

Impact de la réduction du taux protéique des aliments sur les performances, la qualité de carcasse et l'excrétion azotée chez le porc de 27 à 115 kg

John HTOO (1), Katharina SCHUH (2), Georg DUSEL (2), Mathieu LEPOUDERE (3)

(1) Evonik Nutrition & Care GmbH, Rodenbacher Chaussee 4, 63457 Hanau-Wolfgang, Allemagne

(2) University of Applied Sciences Bingen, Berlinstrasse 109, 55411 Bingen am Rhein, Allemagne

(3) Evonik Nutrition & Care GmbH, 2 rue au Duc, 35000 Rennes, France

mathieu.lepoudere@evonik.com

Impact of lowering the crude protein level of diets on performances, carcass quality and nitrogen excretion of growing pigs from 27-115 kg

Public awareness is increasing and government regulations are becoming stricter to reduce nitrogen pollution from livestock production. One of the most effective solutions to this problem is to lower the protein level of feed and to balance it with supplemented amino acids. The objective of this study was to evaluate effects of a progressive reduction in dietary protein content on growth performances, carcass quality and nitrogen excretion of growing pigs from 27-115 kg. One hundred-sixty pigs, with a mean initial weight of 27.2 kg, were divided into five groups of 32 animals. These animals received one of five experimental diets during each of the three breeding phases: P1 (27-50 kg), P2 (50-80 kg) and P3 (80-115 kg). For the entire period, the crude protein (CP) content was reduced on average by 1.0, 2.1, 3.1 and 2.7 percentage points for diets 2 to 5, respectively, compared to diet 1. In addition, a 5-day nitrogen-balance test was performed for a sample of 50 kg pigs fed 16.2% and 13.3% CP feeds. At the end of the trial, feed intake, average daily gain, feed consumption ratio, slaughter weights and carcass parameters were not affected by the decrease in CP levels ($P > 0.05$). In the nitrogen-balance test, daily nitrogen retention was not affected, but total nitrogen excretion was reduced by 27% ($P < 0.05$) with the lower CP diet. In conclusion, it is possible to lower the CP level while maintaining optimal performance and carcass quality by replacing partially or completely soybean meal with free amino acids (AA) when diets are balanced with adequate levels of standardized ileal digestible (SID) AA.

INTRODUCTION ET OBJECTIF

Le public est de plus en plus sensibilisé et les réglementations gouvernementales de plus en plus strictes quant aux rejets azotés résultant des productions animales. Une solution efficace pour limiter ces rejets est d'abaisser le niveau de protéine brute (PB) des aliments tout en équilibrant les apports en acides aminés. Cette approche permet de répondre plus étroitement aux besoins nutritionnels des porcs et de réduire ainsi l'excrétion d'azote. Une des premières recherches (Chung et Baker, 1992) a démontré qu'il était possible d'obtenir une croissance optimale des porcelets sevrés en les nourrissant avec un aliment sans céréales ni tourteaux et à base d'amidon de maïs et d'un éventail d'acides aminés. Des recherches plus récentes ont montré que le niveau de PB des régimes finition des porcs peut être réduit à environ 13,5%, avec peu ou pas de tourteau de soja, sans affecter les performances et les caractéristiques des carcasses (Htoo *et al.*, 2013 ; Nørgaard *et al.*, 2014 ; Molist *et al.*, 2016).

L'objectif de cette expérience était d'évaluer les effets de l'abaissement du niveau de PB sur les performances et la qualité de carcasse mais également sur la rétention et l'excrétion azotée chez le porc de 27 à 115 kg, grâce à l'apport d'acides aminés supplémentés (AA) et à une formulation iso-énergie nette (EN) par phase.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Aliments et animaux

Deux essais ont été réalisés au centre de recherche de l'Université des Sciences Appliquées de Bingen en Allemagne. Dans l'essai 1, 160 porcs en croissance croisés Topigs x Piétrain d'un poids corporel initial de $27,2 \pm 2,7$ kg ont été répartis en cinq groupes de 16 cases chacun et deux animaux par case (un mâle et une femelle). Pour chacun des traitements, les porcs ont reçu des régimes formulés à base de blé, d'orge et de tourteau de soja suivant une séquence en trois phases : P1 de 25 à 50 kg de poids vif, P2 de 50 à 80 kg et P3 de 80 à 115 kg.

Pour l'ensemble de la période, le niveau de PB a été réduit en moyenne de 1,0, 2,1, 3,1 et 2,7 points (régimes T2 à T5) par rapport au témoin (régime T1). Les régimes T4 et T5 pour l'ensemble des phases ainsi que le régime T3 en phase P3 ne contenaient pas de tourteau de soja. Jusqu'à neuf AA, essentiels (EAA) et non-essentiels (NEAA) ont été apportés dans les régimes T1 à T4 pour équilibrer les apports. Glutamine, glycine et proline ont été ajoutées au régime T5 (phases P1 et P2). Tous les régimes d'une même phase ont été formulés sur une base iso EN (Tableau 1).

Dans un deuxième essai pour le calcul du bilan azoté, quatre porcs mâles de $50 \pm 2,1$ kg, logés en enclos individuel, ont reçu

un aliment formulé à 16,2% de PB, traitement B1 (mélange 50:50 des régimes T1 et T2 de la phase P2) ou à 13,3%, traitement B2 (régime T3 de la phase P2).

