

Effet de la durée d'incorporation d'antioxydants végétaux dans un régime alimentaire riche en acides gras n-3 sur la peroxydation des lipides dans le tissu adipeux et les produits transformés de porc

Jacques MOUROT (1), Marisela ARTURO-SCHAAN (2), Martine FILLAUT (1), Gwenola ROBIN (1), Roland FORET(2)

(1) INRA, UMR 1079 SENAH, 35590 Saint Gilles, France

(2) Groupe CCPA, 35150 Janzé, France

Jacques.Mourot@rennes.inra.fr

Influence of plant antioxidant inclusion length in a pig diet supplemented with n-3 fatty acid on lipid peroxidation in pork and pork products.

The improvement in the nutritional quality of pork and pork products due to n-3 fatty acid (FA) incorporation in pig diets is an emerging strategy. Therefore, it is important to protect these fatty acids from peroxidation to preserve the sensory properties of these products. The addition of vitamin E to feed has already proven its value but also has some limitations. It is possible to extend the vitamin E action by adding plant antioxidants (PA) to the feed. The goal of this study was to investigate the effects of the length of time these PA are incorporated into a pig diet supplemented with n-3 fatty acids on the fat tissue composition and the preservation of these fatty acids in manufactured dry sausages. Over a period of 2 months, three groups of 8 pigs received the same diet enriched in n-3 FA. The control diet did not contain any PA in the feed. The second diet contained PA from the beginning through to the end of the study. In the last diet, PA was added to the feed 10 days before slaughter. Fatty acids were analysed on adipose tissue sampled at slaughter and on dry sausage manufactured from the meat of these animals. Lipoperoxidation potential (MDA) was measured in the dry sausages. The results showed that the n-3 FA percentage was higher for pigs receiving PA for 10 days pre-slaughter. Moreover, in the dry sausages the MDA was significantly lower in the PA supplemented groups compared to the control group ($p < 0,01$).

INTRODUCTION

L'incorporation de graines lin, source d'acides gras n-3 (AG n-3), dans l'aliment du porc permet d'augmenter notablement la teneur en AG n-3 de la viande et des produits (Guillevic *et al.* 2009) et d'améliorer ainsi leur valeur nutritionnelle (Mourot, 2010). Ces acides gras sont toutefois susceptibles de présenter un risque accru de peroxydation qui peut altérer les qualités sensorielles, en particulier lors de la fabrication de produits secs (Musella *et al.* 2009). L'ajout de vitamine E et d'antioxydants végétaux (AOV) dans l'aliment permet de réduire fortement la peroxydation des AG et de conserver les qualités sensorielles des produits secs enrichis en AG n-3 (Mairesse *et al.* 2010). Les AOV (très souvent des polyphénols) permettent de régénérer l'action de la vitamine E.

Si, chez les ruminants, ils semblent présenter un intérêt in vivo vis-à-vis de la santé animale ainsi que, post-mortem, pour la préservation de l'oxydation des acides gras, chez le porc l'action semble principalement post-mortem (rapport ANR LPIVIMUS, 2010).

De ce fait, on peut se poser la question de savoir si les AOV doivent être introduits dans l'aliment en même temps que l'enrichissement en AG n-3 ou si une période d'incorporation plus courte peut aussi permettre de préserver efficacement les AG n-3 lors de la transformation.

