

Intérêts nutritionnels de l'introduction de la graine de lin extrudée dans l'aliment 1^{er} âge du porcelet

Mathieu GUILLEVIC (1), Jacques MOUROT (2), Guillaume CHESNEAU (1)

(1) VALOREX, F-35210 Combourtilé

(2) INRA, UMR1079 SENAH, F-35590 Saint-Gilles

g.chesneau@valorex.com

Avec la collaboration technique de Gwennola ROBIN (2) et de Martine FILLAUT (2)

Nutritional interest of the introduction of extruded linseed in the weaning diet of piglets

Weaning exposes piglets to stress, resulting in reduced growth performance. Dietary manipulations, like increasing the intake of n-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA), could be helpful to optimise growth performance. Generally, these fatty acids are introduced in piglet diets through fish's products. Linseed is an interesting vegetable source of n-3 PUFA and could thus be a good alternative. The aim of this study was to evaluate the effects of the incorporation of extruded linseed (3.5%) in piglet weaning diet, i.e. from 21 to 42 days of life, on growth performance and PUFA biosynthesis pathway. Our results show that growth performances are improved by the incorporation of extruded linseed, with a higher feed consumption (+7.5%), a higher average daily gain (+9%) and a reduced feed conversion ratio (-5.5 %). All n-3 PUFA (ALA, EPA, DPA, DHA) levels in plasma, which reflect FA metabolism, were significantly increased (+140%, +233%, +50% and +225%, respectively). The ARA/EPA ratio, which can be used as an indicator of the inflammatory mechanisms, was reduced (-62%). Our study demonstrates that extruded linseed is an efficient source of n-3 PUFA for piglets and could be an alternative to the introduction of fish PUFA in piglet's weaning diets.

INTRODUCTION

Le sevrage des porcelets constitue un stress qui amène à une baisse des performances de croissance.

Différentes stratégies peuvent être envisagées pour tenter de diminuer ce stress.

L'approche nutritionnelle telle que la modification de la composition en acides gras (AG) du régime des porcelets, et notamment en AG n-3 peut être envisagée.

Historiquement, ces derniers étaient apportés sous forme d'AG à longue chaîne comme le C20:5 n-3 (EPA) et le C22:5 n-3 (DHA) par le poisson (huile et farine) mais cette incorporation pouvait susciter des interrogations notamment par la raréfaction de la ressource (FAO, 2008).

L'apport d'AG n-3 sous forme de précurseur (C18:3 n-3, ALA) par les végétaux, comme le lin, constitue ainsi une alternative.

De plus, le traitement par cuisson-extrusion des graines optimise la digestibilité des matières grasses du lin (Noblet *et al.*, 2008) ainsi que le dépôt en AG n-3 au sein des tissus (Chesneau *et al.*, 2009).

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'intérêt d'un apport en graines de lin extrudées sur les performances de croissance des porcelets ainsi que la composition en AG du plasma, reflet du métabolisme des AG essentiels.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Animaux et alimentation

Trois bandes de porcelets (Px(LWxLR)), sevrées à 3 semaines, ont été successivement et équitablement réparties en deux lots (n=138/lot) en fonction du sexe, de la mère et du poids vif, à la station BRU-INDY FEED (Louroux-Béconnais, 49). Par bande, dans une même salle (28°C; -1°C/semaine), les animaux sont répartis dans 8 cases de 7 à 8 porcelets (bande1) ou dans 10 cases de 10 à 11 porcelets (bande 2 et 3). Le poids des porcelets et leur consommation en aliments étaient suivis hebdomadairement durant l'essai de 21 à 42 jours d'âge. Au sevrage, les porcelets recevaient les aliments expérimentaux : 20 % de céréales cuites, 42 % de céréales crues, 4 % de MP protéiques, 7 % de produits laitiers, 10,5 % de tourteau de soja, 8 % de graines de soja extrudées. Les régimes sont iso-nutritionnels (MG : 7,3 % ; MAT : 20,2 % ; EN : 11,0 MJ/kg) ; seule l'origine des matières grasses ajoutées différait. L'aliment témoin comportait 3 % d'huile de soja alors que l'aliment essai comportait 1,5 % d'huile de soja et 3,5 % de graine de lin Tradi-Lin® extrudée sur support de blé (Valorex, Combourtilé). La quantité d'ALA était ainsi augmentée de plus de 60 % entre les aliments témoin (7,8 g/kg) et essai (12,7 g/kg) conduisant à une baisse du ratio C18:2 n-6/C18:3 n-3 dans ces régimes de 5,1 à 2,9.

1.2. Dosages de laboratoire

A la fin de l'essai, le sang des porcelets (n=10/lot) a été prélevé sur tubes héparinés (10 µl/ml). Après centrifugation du sang (3500 g, 15 min, 4°C), le plasma a été récupéré pour en extraire les lipides selon la méthodologie décrite par Rioux *et al.* (2000). La composition en AG a été déterminée par chromatographie en phase gazeuse (Guillevic *et al.*, 2009).

1.3. Analyses statistiques

Les données ont été comparées, sous StatGraphics, par analyse de variance à 2 facteurs (régime, bande) où les poids en fin de période sont pris en co-variable. Deux types de traitements statistiques ont été effectués selon les données : collectives (consommation, IC), ou individuelles (GMQ, poids, composition en acides gras).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Tableau 1. Performances zootechniques des porcelets.

