

Effet de la teneur en glucose rapidement assimilable sur les performances des porcs charcutiers nourris *ad libitum*

Arnaud SAMSON (1), Claire LAUNAY (1), Eric SCHETELAT (2)

(1) Invivo NSA, Rue de l'Eglise, CS 90019, 02402 Château-Thierry Cedex, France

(2) INZO° SAS, 1 rue de la Marébaudière, BP 96669, 35766 Saint-Grégoire Cedex, France

asamson@invivo-nsa.com

Avec la collaboration de F. VIARD-PEERS (1) et C. MINETTE (1).

Effect of the level of rapidly available glucose on performance of growing-finishing pigs fed *ad libitum*

Carbohydrates, especially starch, are digested at varying rates in human being and pig. The concept of the glycemic index (GI) was proposed to assess the potential of a raw material to increase postprandial blood glucose. As reported in several studies, the GI is affected by the kinetic of carbohydrate digestion. In the human being, the amount of rapidly available dietary glucose (RAG) is used as a predictor of the GI. A trial was performed to assess the effect of the dietary RAG content on the performance of pigs, fed *ad libitum* between 35 and 115 kg body weight. The study was carried out with four experimental diets during the growing-finishing period. Nutritional values (net energy, protein, amino acids and minerals) of these diets were equivalent but these diets differed by their RAG level (13.7 vs 15.4 vs 16.9 vs 18.1%). The difference in dietary RAG content was obtained by modifying their raw material profile. Data showed that the performance of the pigs was significantly affected by the dietary RAG level. A level of 15.4% RAG maximized the average daily gain during the growing-finishing period. This study supports consideration of the quality of carbohydrates instead of their quantity, in order to optimize the performance of pigs.

INTRODUCTION

Comme montré par Giuberti *et al.* (2012), la cinétique de digestion des glucides, et plus particulièrement celle de l'amidon, est variable d'une matière première à l'autre. Ainsi, la réponse insulinémique consécutive au repas sera affectée par le profil en matières premières de l'aliment consommé. De par la place fondamentale de l'insuline dans le métabolisme, toute modification du pouvoir insulinémiant de l'aliment serait susceptible d'induire une modification de l'utilisation des nutriments (Li *et al.*, 2008). Englyst *et al.* (1999) proposent de distinguer trois fractions de glucides alimentaires obtenues *in vitro* dont le glucose rapidement assimilable (RAG), utilisé comme prédicteur de l'index glycémique des aliments chez l'Homme.

L'objectif de cet essai est donc d'évaluer l'effet de la teneur en RAG dans l'aliment sur les performances des porcs charcutiers nourris *ad libitum*.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux et logement

L'essai a été conduit au Centre de Recherches Zootechniques Appliquées d'Invivo NSA (Montfaucon, Aisne). Soixante-quatre porcs (femelles ou mâles castrés) âgés de 70 jours d'âge ont été mis en essai en constituant deux blocs de quatre cases sur la base du poids initial et du sexe-ratio (1 : 1). Ces animaux étaient logés dans une salle équipée de huit stations IVOG® où

chaque porc était muni d'une puce électronique à l'oreille permettant l'enregistrement individuel des paramètres journaliers de consommation.

1.2. Aliments

Quatre traitements ont été comparés au cours de la période d'engraissement (Tableau 1). Les aliments ont été formulés afin de présenter des teneurs en RAG différentes (13,7 vs 15,4 vs 16,9 vs 18,1%). Pour cela chaque lot de matière première entrant dans la composition des aliments a été analysée au préalable au laboratoire Invivo Lab's de Chierry pour doser le RAG selon une méthode adaptée d'Englyst *et al.* (1999). Les aliments présentaient donc des profils en matières premières différents mais des valeurs nutritionnelles identiques.

Dans les régimes 1 et 2, les matières premières les plus utilisées étaient l'orge, le pois et le maïs alors que dans les régimes 3 et 4, nous retrouvions essentiellement du blé, du gluten feed de blé, du triticales et de l'orge. Quel que soit le régime utilisé, le tourteau de colza était la principale source de protéines.

Tableau 1 – Présentation des régimes expérimentaux.

Traitement	1	2	3	4
RAG, %	13,7	15,4	16,9	18,1
Energie nette, MJ/kg	9,8			
Lysine digestible, %	0,80			
Total Dietary Fiber, %	18,7	18,3	18,2	16,7

1.3. Mesures, calculs et analyses statistiques

Les animaux ont été pesés individuellement cinq fois entre la mise en lots et l'abattage. L'identification individuelle par tatouage sur le flanc gauche a permis de récupérer les résultats individuels de classement des carcasses par un capteur gras-maigre (épaisseurs de gras G2 et de muscle M2). Les enregistrements des visites au nourrisseur permettent de calculer individuellement : la consommation d'aliment par jour (CMJ), le nombre de repas par jour (NRJ) et la consommation par visite alimentaire (CMV).

