

Maintenir les performances des porcelets avec des aliments à bas taux protéique en période post-sevrage

Alfons JANSMAN (1), William LAMBERT (2), Aude SIMONGIOVANNI (2), Tristan CHALVON-DEMERSAY (2), Hans VAN DIEPEN (1)

(1) Wageningen Livestock Research, De Elst 1, 6708 WD Wageningen, Pays-Bas

(2) METEX NØØVISTAGO, 32 rue Guersant, 75017 Paris, France

alfons.jansman@wur.nl

Maintaining performance of post-weaning piglets with low-protein diets

In the current context of antibiotics and zinc oxide usage reduction, the feed industry is looking for alternative strategies to support gut health of post-weaning piglets. Reducing the dietary crude protein (CP) content is a recognized solution but it has not to be done at the expense of growth performance. The aim of the study was to evaluate effects of lowering dietary CP content on the growth performance of post-weaning (PW) piglets. Three dietary treatments (I, II and III) with eight replicates (1 replicate/pen with eight piglets) were evaluated over an experimental period of 34 days. The dietary CP level was reduced from 17.0% to 15.5% to 14.0%, while maintaining the amino acid (AA) composition according to the ideal AA profile. The SID Lys level was maintained at 1.10%, leading to a SID Lys:CP ratio of 6.5%, 7.1% and 7.9% for treatments I, II and III, respectively. Feed intake (FI), body weight gain (BWG) and feed conversion ratio (FCR) were measured as response criteria. Equations from the meta-analysis of Luise *et al.* (2021) were used to estimate potential effects of dietary CP reduction on gut health. Over the entire experimental period, FI was not influenced by the experimental treatments. For BWG and FCR, there was no difference between treatments I and II. For treatment III, these parameters were significantly worse than those of the two other treatments (both $P < 0.001$). Estimates of gut health parameters indicated a significant decrease in ingested indigestible proteins after lowering dietary CP. Intestinal ammonia concentration and TLR-4 expression were reduced by 7% and 16%, respectively, from treatment I to II and by 14% and 33%, respectively, from treatment I to III. It was concluded that lowering the dietary CP content in PW piglet feed effectively reduces gut disorders while maintaining piglet performance up to a level close to 7.0% SID Lys:CP as long as the optimal dietary AA profile for all essential AA is applied.

INTRODUCTION

Le contexte européen actuel de réduction de l'utilisation des antibiotiques et de l'oxyde de zinc pousse les acteurs de la filière à trouver des solutions alternatives afin d'assurer une bonne santé digestive des porcelets après le sevrage. La réduction de la teneur en protéines brutes (PB) de l'aliment est reconnue comme une solution efficace pour améliorer la santé digestive et réduire les diarrhées post-sevrage (PS) (Luise *et al.*, 2021) mais cela ne doit pas se faire aux dépens des performances de croissance. L'utilisation conjointe d'acides aminés (AA) libres permet d'éviter les carences et les déséquilibres entre AA et de maintenir les performances de croissance des porcelets. Cependant, peu d'essais ont testé une réduction de PB à des niveaux très bas, requérant l'utilisation de nouveaux AA récemment disponibles comme l'isoleucine (Ile), la leucine (Leu) et l'histidine (His) (Gloaguen *et al.*, 2014). L'objectif de cet essai est de tester l'impact d'une baisse de PB sur les performances zootechniques de porcelets en PS.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux et aliments

Le jour du sevrage (28 jours d'âge), 192 porcelets mâles Topigs Norsvin 70 (verrat Norwegian Landrace x truies pure bred York-

Z) sont mis en lot en fonction de leur poids au sevrage et de leur état de santé puis répartis entre trois traitements alimentaires (3 × 8 cases de 8 porcelets) différant par leur niveau de PB (17,0%, 15,5% et 14,0%). Les aliments sont iso-lysine digestible iléale standardisée (Lys DIS = 1,10%), iso-énergétiques pour l'énergie nette (EN = 10,5 MJ/kg) et formulés avec un profil en AA équilibré (Tableau 1). Le traitement II est supplémenté avec les nouveaux AA disponibles L-Ile, L-Leu et L-His HCl ; le traitement III est un aliment expérimental, formulé sans tourteau de soja et supplémenté avec de la L-Phe, non disponible commercialement pour la nutrition animale. Les aliments ne contiennent pas d'antibiotiques. Les porcelets sont nourris à volonté et ont un libre accès à l'eau.

1.2. Variables mesurées et calculées

Les porcelets sont pesés individuellement au sevrage (j0) et à la fin de la période expérimentale (j34). Le gain moyen quotidien (GMQ) est calculé sur la période complète (j0 à j34). La consommation d'aliment est mesurée par case pour calculer la consommation moyenne journalière (CMJ) et l'indice de consommation (IC) sur la même période que le GMQ. Les équations de Luise *et al.* (2021) sont utilisées afin de calculer le potentiel effet sur les critères de santé intestinale : protéines indigestibles ingérées, concentration en ammoniac intestinal et expression de TLR-4, un marqueur de l'inflammation.

