

Réponse des porcs charcutiers (30-115 kg) au tryptophane

Karl SCHEDLE (1), Jörg BARTELT (2), Etienne CORRENT (3), Aude SIMONGIOVANNI (3)

(1) Institute of Animal Nutrition, Livestock Products and Nutrition Physiology, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienne, Muthgasse 11, A-1190 Vienne, Autriche

(2) Lohmann Animal Nutrition GmbH, Zeppelinstrasse 3, 27472 Cuxhaven, Allemagne

(3) Ajinomoto Eurolysine S.A.S., 153, rue de Courcelles, 75817 Paris Cedex 17, France

karl.schedle@boku.ac.at

Fattening pigs (30-115 kg) response to tryptophan

Two trials were performed on the response to tryptophan (Trp) of female pigs between 30 and 115 kg of body weight (BW). In both trials, diets were formulated with a sub-limiting standardized ileal digestible (SID) lysine (Lys) level allowing the expression of the Trp requirement as a ratio to Lys. In the first trial, 60 pigs received either: 1) a diet with a crude protein (CP) level at 18 % in grower and 16 % in finisher with an SID Trp:Lys ratio of 20 %, 2) a low CP diet (15 % in grower and 13 % in finisher) with an SID Trp:Lys ratio of 17 % or 3) as treatment 2) supplemented with L-Trp to reach an SID Trp:Lys ratio of 20 %. The average daily gain (ADG) and the feed conversion ratio (FCR) were significantly degraded in treatment 2 whereas the increase of the SID Trp:Lys ratio made it possible to recover performance. In the second trial, a low CP - low Trp diet (CP at 16 % in grower and 13 % in finisher - SID Trp:Lys at 14 %) was supplemented with L-Trp to study a dose-response with four levels of SID Trp:Lys (14, 17, 20 and 23 %). With increasing Trp levels, pigs showed improved ADG and FCR. The requirement was estimated between 20 and 22 % SID Trp:Lys depending on the model used. The results showed that it is possible to reduce the CP level in fattening pig diets while maintaining performance as soon as the AA profile is balanced. The Trp level has to be controlled to avoid degradation of the growth performance and a minimum level at 20 % SID Trp:Lys was estimated to be needed to maximize growth performance.

INTRODUCTION

L'utilisation d'acides aminés (AA) de synthèse dans des aliments pour porcs à basse teneur en matières azotées totales (MAT) permet de maintenir la croissance des animaux tout en réduisant la contribution des productions animales au changement climatique, à l'eutrophisation et à l'acidification (Garcia-Launay *et al.*, 2014). Pour éviter une baisse des performances avec des régimes à bas taux en MAT, les teneurs en AA doivent être maintenues aux niveaux des besoins des porcs. Formuler de tels aliments nécessite de bien connaître les besoins afin d'éviter les carences.

Le tryptophane (Trp) est un AA essentiel pour les porcs, considéré comme le troisième AA limitant dans les aliments porcs charcutiers après la lysine (Lys) et la thréonine.

Dans ce contexte, l'objectif des essais présentés était de déterminer l'effet d'une baisse de la teneur en MAT avec ou sans contrôle du niveau de Trp sur les performances de croissance de porcs charcutiers (essai 1) et d'estimer leur besoin en Trp par un essai de type dose-réponse (essai 2).

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux et aliments

1.1.1. Essai 1

Dans cette étude, 60 porcs femelles (troupe PIC x verrat Piétrain) avec un poids vif (PV) initial de $31,1 \pm 0,4$ kg ont été répartis dans 12 cases en fonction de la portée d'origine et du PV initial

puis ont reçu à volonté un des trois régimes suivants : 1) **HP** : un aliment avec une teneur en MAT à 18 % en croissance ($31,1 \pm 0,4$ kg à $76,8 \pm 0,8$ kg) et 16 % en finition ($76,8 \pm 0,8$ kg à $116,5 \pm 0,3$ kg) avec un niveau de Trp:Lys digestible iléal standardisé (DIS) à 20 %, 2) **BP-BT** : un aliment à faible teneur en MAT (15 % en croissance et 13 % finition) avec un rapport Trp:Lys DIS de 17 % ou 3) **BP-HT** : un aliment identique au régime 2 et supplémenté avec du L-Trp pour obtenir un niveau de Trp:Lys DIS à 20 %. Les régimes étaient iso-énergétiques (9,9 MJ d'énergie nette (EN)/kg en croissance et 10,1 MJ EN/kg en finition) et contenaient un niveau de Lys DIS sub-limitant (0,89 % Lys DIS en croissance et 0,73 % Lys DIS en finition). Les autres AA étaient apportés à des niveaux supérieurs ou égaux aux besoins des animaux.