Les données individuelles ont été soumises à une analyse de la variance en utilisant le régime alimentaire, le sexe et le bloc comme facteurs fixes et la case comme un facteur aléatoire (proc MIXED, SAS 8.2, Inst. Inc., Cary, NY). Le poids vif à l'abattage a été considéré comme covariable dans le modèle statistique utilisé pour analyser le taux de muscle des pièces.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

A la mise en lots, les animaux pesaient en moyenne 33,8 kg (Tableau 2). A l'abattage, les porcs ayant consommé le régime à 15,4% de RAG avaient tendance à être plus lourds que les animaux alimentés avec l'aliment le plus riche en RAG (respectivement 116,8 vs 110,3 kg, $P = 0,07$). Le poids à l'abattage des porcs des deux autres groupes était quant à lui intermédiaire, à savoir 114,2 kg. Nous relevions des vitesses de croissance (GMQ) significativement supérieures pour les porcs ayant reçu le régime à 15,4% de RAG comparativement aux animaux ayant reçu l'aliment présentant une teneur en RAG de 18,1% (+78 g/j, $P = 0,05$). Les animaux des groupes « 13,7 » et « 16,9 » réalisaient quant à eux un GMQ intermédiaire, à savoir 957 g/j en moyenne. Nous ne relevions aucun effet significatif de la teneur en RAG sur la consommation moyenne journalière ou sur le comportement alimentaire des porcs charcutiers (NRJ = 10,0 et CMV = 191 g en moyenne pour les

quatre groupes). De la même manière, l'indice de consommation (IC) n'était pas significativement affecté par le traitement appliqué. Enfin nous ne relevions aucun effet du régime sur le taux de muscle des pièces (Tableau 2).

Dans notre étude, une teneur en RAG de 15,4% permettait de maximiser la croissance des porcs charcutiers nourris *ad libitum* et cela sans dégrader l'IC. La distribution d'un aliment riche en RAG étant associée à une augmentation de l'insulinémie postprandiale (Giuberti *et al.*, 2012), il est possible d'imaginer que la modification des apports en glucose rapidement assimilable ait affecté le métabolisme glucidique et protéique et donc consécutivement diminué l'efficacité d'utilisation de ces nutriments (Li *et al.*, 2008).

Contrairement à ce qu'ont observé Scribner *et al.* (2008) chez la souris, la teneur en RAG de l'aliment n'a pas eu d'effet significatif sur l'adiposité des carcasses. On rappelle néanmoins que, dans cet essai, l'adiposité des animaux a été évaluée grâce à la mesure de l'épaisseur de lard dorsal alors que l'hyperinsulinémie est essentiellement responsable d'une augmentation de l'adiposité abdominale (Du *et al.*, 2008).

CONCLUSION

Les données de cet essai ont montré que pour des aliments présentant une teneur en énergie nette et acides aminés comparable, la teneur en RAG affecte les performances des porcs charcutiers nourris à volonté. L'augmentation des apports en glucose rapidement assimilable s'est soldée par une dégradation des performances des porcs charcutiers, sans que la minimisation de la teneur en RAG ne soit pour autant l'idéal.

En plus d'apparaître comme un nouvel outil d'optimisation des performances en engraissement, le critère RAG pourrait s'avérer utile dans la maîtrise d'autres problématiques (diabète gestationnel chez la truie...).

Tableau 2 – Effet du traitement sur les performances et le comportement alimentaire des porcs pendant l'engraissement.

Traitement	1	2	3	4	Statistiques ¹	
Teneur en glucose rapidement assimilable, %	13,7	15,4	16,9	18,1	ETR	P
Poids vif Initial, kg	33,7	33,8	33,8	33,8	0,8	1,00
Poids vif à l'abattage, kg	113,8 ^{AB}	116,8 ^A	114,5 ^{AB}	110,3 ^B	6,2	0,07
Vitesse de croissance, g/j	953 ^{ab}	988 ^a	961 ^{ab}	910 ^b	71	0,05
Consommation moyenne journalière, g/j	2408	2440	2421	2332	25	0,88
Indice de consommation	2,52	2,47	2,52	2,55	0,19	0,53
Taux de muscle des pièces, %	59,8	59,2	59,7	58,6	2,7	0,21

¹Analyse de la variance (proc MIXED) avec le régime, le sexe et le bloc en facteurs fixes et la case en facteur aléatoire. Seul l'effet du traitement alimentaire est indiqué. ETR : écart-type résiduel.

Des lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative (abc, $P < 0,05$) ou une tendance numérique (ABC, $P < 0,1$).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Du H., van der A D.L., van Bakel M.M., Slimani N., Forouhi N.G., Wareham N.J., Halkjaer J., Tjønneland A., Jakobsen M.U., Overvad K., Schulze M.B., Buijsse B., Boeing H., Palli D., Masala G., Sørensen T.I., Saris W.H., Feskens E.J., 2009. Dietary glycaemic index, glycaemic load and subsequent changes of weight and waist circumference in European men and women. *Int. J. Obes.*, 33, 1280-1288.
- Englyst K.N., Englyst H.N., Hudson G.J., Cole T.J., Cummings J.H., 1999. Rapidly available glucose in foods: an in vitro measurement that reflects the glycemic response. *Am. J. Clin. Nutr.*, 69, 448-54.
- Giuberti G., Gallo A., Masoero F., 2012. Plasma glucose response and glycemic indices in pigs fed diets differing in in vitro hydrolysis indices. *Animal*, 6, 1068-1076.
- Li T.J., Dai Q.Z., Yin Y.L., Zhang J., Huang R.L., Ruan Z., Deng Z., Xie M., 2008. Dietary starch sources affect net portal appearance of amino acids and glucose in growing pigs. *Animal*, 2, 723-729.
- Scribner K.B., Pawlak D.B., Aubin C.M., Majzoub J.A, Ludwig D.S., 2008. Long-term effects of dietary glycemic index on adiposity, energy metabolism and physical activity in mice. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.*, 295, E1126-E1131.