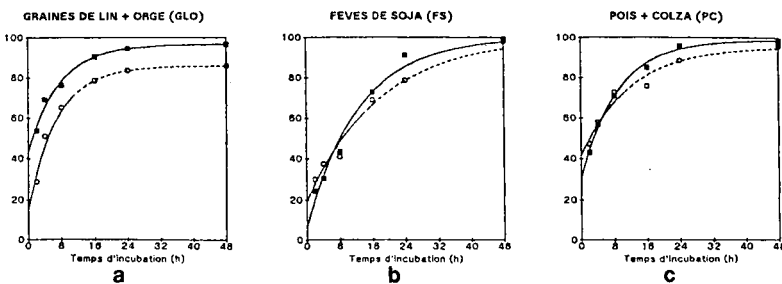
Michalet-Doreau B, Doreau M, Voisin A, Bogaert C (1987) *Cuisson-extrusion*, Les colloques de l'INRA, n° 41, ed INRA, Paris, 249-258

Ter Meulen VU, Nordbeck H, Molnar S (1975) *Zeit Tierphysiol Tierernähr Futterm* 35, 144-163

**Tableau 1.** Composition en acides gras (exprimée en % molaire) des aliments et de leurs résidus après 8 h d'incubation.

Aliment	Lin + orge (GLO)		Fèves de soja (FS)		Pois + colza (PC)	
	Broyé	Extrudé	Broyé	Extrudé	Broyé	Extrudé
C14:0	0,1	3,2*	1,4	0,8	0,7	5,2
C16:0	6,3	10,3	11,8	11,3	9,8	10,8
C18:0	4,9	3,9*	4,1	3,4*	4,4	2,3*
C18:1	17,9	18,8*	21,6	21,0	53,5	50,5
C18:2	16,9	21,1**	53,4	55,1*	21,9	25,1*
C18:3	53,8	42,6*	7,8	8,4	8,9	6,2*
Résidu						
C14:0	0,4	2,2	0,3	1,6	6,2	4,2
C16:0	8,8	11,6	11,9	14,5	14,3	12,8
C18:0	4,9	5,2	4,2	5,8	4,0	5,9
C18:1	19,4	20,0	21,8	26,9	51,4	45,9
C18:2	18,8	22,8	54,5	45,4	19,8	24,9
C18:3	47,7	38,2	7,4	5,9	4,3	6,4

Comparaison broyé/extrudé : \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ .



**Fig 1.** Évolution de la dégradation des matières azotées (en %) des aliments sous formes broyée (■) et extrudée (○).

a : ■ DT = 80,2, ○ DT = 65,0; b : ■ DT = 59,3, ○ DT = 58,1; c : ■ DT = 74,9, ○ DT = 72,8.