1.1.2. Essai 2 (dose-réponse)

Dans cet essai, 60 porcs femelles [(Large White x Landrace Allemand) x Piétrain] avec un PV initial de $30,2 \pm 0,3$ kg ont été répartis dans 12 cases en fonction de la portée d'origine et du PV initial puis ont reçu à volonté un des quatre régimes préparés comme suit : un aliment de base avec une teneur en MAT à 16 % en croissance ($30,2 \pm 0,3$ kg à $62,3 \pm 0,9$ kg) et 13 % en finition ($62,3 \pm 0,9$ kg à $108,2 \pm 0,4$ kg) avec un niveau de Trp:Lys DIS à 14 % a été supplémenté avec du L-Trp pour obtenir une dose-réponse à quatre niveaux de Trp:Lys DIS (14, 17, 20 et 23 %). Les régimes étaient iso-énergétiques (10,0 MJ EN/kg) et contenaient un niveau de Lys DIS sub-limitant (0,90 % Lys DIS en croissance et 0,70 % Lys DIS en finition). Les autres AA étaient apportés à des niveaux supérieurs ou égaux aux besoins des animaux.

1.2. Mesures et analyses statistiques

Dans les deux essais, les animaux ont été pesés au début et à la fin de l'essai ainsi qu'au moment du changement d'aliment. La consommation d'aliment a été enregistrée individuellement par des alimentateurs automatiques grâce à une puce placée dans l'oreille. Le gain moyen quotidien (GMQ), la consommation moyenne journalière (CMJ) et l'indice de consommation (IC) ont été calculés par animal et les données ont été analysées par la procédure GLM de SAS® (2014), en prenant en compte les effets du régime, de la case et l'interaction entre ces effets fixes. Les moyennes des moindres carrés ont été comparées en utilisant le test de Tukey-Kramer pour chaque variable. Les valeurs sont considérées significativement différentes pour $P < 0,05$. Le rapport optimal Trp:Lys DIS a été estimé à partir des modèles linéaire-plateau et curvilinéaire-plateau sur la période totale d'engraissement.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Dans ces essais, les valeurs analysées de MAT et d'AA étaient en accord avec les valeurs attendues. Seule la teneur en Lys dans le régime HP de l'essai 1 était plus élevée que prévu.

2.1. Essai 1

Pendant la période « croissance », les animaux recevant le régime BP-BT avaient un GMQ inférieur (-6,4% en moyenne) et un IC dégradé (+14,5% en moyenne) par rapport aux autres

traitements ($P < 0,05$). La supplémentation en L-Trp dans le régime BP-HT a permis d'améliorer le GMQ (+5,1%) et l'IC (-14,2%) par rapport au régime BP-BT ($P < 0,05$).

Dans la période « finition », les porcs nourris avec le régime BP-BT avaient un GMQ numériquement plus faible (-3,6% en moyenne) par rapport aux autres traitements. Les porcs recevant le régime BP-HT ont consommé moins d'aliments par rapport aux autres traitements (-5,7% en moyenne ; $P < 0,05$), ce qui entraîne un IC amélioré (-9,6% en moyenne ; $P < 0,05$).

Sur l'ensemble de la période d'engraissement (Tableau 1), la baisse de MAT sans contrôle du Trp (régime BP-BT) dégradait le GMQ et l'IC par rapport au régime HP ($P < 0,05$). Les porcs du traitement BP-HT ont consommé nettement moins par rapport aux autres traitements ($P < 0,05$). La supplémentation en L-Trp dans le régime BP-HT a permis d'améliorer le GMQ et l'IC par rapport au régime BP-BT ($P < 0,05$). Les porcs recevant le régime BP-HT étaient même plus efficaces que ceux recevant le régime HP ($P < 0,05$).