1. MATERIEL ET METHODES

24 porcs mâles castrés, répartis en 3 lots de 8, ont reçu à partir de 50 kg de poids vif et pendant 2 mois un régime identique enrichi en AG n-3 via l'introduction de graines de lin extrudées (Tradi-Lin®). La teneur globale en lipide était de 3,6 %, apportant 7,5 g de C18 :3 n-3 (ALA) et 80 mg de vitamine E/kg d'aliment. Un lot a reçu ce régime sans apport d'AOV (lot AOV0). Un autre lot a reçu ce régime supplémenté avec des AOV (2 g/kg d'aliment ; lot AOV2). Le dernier lot a reçu le régime AOV0 pendant 50 jours puis un régime contenant des AOV (4 g/kg) les 10 jours précédant l'abattage (lot AOV4). Les animaux étaient élevés en loge individuelle et recevaient une alimentation *ad libitum* avec un relevé des consommations et une pesée chaque semaine. A l'abattage, un échantillon de tissu adipeux (TA) du dos a été prélevé pour détermination des lipides totaux et analyses des acides gras par chromatographie en phase gazeuse. Des saucissons ont été fabriqués à partir de la viande de ces animaux (Plate forme de la Lande du Breuil, 35000 Rennes). Des prélèvements ont été réalisés lors de la fabrication au jour J0 puis toutes les 2 semaines. Le séchage a duré 12 semaines. Le profil en acides gras a été réalisé ainsi que la mesure du MDA (malondialdéhyde, indicateur de la peroxydation des AG) par HPLC selon le protocole rapporté par Mairesse *et al.* (2010).

Les résultats ont été testés par analyse globale de variance avec l'effet régime comme facteur principal, puis les moyennes ont été comparées deux à deux par le test de Bonferonni.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Composition en acides gras

La consommation alimentaire et les performances de croissance des porcs sont identiques entre les régimes (GMQ de 1,06 ; 1,02 et 1,03 kg respectivement pour AOV0, AOV2 et AOV4). La teneur en lipides totaux du TA du dos est de 66 % pour les lots AOV0 et AOV2 et de 70 % pour AOV4 (NS). La composition en AG du TA du dos (tableau 1) montre un pourcentage en AGPI et en AG n-3 supérieur dans le lot AOV4 ($p < 0,01$), ainsi que des teneurs supérieures en C18:3 n-3 (ALA, $p < 0,001$) et les dérivés à longue chaîne C22:5 n-3 (DPA, $p < 0,05$) et C22:6 n-3 (DHA, $p < 0,001$), comparativement aux lots AOV0 et AOV2.

Tableau 1 - Effet des régimes sur la composition en acides gras du TA du dos (en % des AG identifiés)

lot	AOV0	AOV2	AOV4	rsd	effet
AGS	39,9	39,0	38,9	1,5	NS
AGM	39,0a	40,0ab	37,5b	1,8	$P < 0,04$
AGPI	21,0a	21,0a	23,6b	1,9	$p < 0,01$
C18:2 n-6	12,9a	12,9a	14,5a	1,2	$p < 0,02$
C18:3 n-3	5,4a	5,5a	6,44b	0,52	$p < 0,001$
C20:5 n-3	0,11	0,12	0,13	0,03	NS
C22:5 n-3	0,21a	0,24a	0,26a	0,03	$p < 0,05$
C22:6 n-3	0,03a	0,03a	0,05b	0,01	$p < 0,001$
n-3	7,03a	7,06a	8,09b	0,63	$p < 0,004$
LA / ALA	2,37a	2,35a	2,24a	0,01	$p < 0,05$

N=8 par lot. Les valeurs en ligne avec une lettre identique ne sont pas différentes au seuil de 5%

Tableau 2 - Effet des régimes sur la composition en acides gras du saucisson sec (en % des AG identifiés)

	AOV0	AOV2	AOV4	Rsd	effet
AGS	36,4	35,6	36,1	1,2	NS
AGM	39,0	38,5	37,1	1,8	NS
AGPI	24,6	25,9	26,8	2,8	NS
C18:2 n-6	10,5a	10,9a	12,1b	0,4	$P < 0,001$
C18:3 n-3	4,17a	4,54b	5,01c	0,17	$P < 0,001$
C20:5 n-3	0,94	1,38	0,89	0,48	NS
C22:5 n-3	0,26	0,29	0,30	0,04	NS
C22:6 n-3	0,03	0,02	0,04	0,02	NS
n-3	8,85	9,59	9,80	1,42	NS
LA/ALA	2,53a	2,39b	2,40b	0,03	$P < 0,001$

