

JOURNÉE D'INFORMATION SCIENTIFIQUE – BOVINS LAITIERS ET PLANTES FOURRAGÈRES

Réduire la production de méthane et augmenter les acides gras ω -3 du lait grâce à la graine de lin

AMÉLIE BEAUREGARD^{1,2,3}, MARIE-PIERRE DALLAIRE¹, RACHEL GERVAIS^{1,2},
P. YVAN CHOUINARD^{1,2,3}

¹Département des sciences animales, Université Laval, Québec, QC, Canada

²Centre de recherche en sciences et technologie du lait, Université Laval, Québec, QC, Canada

³Institut sur la nutrition et les aliments fonctionnels, Université Laval, Québec, QC, Canada

Mots clés : graine de lin extrudée, acides gras ω -3, méthane

Introduction

La graine de lin extrudée est riche en acides gras ω -3; plusieurs recherches ont démontré les effets désirables de ces acides gras lorsqu'ils sont ajoutés dans la ration des bovins laitiers, comme une réduction des émissions de méthane, une amélioration de la qualité nutritionnelle du lait et de la fécondité des vaches ou encore une augmentation de la production laitière.

Objectif

L'objectif principal de cette recherche était de déterminer les effets de l'ajout de lin extrudé dans la ration de troupeaux laitiers québécois sur les performances de production et les émissions de méthane par les vaches laitières.

Méthodologie

Trente fermes laitières ont été sélectionnées pour participer au projet. Parmi les 30 fermes, 27 étaient situées dans la région de Chaudière-Appalaches, une dans la région de la Capitale-Nationale, une dans le Centre-du-Québec et une en Estrie. Les 30 entreprises ont été divisées en deux groupes de quinze fermes équilibrées en termes de production et de composition du lait, ainsi que de taille et de régie de troupeau (Tableau 1). Un premier groupe de 15 troupeaux a servi de témoin; les producteurs n'ont pas apporté de changement à l'alimentation des vaches. Les 15 autres troupeaux formaient le groupe lin; les producteurs ont ajouté de 200 à 900 g/j de lin extrudé (moyenne de 700 g/vache/jour) dans l'alimentation selon le stade de lactation. Le lin utilisé était le Val 160™ produit par Valorex (Combourtillé, France). La période expérimentale s'est déroulée pendant une période de 6 mois et elle a été précédée

d'une phase initiale d'observation d'une durée de deux mois pendant laquelle aucune modification n'a été apportée dans l'alimentation des 30 fermes.

Tableau 1. Taille et performances de production des troupeaux deux groupes expérimentaux

Paramètre	Traitement	
	Groupe Témoin	Groupe Lin
Nombre de vaches par troupeau	51	58
Production laitière (kg/vache/jour)	29,8	30,4
Taux de matières grasses (%)	3,97	4,02
Taux de protéines (%)	3,31	3,29
Rapport solides non-gras/gras	2,21	2,19

Résultats

Les performances zootechniques et économiques des troupeaux des groupes témoin et lin sont représentés au Tableau 2. En résumé, on peut y noter une augmentation de la production laitière de 3 % pour les troupeaux recevant le lin extrudé comparativement aux troupeaux du groupe témoin. L'ingestion de matière sèche quant à elle a été similaire entre les deux groupes, mais puisque la production laitière a augmenté, l'efficacité alimentaire s'est améliorée de 6 % pour les troupeaux recevant le lin extrudé. Ainsi, en considérant le prix payé par les producteurs pour leurs aliments pendant les 6 mois du projet, la marge sur les coûts d'alimentation a été améliorée de 0,80 \$/vache/jour par l'ajout de lin extrudé au taux moyen de 700 g/tête/jour.

Tableau 2. Performances zootechniques et économiques des troupeaux du groupe témoin ou recevant le lin extrudé.

Paramètre	Traitement		SEM	P
	Témoin	Lin		
Production laitière (L/vache/jour)	27,3	28,5	0,468	0,01
Production de lait corrigé ¹ (kg/vache/jour)	27,6	28,4	0,453	0,06
Ingestion totale (kg matière sèche/vache/jour)	22,8	22,7	0,448	0,68
Efficacité (kg lait corrigé/kg matière sèche ingérée)	1,23	1,31	0,031	0,02
Marge sur coûts d'alimentation (\$/vache/jour)	14,77	15,57	0,464	0,02

¹Production de lait corrigé (kg/jour) = [(38,9 × production de matière grasse) + (23,8 × production de protéines) + (16,3 × production de lactose)]/3,14 (Madsen et al. 2008).

La teneur en matières grasses, la teneur en lactose et autres solides et le rapport solides non-gras/gras ont été similaires pour les deux groupes expérimentaux (Tableau 3). La teneur en protéine du lait a quant elle été réduite de 1,9 % pour les troupeaux recevant le lin extrudé. Par contre, la production de protéine a été similaire entre les traitements puisque l'augmentation de production laitière a compensé pour la baisse de teneur en protéine observée avec le lin extrudé.

Tableau 3. Teneur et production des constituants du lait des troupeaux du groupe témoin ou recevant le lin extrudé.