Ces résultats démontrent qu'il est possible de réduire la MAT dans les régimes pour porcs charcutiers sans impacter les performances des animaux, en accord avec la littérature (Nonn et Jeroch, 2000 ; Kerr *et al.*, 2003). Dans le régime BP-BT le Trp était le premier AA limitant ; en équilibrant les teneurs en AA, une plus grande part de ces AA peut être utilisée pour la synthèse protéique et le dépôt musculaire. Ce dernier nécessitant moins d'énergie que le dépôt de gras, cela peut expliquer l'amélioration de l'IC dans le régime BP-HT.

Tableau 1 - Effet du niveau de matières azotées totales (MAT) et du tryptophane (Trp) sur les performances de croissance des porcs sur la période complète d'engraissement dans les deux essais

Régimes	Essai 1					Essai 2 (dose-réponse)					
	HP ²	BP-BT ²	BP-HT ²	ETR ³	P ⁴	1	2	3	4	ETR ³	P ⁴
Trp:Lys DIS ¹ (%)	20	17	20					14	17		
CMJ ¹ , g/j	2267 ^a	2288 ^a	2074 ^b	35	0,001	2116	2178	2116	2202	30	0,653
GMQ ¹ , g/j	869 ^a	809 ^b	840 ^{ab}	8	0,007	775 ^b	852 ^{ab}	872 ^a	867 ^a	11	0,004
IC ¹ , g/g	2,62 ^b	2,76 ^a	2,45 ^c	0,03	<0,001	2,74 ^a	2,56 ^{ab}	2,43 ^b	2,55 ^{ab}	0,03	0,004

¹Lys : lysine ; DIS : digestibilité iléale standardisée ; CMJ : consommation moyenne journalière ; GMQ : gain moyen quotidien ; IC : indice de consommation. ²HP : haut MAT ; BP-BT : bas MAT - bas Trp ; BP-HT : bas MAT - haut Trp. ³ETR = écart-type résiduel. ⁴P = probabilité pour l'effet régime. Les valeurs suivies de lettres différentes sont significativement différentes ($P < 0,05$)

2.2. Essai 2 (dose-réponse)

Le GMQ et l'IC ont été améliorés en augmentant le rapport Trp:Lys DIS en croissance, en finition ainsi que sur la période totale d'engraissement (Tableau 1). Le besoin a été estimé à 19,8 et 19,7 % Trp:Lys DIS avec le modèle linéaire-plateau en utilisant respectivement le GMQ et l'IC comme critère de réponse, et à 22,6 et 22,0 % Trp:Lys DIS avec le modèle curvilinéaire-plateau. Ceci est en accord avec la méta-analyse de Simongiovanni *et al.* (2013) qui concluait à un rapport Trp:Lys DIS de 21,0 % pour optimiser le GMQ et l'efficacité alimentaire. La CMJ n'a pas été affectée par le niveau de Trp.

CONCLUSION

Ces résultats démontrent qu'il est possible de réduire les teneurs en MAT des aliments pour porcs charcutiers sans affecter les performances de croissance à condition que les besoins en AA soient couverts.

Le niveau de Trp doit être contrôlé pour éviter la dégradation des performances de croissance, et un niveau minimum à 20 % Trp:Lys DIS doit être assuré pour optimiser les performances des porcs en engraissement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Garcia-Launay F., van der Werf H.M.G., Nguyen T.T.H., Le Tutour L., Dourmad J.Y., 2014. Evaluation of the environmental implications of the incorporation of feed-use amino acids in pig production using Life Cycle Assessment. *Livest. Sci.*, 161, 158-175.
- Kerr B. J., Southern L.L., Bidner T.D., Friesen K.G., Easter R.A., 2003. Influence of dietary protein level, amino acid supplementation, and dietary energy levels on growing-finishing pig performance and carcass composition. *J. Anim. Sci.*, 81, 3075-3087.
- Nonn H., Jeroch H., 2000. Investigation on N-reduced feeding and use of free amino acids in fattening pigs. *Arch. Anim. Breed.*, 43, 179-191.
- SAS Inst. Inc, 2014. Version 9.4, Cary, NC.
- Simongiovanni A., Corrent E., Le Floc'h N., van Milgen J., 2013. Le besoin en tryptophane des porcs charcutiers. *Journées Rech. Porcine*, 45, 163-164.