

# Effets du préconditionnement sur la disponibilité structurale et la biohydrogénation ruminale *in vitro* des lipides de la graine de lin extrudée

## Effects of preconditioning on structural availability and *in vitro* ruminal biohydrogenation of fat from extruded linseed

ENJALBERT F. (1), CHESNEAU G. (2), TROEGELER-MEYNADIER A. (1), NICOT M.C. (1)

(1) INRA, UMR 1289 TANDEM - F-31326 Castanet-Tolosan - France

Université de Toulouse - INPT-ENSAT, UMR 1289 TANDEM - F-31326, Castanet-Tolosan - France

ENVT, UMR 1289 TANDEM - F-31076 Toulouse - France

(2) VALOREX - 35210 Combournillé - France

### INTRODUCTION

L'extrusion des graines oléagineuses est en général précédée d'un préconditionnement ou maturation, dont les conditions de température et durée peuvent être très variables. Le préconditionnement a des effets propres (Akraim *et al.*, 2007) sur la biohydrogénation ruminale (BH). L'objectif de cette étude était de préciser les effets de la durée et de la température de préconditionnement sur la proportion de matière grasse structurellement disponible (MGDs), la BH et les relations entre ces deux paramètres.

### 1. MATERIEL ET METHODES

Un mélange graines de lin / son (70 / 30) a été préconditionné à deux températures (40°C = BT et 80°C = HT), et pendant deux durées (10 min. = DC, 20 min. = DL). Les produits résultant des quatre combinaisons température x durée ont ensuite été extrudés dans les mêmes conditions. Le pourcentage de matière grasse structurellement disponible après deux (MGDs2) et dix (MGDs10) minutes d'agitation a été déterminé selon une méthode dérivée du dosage de la matière grasse libre des laits en poudre.

La BH du mélange cru initial et des quatre produits préconditionnés / extrudés a été déterminée *in vitro*, après quatre, huit et seize heures d'incubation, à raison de cinq répétitions par produit et durée. Les acides gras ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse.

L'effet des conditions de maturation sur la BH a été déterminé pour chaque durée d'incubation par analyse de variance. Les coefficients de régression entre les pourcentages de MGDs d'une part, et l'importance de la BH du 18:3n-3 et l'accumulation d'intermédiaires trans d'autre part, ont été calculés.

### 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les produits BT ont présenté un fort pourcentage de MGDs, les produits HT ayant des pourcentages de MGDs intermédiaires entre ceux du produit cru et ceux des produits BT.

La disparition ruminale du 18:3n-3 a démarré plus lentement avec un préconditionnement HT/DC, et n'a pas différé entre

les produits cru, BT et HT/DL ne différaient pas. Aucun effet des conditions de préconditionnement n'a été observé après huit ou seize heures d'incubation. L'accumulation d'intermédiaires trans de BH a été plus forte avec les produits BT quelle que soit leur durée de préconditionnement. L'effet a été observé pour toutes les durées d'incubation, mais n'a été significatif qu'après seize heures.

La différence MGDs10-MGDs2 a tendu à être corrélée à l'importance de la disparition du 18:3n-3, positivement après quatre heures d'incubation ( $r = 0,52$ ) et négativement après huit heures ( $r = -0,69$ ). Elle a été corrélée positivement au ratio (18:1 *trans* apparus / acides gras insaturés disparus) après 4h ( $r = 0,73$ ) et 16h ( $r = 0,85$ ) d'incubation.

Une libération rapide des matières grasses des produits extrudés dans le rumen entraînerait un démarrage rapide de la BH, avec production d'intermédiaires dont l'accumulation inhibe les dernières étapes de saturation (Troegeler-Meynadier *et al.*, 2006) et pourrait ralentir la première étape, responsable de la disparition du 18:3n-3. Cependant, le pourcentage de MGDs ne peut expliquer tous les effets observés, puisque le produit cru présentait une disparition rapide du 18:3n-3 malgré de faibles pourcentages de MGDs, et cette disparition rapide ne s'accompagnait pas d'une augmentation d'intermédiaires trans, mais plutôt d'une augmentation de 18:0, ce qui confirme les données rappelées par Chilliard *et al.*, 2007.

### CONCLUSION

La température et la durée du préconditionnement de la graine de lin ultérieurement extrudée modulent les étapes de la biohydrogénation ruminale des acides gras. Le médiateur de ces effets pourrait être la disponibilité structurale de la matière grasse, mesurable en laboratoire.

Akraim F., Nicot M.C., Weill P., Enjalbert F., 2006. *Anim. Res.*, 55, 261-271

Troegeler-Meynadier A., Bret-Bennis L., Enjalbert F., 2006. *Reprod. Nutr. Dev.*, 46, 713-724

Chilliard Y., Glasser F., Enjalbert F., Ferlay A., Bocquier F., Schmidely P. 2007. *Renc. Rech. Ruminants*, 14, 321-328.

**Tableau 2** : disponibilité structurale et biohydrogénation ruminale des acides gras de graines de lin crues, ou préconditionnées dans différentes conditions de température et durée puis extrudées.

Produit	Cru	BT / DC	BT / DL	HT / DC	HT / DL	ECTM	P
MGDs2, %	32,1	63,4	62,9	42,9	46,0		
MGDs10, %	46,6	85,7	84,5	59,0	62,5		
Biohydrogénation du 18:3n-3, %							
4 h	48,2 <sup>a</sup>	50,0 <sup>a</sup>	48,1 <sup>a</sup>	33,9 <sup>b</sup>	41,6 <sup>ab</sup>	1,6	0,008
8 h	78,2	72,2	77,6	77,2	77,9	4,9	0,933
16 h	89,4	84,9	88,6	85,9	85,4	2,3	0,642
18:1t / AG insaturés disparus, %							
4 h	28,3	32,3	34,9	30,9	25,0	2,5	0,237
8 h	28,7	27,5	28,5	21,1	21,2	2,9	0,378
16 h	15,5 <sup>bc</sup>	23,5 <sup>a</sup>	20,9 <sup>a</sup>	17,4 <sup>b</sup>	12,2 <sup>c</sup>	0,8	0,007