Tableau 1 – Composition et caractéristiques nutritionnelles des régimes utilisés

	Traitements		
	I	II	III
Ingrédients principaux, %			
Céréales ¹	73,1	79,3	85,1
Tourteau de soja	15,8	6,7	-
Protéines de pomme de terre	1,6	3,2	3,2
Huile de soja	1,6	1,3	1,0
Autre	6,8	7,9	8,1
L-AA usuels ²	1,11	1,43	1,95
L-Ile, L-Leu et L-His	-	0,17	0,53
L-Phe	-	-	0,14
Caractéristiques nutritionnelles			
Energie nette, MJ/kg	10,5	10,5	10,5
Lysine DIS ³ , %	1,10	1,10	1,10
PB ⁴ , %	17,0	15,5	14,0
Lysine DIS/PB, %	6,5	7,1	7,9
Balance électrolytique, mEq/kg	180	180	180
Profil acides aminés DIS (% Lysine)			
Thréonine	65	65	65
Méthionine + Cystine	60	60	60
Tryptophane	22	22	22
Valine	70	70	70
Isoleucine	55	53	53
Leucine	107	100	100
Histidine	32	32	32
Phénylalanine + Tyrosine	115	103	95

¹28,7% maïs, 27,5% blé et le reste d'orge ; ²L-Lys HCl, DL-Met, L-Thr, L-Trp et L-Val ; ³DIS = digestible idéal standardisé ; ⁴PB = protéines brutes.

1.3. Analyses statistiques

Les données par case (CMJ, GMQ, IC) sont soumises à une analyse de variance (ANOVA ; Minitab 19) avec le niveau de PB et le bloc (classe de poids) en facteurs principaux. En cas d'effet significatif ($P < 0,05$), un test de Tukey est réalisé afin d'identifier les traitements différents.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Sur la période complète de PS, la réduction de PB jusqu'à un niveau de Lys DIS/PB à 7,1% n'a eu aucun impact significatif sur les performances de croissance des porcelets (Tableau 2). Ces résultats confirment ceux de Gloaguen *et al.* (2014). Le traitement III montre en revanche un GMQ et un IC dégradés conduisant à une réduction du poids vif final à j34 de 2,4 kg. Ces résultats nous indiquent qu'il est possible de réduire la PB sans impacter les performances jusqu'à un niveau de Lys DIS/PB proche de 7% à condition de bien contrôler les niveaux d'AA. Le calcul de l'ingéré de protéines non digestibles montre une réduction significative avec la baisse de PB alimentaire (Tableau 2).

La part non digestible des PB alimentaires est connue pour favoriser la croissance de bactéries pathogènes responsables de désordres intestinaux (Heo *et al.*, 2013). Réduire la PB dans l'aliment est une stratégie efficace à mettre en place afin de réduire les désordres intestinaux des porcelets.

D'après les calculs basés sur Luise *et al.* (2021), le traitement II permet de réduire la concentration intestinale en ammoniac et l'expression de TLR-4 de 7 et 16% respectivement par rapport au traitement I. Le TLR-4 est un marqueur de l'inflammation responsable de la production de cytokines inflammatoires. L'hypothèse avancée par Luise *et al.* (2021) est que la baisse du niveau de PB alimentaire réduit la fermentation intestinale des protéines non digestibles et conduit à une réduction de la concentration intestinale en métabolites potentiellement dangereux (ammoniac, amines biogènes, ...) ce qui contribue à réduire l'inflammation de la muqueuse intestinale.

Tableau 2 – Effet des régimes alimentaires sur les performances zootechniques et la santé intestinale des porcelets en post-sevrage (j0-j34)

	Traitements			ETR ²	P ¹
	I	II	III		
Performances zootechniques					
Poids j0, kg	8,0	7,9	7,9	0,07	0,236
Poids j34, kg	26,8 ^a	26,1 ^a	24,4 ^b	0,49	0,001
CMJ ³ , g/j	754	740	726	19,1	0,355
GMQ ⁴ , g/j	554 ^a	537 ^a	485 ^b	13,6	<0,001
IC ⁵	1,36 ^a	1,38 ^a	1,49 ^b	0,013	<0,001
Critères de santé intestinale⁶					
PII ⁷ , g/d	14,3 ^a	13,3 ^b	11,5 ^c	0,34	<0,001
NH ₃ intestinal, % du régime I	100	92,8	85,7	-	-
Expression de TLR-4 ⁸ , % du régime I	100	83,6	67,2	-	-

¹P-value de l'analyse de variance ; effets principaux : niveau de protéines brutes (PB) et bloc (classe de poids) ; un test de Tukey permet d'identifier les traitements différents. Les valeurs non indexées de la même lettre différent ($P < 0,05$) ; ²ETR : écart-type résiduel ; ³CMJ = consommation moyenne journalière ; ⁴GMQ = gain moyen quotidien ; ⁵IC = indice de consommation ; ⁶calcul à partir des équations de la méta-analyse de Luise *et al.* (2021) ; ⁷PII = protéines indigestibles ingérées ; ⁸TLR-4 = Toll-Like receptor 4

CONCLUSION

Ces résultats indiquent qu'il est possible de réduire la PB jusqu'à un niveau proche de 7% Lys DIS/PB sans affecter les performances de croissance des porcelets dans la mesure où le profil en AA est contrôlé. Dans le contexte actuel de réduction de l'utilisation d'antibiotiques et d'oxyde de zinc, la baisse de protéines est un outil de pilotage de la santé intestinale. Réduire la PB au-delà de 7% Lys DIS/PB représente un risque pour les performances mais présente un intérêt certain dans un contexte sanitaire difficile.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Luise D., Bosi P., Corrent E., Simongiovanni A., Lambert W., Trevisi P., Chalvon-Demersay T., 2021. Effets de la baisse de protéine sur la santé intestinale du porcelet : une méta-analyse. Journées Rech. Porcine, 53, 393-398.
- Gloaguen M., Le Floc'h N., Corrent E., Primot Y., van Milgen J., 2014. The use of free amino acids allows formulating very low crude protein diets for piglets. J. Anim. Sci., 92, 637-644.
- Heo J.M., Opapeju F.O., Pluske J.R., Kim J.C., Hampson D.J., Nyachoti C.M., 2013. Gastrointestinal health and function in weaned pigs: A review of feeding strategies to control post-weaning diarrhoea without using in-feed antimicrobial compounds. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 97, 207-237.