

Influence de l'apport en acides gras essentiels dans l'alimentation de la truie sur le statut inflammatoire du porcelet au sevrage

Mathieu GUILLEVIC (1), Francine de QUELEN (1, 2), Jacques MOUROT (2), Guillaume CHESNEAU (1)

(1) Valorex, La Messayais, 35210 Combourtille

(2) INRA, UMR1079 SENAH, La Prise, 35590 Saint-Gilles

g.chesneau@valorex.com

Avec la collaboration de Martine FILLAUT et de Gwennola ROBIN

Effect of essential fatty acids supplementation in sow diet on weaned piglets' inflammatory status.

N-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA) have beneficial effects on piglet vitality. These effects could be due to the anti-inflammatory action of n-3 PUFA *via* their derivatives (prostaglandin, leukotriene). The main objective of this experiment was to investigate fatty acid composition of piglet plasma and plasma haptoglobin level, as a marker of inflammation, in response to maternal dietary extruded linseed intake. Sows received either a sunflower oil-based diet (TRL) or an extruded linseed based-diet (LIN) during gestation and lactation. Extruded linseed supplementation in the sow diet modified the fatty acid composition of piglet plasma. There were less n-6 PUFA (1.3 times less) and more n-3 PUFA (6.7 times more) in extruded linseed group as compared to the sunflower oil group. This resulted in lower C20:4 to C20:5 ratio in the extruded linseed group. Moreover, maternal extruded linseed supplementation decreased plasma haptoglobin level (inflammatory molecule and piglet health indicator) of piglets (2 times less). Our results showed that the introduction of extruded linseed in a sow's diet modified plasma fatty acids profile and the inflammatory status of piglets.

INTRODUCTION

Dans un contexte d'hyperprolificité des truies où les pertes au sein de la portée augmentent, des solutions pour augmenter la vigueur des porcelets sont à rechercher. Parmi celles-ci, des solutions nutritionnelles peuvent être envisagées, telle que l'incorporation de matières grasses dans les aliments en veillant au profil en acides gras (AG) de celles-ci, tel que les AG n-3 (Quiniou *et al.*, 2010). Ceux-ci interviennent au niveau du développement de nombreuses fonctions physiologiques et notamment au niveau du système immunitaire (Simopoulos, 1991). Plus précisément, les acides arachidonique (C20:4 n-6) et éicosapentaénoïque (C20:5 n-3) sont impliqués au niveau du fonctionnement du système immunitaire via la synthèse de médiateurs de l'inflammation (prostaglandines, leukotriènes) avec des effets pro-inflammatoire (médiateurs provenant du C20:4 n-6) et anti-inflammatoires (médiateurs provenant du C20:5 n-3). Les médiateurs pro-inflammatoires, sécrétés en cas d'inflammation, activent la synthèse de protéines de phase aigue comme l'haptoglobine, reflet du statut inflammatoire du porcelet. Ainsi, l'incorporation de graines de lin extrudées (riches en C18:3 n-3) dans l'alimentation de la truie pourrait, en modifiant la composition en AG des tissus du porcelet, influencer le statut inflammatoire du porcelet.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux et alimentation

L'étude est réalisée à l'UMR SENAH sur 24 truies primipares (LargeWhite x Landrace) réparties en 2 lots dans une même

salle (même statut sanitaire), sur la base de leur poids vif 4 semaines après insémination, ainsi que selon la nature des matières grasses ajoutées aux aliments de gestation et de lactation.

Lot LIN : 3,9 % et 5,3 % de graines de lin extrudées Tradi-Lin® (respectivement équivalent à 1,5 et 2,0 % d'huile apportée) en gestation et lactation ;

Lot TRL : 1,5 % et 2,0 % d'huile de tournesol en gestation et lactation.

Les porcelets sont abattus à 4 semaines d'âge. Ils sont à jeun et séparés de leur mère 1 h avant abattage.

1.2. Dosages de laboratoire

Les porcelets sont sacrifiés par électroanesthésie et exsanguination. Le sang est recueilli dans des tubes héparinés (10 µl/ml), centrifugé (3500 g, 15 min, 4°C), et la fraction plasmatique est récupérée pour analyse.

Le profil en AG du plasma est déterminé par chromatographie en phase gazeuse après extraction des lipides (hexane/isopropanol, 3/2) et dérivation en esters méthyliques.

Le statut inflammatoire des porcelets est déterminé par la mesure de l'haptoglobine plasmatique à l'aide d'un kit commercial (Tridelta Haptoglobin colorimetric kit, Tridelta Development Limited, Ireland).

1.3. Analyses statistiques

Les résultats ont été comparés par analyse de variance avec le régime comme effet principal. En cas d'effet significatif, les moyennes ont été comparées par avec le test de Bonferroni.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Dans le cadre de cet essai, les performances de croissance des porcelets ne sont pas influencées par la nature des lipides ajoutés dans l'aliment des truies.

Le poids de naissance (1,6 kg en moyenne) et d'abattage (8,0 kg) ainsi que le gain moyen quotidien (230 g/j) ne sont pas significativement modifiées ($p < 0,05$).