N=6 par lot. Les valeurs en ligne avec une lettre identique ne sont pas différentes au seuil de 5%

Avant le séchage, la teneur en lipide de chaque mèleée était de 20%. En fin de séchage, ces teneurs sont de 39% pour le lot AOV0, 41% pour AOV2 et 43% pour AOV4, ces valeurs n'étant pas différentes entre elles en raison de fortes variations individuelles. La composition en AG du saucisson en fin de séchage (tableau 2) montre un pourcentage en C18:2 n-6 et en ALA supérieur dans le lot AOV4 ($p < 0,001$). ALA est également différent entre AOV2 et AOV4. Les effets ne sont pas mis évidence pour les dérivés de ALA comme c'était le cas pour le TA.

2.2. Mesure du MDA dans le saucisson sec

La quantité de MDA (figure 1) retrouvée dans les saucissons est inférieure pour les lots recevant les AOV par rapport au lot sans AOV ($p < 0,01$). La différence entre AOV4 et AOV2 n'est pas significative en raison des variations individuelles importantes entre les saucissons. La peroxydation est donc plus faible alors que le pourcentage d'AG n-3 est supérieur dans ce lot, ce qui confirme l'intérêt d'enrichir les régimes à teneur élevée en ALA avec des antioxydants (Mairesse et al. 2010).

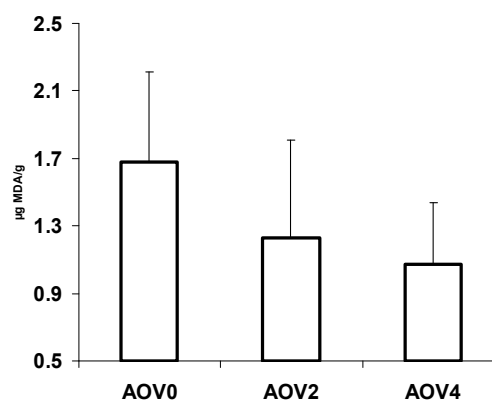


Figure 1 - Comparaison de la teneur en MDA ($\mu\text{g/g}$) dans les saucissons secs en fonction de l'origine des régimes.

CONCLUSION

Cette étude confirme l'efficacité des antioxydants végétaux ajoutés à l'aliment pour protéger la viande et les produits transformés de la peroxydation des AGPI, en particulier ceux de la famille n-3. Un apport limité dans le temps de ces AOV semble avoir un effet similaire à celui d'un apport en continu à l'introduction des AG n-3. Ces premiers résultats seront à confirmer par d'autres études, mais un apport durant une période raccourcie pourrait présenter un avantage économique dans le coût de l'aliment.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Guillevic M., Kouba M., Mourot J. 2009. Effect of a linseed diet on lipid composition, lipid peroxidation and consumers evaluation of fresh meat and French cooked pork meats. *Meat Sci.*, 81, 612-618.
- Mairesse G., Benet M., Meteau K., Juin H., Durand D., Mourot J. 2010. L'ajout d'antioxydants végétaux dans l'alimentation des porcs permet-il de limiter la peroxydation des viandes enrichies en acides gras poly-insaturés n-3 ? *Journées Rech. Porcine*, 42, 197-203.
- Mourot J. 2010 Modification des pratiques d'élevage : conséquences pour la viande de porc. *Cah Nut Diet*, 45, 320-326.
- Musella M., Cannata S., Rossi R., Mourot J., Baldini P., Corino C. 2009. Influence of n-3 PUFA from extruded linseed on fresh and dry-cured ham quality of slaughtered pigs at 160 kg liveweight: n-3 PUFA from extruded linseed influences fatty acid composition and sensory characteristics of dry-cured ham from heavy pigs. *J. Anim. Sci.*, 87, 3578-3588.