	Témoïn	Lin	ETR	Effet ⁴
Poids initial, kg	5,59	5,59	0,57	NS
Poids final, kg	11,48	12,02	0,35	†
C.M.J. ¹ , g/j	306	329	9,9	**
G.M.Q. ² , g/j	280	306	10,2	**
I.C., kg/kg ³	1,15	1,08	0,05	*

1. consommation moyenne journalière ; 2. gain moyen quotidien ; 3. indice de consommation ; 4. NS : p>0,10 ; † : p<0,10 ; * : p<0,05 ; ** : p<0,01

Nos résultats démontrent l'intérêt sur les performances de croissance d'un apport de graines de lin extrudées dans l'aliment 1^{er} âge des porcelets (tableau 1).

Des résultats similaires avaient été obtenus avec l'incorporation d'AG n-3 issus du poisson (Stoner *et al.*, 1990) mais non d'AG n-3 issus du lin (Jansman *et al.*, 2007). Cette différence avec nos résultats peut provenir du fait que dans cette dernière étude les graines de lin utilisées étaient crues, donc peu digestibles (Noblet *et al.*, 2008) et contenant des facteurs antinutritionnels. La cuisson-extrusion des graines de lin permet ainsi une meilleure valorisation zootechnique de cette matière première.

Le plasma des porcelets du lot lin a une teneur plus élevée pour l'ensemble des AG n-3 (P<0,05) allant de l'ALA aux dérivés à longues chaînes (tableau 2). Nos résultats montrent l'originalité du porcelet à pouvoir synthétiser, de manière importante de l'EPA et du DHA à partir de l'ALA. Cette capacité à ce stade physiologique répond à ses propres besoins en termes de développement, notamment du cerveau (Bourre *et al.*, 1989). De plus, le rapport C20:4 n-6 / C20:5 n-3 est plus faible (-62%, p=0,014) indiquant un meilleur équilibre entre les précurseurs des médiateurs oxygénés qui jouent un rôle dans les mécanismes inflammatoires. Ainsi, l'apport de graines de lin extrudées dans l'aliment 1^{er} âge du porcelet permet d'avoir une proportion plus élevée en AG jugés bons pour la santé, pouvant expliquer en partie les meilleures performances de croissance observées.

Tableau 2. Composition en acides gras du plasma des porcelets

(% AG totaux)	Témoïn	Lin	ETR	Effet ¹
AG n-6 totaux	40,2	39,7	0,6	NS
C18:2 n-6 (LA)	35,4	35,8	3,9	NS
C20:4 n-6 (ARA)	4,6	3,7	0,5	NS
AG n-3 totaux	4,8	11,7	1,1	*
C18:3 n-3 (ALA)	2,6	6,4	3,1	†
C20:5 n-3 (EPA)	0,6	1,4	0,6	*
C22:5 n-3 (DPA)	0,6	0,9	0,3	†
C22:6 n-3 (DHA)	0,8	2,6	0,6	*
C18:2 / C18:3	13,7	6,0	2,9	*
C20:4 / C20:5	6,9	2,6	0,9	*

1. NS : p>0,10 ; † : p<0,10 ; * : p<0,05

CONCLUSION

Cet essai met en évidence que l'apport de graines de lin extrudées dans l'aliment 1^{er} âge du porcelet est une source efficace en AG n-3. Ces derniers sont bien assimilés par le porcelet et permettent d'améliorer les performances zootechniques, sécurisant ainsi le début du post-sevrage. Les graines de lin extrudées peuvent constituer une alternative à l'huile de poisson, le précurseur ALA pouvant être converti en AG n-3 à longues chaînes à ce stade physiologique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bourre J.M., François M., Youyou A., Dumont O., Picotti M., Pascal G., Durand G., 1989. The effects of dietary α -linolenic acid on the composition of nerve membranes, enzymatic activity amplitude of electrophysiological parameters, resistance to poisons and performance of learning tasks in rats. *J. Nutr.*, 119, 1880-1892.
- Chesneau G., Guillevic M., Mourot J., 2009. Impact des paramètres technologiques de cuisson-extrusion des graines de lin sur la composition en acides gras des tissus musculaire et adipeux du porc charcutier. *Journées Rech. Porcine*, 41, 63-64.
- FAO, 2008. la situation mondiale des pêches et de l'aquaculture. Rome, Italie.
- Guillevic M., Kouba M., Mourot J., 2009. Effect of a linseed diet on lipid composition, lipid peroxidation and consumer evaluation of French fresh and cooked pork meats. *Meat Sci.*, 81, 612-618.
- Jansman A.J.M., Van Wikselaar P., Wagenaars C.M.F., 2007. Effects of feeding linseed and linseed expeller meal to newly weaned piglets on growth performance and gut health and function. *Livest. Sci.*, 108, 171-174.
- Noblet J., Jaguelin-Peyraud Y., Quemeneur B., Chesneau G., 2008. Valeur énergétique de la graine de lin chez le porc : impact de la technologie de cuisson-extrusion. *Journées Rech. Porcine*, 40, 203-208.
- Rioux V., Lemarchal P., Legrand P., 2000. Myristic acid, unlike palmitic acid, is rapidly metabolized in cultured rat hepatocytes. *J. Nutr. Biochem.* 11, 198-207.
- Stoner G.R., Alle G.L., Nelssen J.L., Johnston M.E., Goodband R.D., 1990. Effect of select menhaden fish meal in starter diets for pigs. *J. Anim. Sci.*, 68, 2729-2735.