Tableau 1 - Impact de l'alimentation sur le profil en acides gras du plasma de porcelets (en % des acides gras totaux)

	TRL	LIN	ETR	Effet
Acides gras saturés	34,2	35,0	0,4	
C16:0	26,8	27,4	0,4	
C18:0	5,0	5,1	1,4	
Acides gras monoinsaturés	31,0	29,9	1,0	
C18:1 n-9	21,4	20,0	0,1	
Acides gras polyinsaturés	34,8	35,1	0,4	
Acides gras n-6	33,1	25,3	0,4	***
C18:2 n-6	28,0	23,0	0,4	**
C20:4 n-6	4,1	1,9	1,5	***
Acides gras n-3	1,4	9,5	1,3	***
C18:3 n-3	0,8	6,6	1,1	***
C20:5 n-3	0,0	1,2	7,3	***
C22:5 n-3	0,2	0,6	9,9	***
C22:6 n-3	0,3	0,5	8,4	**
C18:2 / C18:3	33,8	3,6	0,5	***
C20:4 / C20:5	93,5	1,6	0,1	**

** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$; ETR : écart type résiduel ; TRL : tournesol

L'alimentation de la truie a influencé la composition en AG du plasma des porcelets (tableau 2). La proportion en AG n-6 est diminuée de 23% ($p < 0,001$) dans le lot LIN. Cette baisse globale est autant visible pour le C18:2 n-6 (-18% ; $p < 0,01$) que pour le C20:4 n-6 (-55% ; $p < 0,001$). La proportion des AG n-3 est elle augmentée (x6,7 ; $p < 0,001$) depuis le C18:3 n-3 (x8,0 ; $p < 0,001$) au C22:6 n-3 (x1,7 ; $p < 0,01$). Ces résultats mettent en évidence le lien entre l'alimentation de la mère et le profil en AG du porcelet jusqu'au sevrage.

Cette relation est rendue possible, notamment par l'ingestion de lait maternel lors de la tétée (Farmer et Petit, 2009 ; De Quelen *et al.*, 2010).

Le rapport C20:4/C20:5 est diminué de 49% ($p < 0,05$) ce qui peut influencer l'équilibre entre les médiateurs de l'inflammation en faveur d'un effet anti-inflammatoire.

Tableau 2 - Impact de l'alimentation sur la concentration plasmatique d'haptoglobine (en mg/ml)

	TRL	LIN	ETR	Effet
Haptoglobine	1,32	0,65	0,36	*

* : $p < 0,05$; ETR : écart type résiduel ; TRL : tournesol

L'évaluation du statut inflammatoire des porcelets par le dosage de l'haptoglobine plasmatique met en évidence une baisse significative de sa concentration, passant d'une valeur de 1,32 à 0,65 mg/ml pour les lots TRL et LIN, respectivement ($p < 0,05$). Dans un contexte mimant les conditions terrain, sans challenges (inflammatoire ou immunitaire), où les porcelets sont traités dans les mêmes conditions (génétique, transport, abattage) et en l'absence de signes cliniques et pathologiques, l'haptoglobine est divisée de moitié.

Cette molécule de phase aigue de l'inflammation est dépendante de nombreux facteurs outre les challenges, tels que le stress, l'âge, la génétique, ainsi que l'alimentation (Wassel, 2000 ; Piñeiro *et al.*, 2007, Robert *et al.*, 2009 ; Yuziko et Kelley, 2010)

Ainsi, nos résultats mettent en évidence le lien entre l'alimentation (AG n-3), et la baisse de la concentration en haptoglobine comme retrouvé notamment chez l'homme.

CONCLUSION

L'incorporation de graines de lin extrudées dans l'alimentation de la truie gestante et allaitante modifie le profil en AG du plasma des porcelets à 28 jours au bénéfice des AGPI n-3, notamment à longues chaînes. Cette modification du profil plasmatique peut être mise en relation avec le taux d'haptoglobine, marqueur de l'inflammation, étant donné le rôle de ces AG comme précurseurs des médiateurs de l'inflammation. Une étude complémentaire menée dans des conditions sanitaires plus difficile serait à envisager.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- De Quelen F., Boudry G., Mourou J., 2010. Linseed oil in the maternal diet increases long chain-PUFA status of the foetus and the newborn during the suckling period in pigs. *Br. J. Nutr.*, 104, 533-543.
- Farmer C., Petit H.V., 2009. Effects of dietary supplementation with different forms of flax in late-gestation and lactation of fatty acid profiles in sows and their piglets. *J. Anim. Sci.*, 87, 2600-2613.
- Gerfault V., Mourou J., Etienne M., Mounier A., Peiniau P., 1999. Influence de la nature des lipides dans le régime de gestation de la truie sur ses performances et la composition corporelle des porcelets à la naissance. *Journées Rech. Porcine*, 31, 191-197.
- Piñeiro C., Piñeiro M., Morales J., Andrés M., Lorenzo E., Del Pozo M., Alava M.A., Lampreave F., 2007. Pig-MAP and haptoglobin concentration reference values in swine from commercial farms. *Vet. J.*, 179, 78-84.
- Quiniou N., Goues T., Mourou J., Etienne M., 2010. Effet de l'enrichissement des aliments de gestation-lactation avec 1,4% en lipides provenant d'huile de palme ou de graine de lin extrudée sur le déroulement des mises bas et la survie des porcelets. *Journées Rech. Porcine*, 42, 137-138.
- Robert F., Bebin K., Garrau J.M., Guériot J.F., Foret R., Brack M., Garrel C., 2009. Evaluation et correction du stress oxydatif du porcelet en post-sevrage. *Journée Rech. Porcine*, 41, 173-178.
- Simopoulos A.P., 1991. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and development. *Am. J. Clin. Nutr.*, 54, 438-463.
- Wassel J., 2000. Haptoglobin: function and polymorphism. *Clin. Lab.*, 46, 547-552.
- Yuriko A., Kelley D.S., 2010. Mechanism underlying the cardioprotective effects of omega-3 polyunsaturated fatty acids. *J. Nutr. Biochem.*, 21, 781-792.