Paramètre	Traitement		SEM	P
	Témoin	Lin		
Matières grasses				
Teneur (kg/hL)	4,10	4,05	0,03	0,20
Production (kg/vache/jour)	1,12	1,15	0,02	0,09
Protéine				
Teneur (kg/hL)	3,37	3,30	0,02	0,01
Production (kg/vache/jour)	0,92	0,95	0,02	0,17
Lactose et autres solides				
Teneur (kg/hL)	5,71	5,72	0,01	0,60
Production (kg/vache/jour)	1,56	1,63	0,03	0,02
Rapport solides non-gras/gras	2,22	2,23	0,02	0,58

Dans le cadre du présent projet, les émissions de méthane des bovins laitiers ont été estimées à partir du profil en acides gras du lait et du niveau de production laitière selon une formule brevetée développée par Valorex (Weill et al. 2007). Le lin a été ajouté aux rations après les contrôles laitiers d'avril (Figure 1). Les émissions de méthane ont diminué dès le mois suivant, et la baisse s'est maintenue pendant toute la durée de l'expérience. Lorsqu'exprimées sur une base de lait produit, les émissions de méthane ont été réduites de 9,4 % pour les troupeaux recevant le lin extrudé comparativement au groupe témoin.

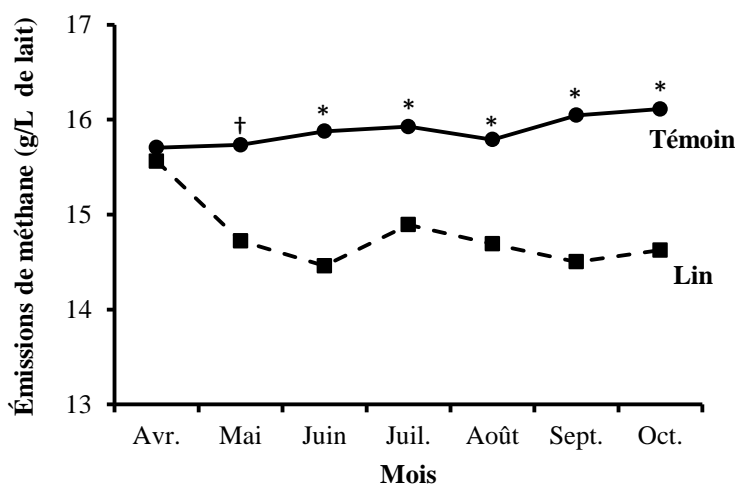


Figure 1. Évolution des émissions de méthane entérique des troupeaux du groupe témoin ou recevant le lin extrudé pendant la période expérimentale. SEM : 0,21; Traitement : $P < 0,01$; Temps \times Traitement : $P < 0,01$; Temps linéaire \times Traitement : $P = 0,01$; † = $P < 0,1$; * = $P < 0,05$.

L'acide α -linoléique, de la famille des ω -3, représente plus de la moitié des acides gras retrouvés dans la graine de lin. Le traitement d'extrusion appliqué au lin brise la matrice de la graine, libérant ainsi les acides gras polyinsaturés qu'elle contient. Ces derniers sont alors plus «actifs» dans le rumen et contribuent ainsi davantage à la réduction de la méthanogénèse. En revanche, les acides gras ω -3 du lin sont ainsi plus exposés aux microorganismes du rumen et donc au processus de biohydrogénation. Néanmoins, une partie des acides gras polyinsaturés du lin semble échapper à ce mécanisme pour être absorbée par la vache. Ainsi, la teneur en acides gras ω -3 a augmenté de 38 % dans les matières grasses du lait des troupeaux recevant le lin extrudé.

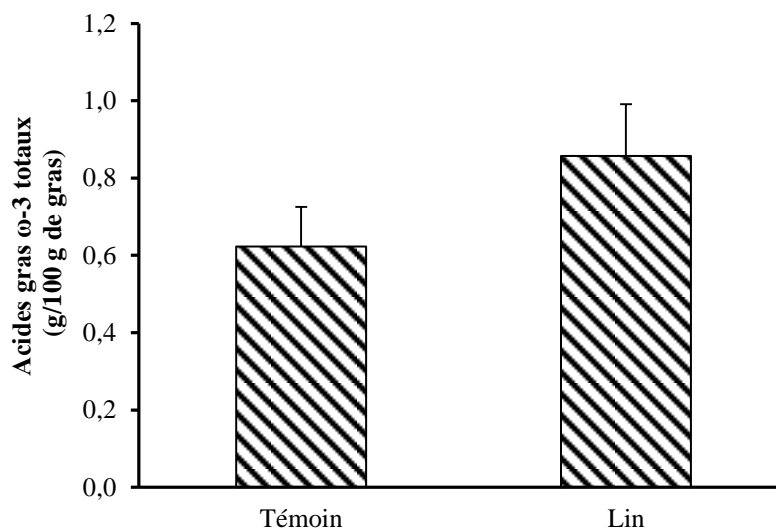


Figure 2. Teneur en acides gras ω -3 totaux des matières grasses laitières des troupeaux du groupe témoin ou recevant le lin extrudé ($P < 0,01$).

Conclusion

Le lin extrudé constitue un moyen pour réduire les émissions de méthane tout en améliorant les performances des troupeaux laitiers. La baisse de méthane pour une ferme laitière de 60 vaches représente 22 tonnes en équivalent CO_2 par année; si le tiers des entreprises adoptaient l'utilisation du lin extrudé, ce sont environ 45 000 tonnes d'équivalent CO_2 par année qui pourraient potentiellement être transigées sur le marché du carbone par les producteurs laitiers du Québec.

Références

- Madsen, T.G., Nielsen, M.O., Andersen, J.B. et Ingvarsten, K.L. 2008. Continuous lactation in dairy cows: effects on milk production and mammary nutrient supply and extraction. *J. Dairy Sci.* 91:1791-1801.
- Weill, P., Chesneau, G., Chilliard, Y., Doreau M. et Martin, C. inventeurs. Décembre 2007. Procédé d'évaluation de la quantité de méthane produite par un ruminant laitier et procédé pour diminuer et contrôler cette quantité. Déposant : Valorex. World Patent 2009/156453 A1.