1.2. Mesures et traitements statistiques

Pour l'essai 1, les poids vifs moyens (en début et fin de chaque phase) et les consommations d'aliment ont été enregistrés par case. Les gains de poids moyens quotidiens (GMQ), les consommations moyennes journalières (CMJ) et les indices de consommation (IC) ont été calculés. A 94 jours tous les porcs ont été abattus dans un abattoir commercial pour évaluer les caractéristiques de carcasse. Un prélèvement de sang sur six mâles par traitement a été réalisé pour déterminer la concentration de l'azote uréique du plasma (PUN). Les données ont été traitées sous SAS (Inst. Inc. Cary, NC) par ANOVA (procédure GLM) avec la case comme unité expérimentale, l'aliment en effet fixe et un seuil de signification de 5%.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

A l'issue de la période d'essai de 94 jours, les CMJ, les GMQ, les IC et les poids vifs finaux n'ont pas été affectés par la baisse des niveaux de PB dans les aliments ($P > 0,05$, Tableau 2). De la même manière aucune différence significative n'a pu être observée entre les différents traitements sur le poids d'abattage et le rendement de viande maigre.

La concentration PUN à 94 jours des porcs nourris avec des régimes à PB réduite était inférieure à celle des porcs nourris avec le régime normal (T1). La PUN la plus faible a été mesurée chez les porcs nourris avec le régime T4 affichant le niveau de PB le plus bas. Cette différence était significative par rapport au régime T1 ($P < 0,01$). Ce résultat peut s'expliquer par un besoin accru de désamination des AA en excès dans le régime T1 en raison d'une plus forte teneur en PB.

Dans l'essai 2 aucune différence sur la rétention totale d'azote n'a pu être observée entre les deux traitements, avec 14,6 g/j pour B1 contre 14,5 g/j pour B2. L'excrétion totale azotée a quant à elle été réduite de manière significative ($P < 0,05$) de 27%, en abaissant la PB de 16,2% à 13,3% avec 31,0 g/j d'excrétion d'azote pour B1 contre 22,5 g/j pour B2.

CONCLUSION

Il est possible d'abaisser le niveau protéique des aliments pour porc croissance et finition et de limiter, voire de supprimer, l'incorporation du tourteau de soja dans les formulations tout en maintenant les performances zootechniques et les qualités de carcasse. Il est pour cela nécessaire d'assurer une supplémentation adéquate en EAA et NEAA et de conserver un rapport maximum EAA:AA totaux d'environ 45% ainsi qu'un niveau NE similaire. D'après les résultats du bilan azoté, une réduction de 1 % de PB permet de réduire l'excrétion azotée totale de 2,9 g par animal et par jour chez le porc de 50 kg.

Tableau 1 – Profils nutritionnels des aliments utilisés pendant les trois phases pour les différents traitements

Phase	P1 - 25-50 kg (0-15 jours)					P2 - 50-80 kg (16-59 jours)					P3 - 80-115 kg (60-94 jours)				
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
Aliments															
Protéine brute, %	17,1	16,3	14	12,6	13,8	15,1	14,5	13	12	12,3	14,5	13,0	12,6	11,7	12,1
Energie nette, MJ/kg	10	10	10	10	10	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,7	9,7	9,9	9,7	9,7
Lysine DIS¹, %	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Tourteau de soja, %	14,7	11,9	4,5	0	0	8,3	6,6	1,5	0	0	7	2,6	0	0	0
Acides aminés suppl.²	4	5	9	9	12	4	5	9	9	10	3	4	6	8	8

¹Digestibilité iléale standardisée ; ²Nombre d'acides aminés supplémentés parmi : lysine, thréonine, méthionine, tryptophane, valine, isoleucine, leucine, histidine, phénylalanine, glutamine, glycine et proline.

Tableau 2 – Effet de la teneur en protéine brute sur les performances zootechniques et les caractéristiques de carcasse

Traitements	T1	T2	T3	T4	T5	SEM ¹	P ²
	Protéine brute, %	14.9	13.9	12.9	11.9		
Consommation d'aliment, g/j	2460	2555	2497	2491	2403	59	0,48
Vitesse de croissance, g/j	940	927	936	937	917	17	0,89
Indice de consommation, g/g	2,62	2,77	2,66	2,66	2,62	0,05	0,19
Poids vif à 94 jours, kg	115,6	114,4	115,2	115,4	113,3	1,6	0,86
Poids d'abattage, kg	92,1	91,3	91,7	89,5	87,6	1,8	0,370
Rendement de viande maigre, %	58,4	57,8	58,4	57,9	58,7	0,5	0,701
PUN, mmol/l	5,43 ^b	3,70 ^a	4,00 ^{ab}	3,08 ^a	3,92 ^{ab}	0,41	0,007

¹SEM = Standard Error of the Mean (Erreur Standard de la Moyenne) ; ²Données traitées par ANOVA (SAS, procédure GLM) ; ³Moyennes différentes avec une probabilité de 5%.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Chung T.K., Baker D.H., 1992. Ideal amino acid pattern for 10-kilogram pigs. J. Anim. Sci., 70, 3102-3111.
- Htoo J.K., Trautwein J., Gao J., Dusel G., 2013. Feeding low protein, AA-fortified diets did not affect performance and carcass composition of growing-finishing pigs. In: Proc of the 4th International Symposium on "Energy and protein metabolism and nutrition". September 9-12, Sacramento, USA.
- Nørgaard J.V., Hansen M.J., Soumeh E.A., Adamsen A.P.S., Poulsen H.D., 2014. Effect of protein level on performance, nitrogen utilization and carcass composition in finisher pigs, Acta Agric. Scand., Section A, Animal Science, DOI: 10.1080/09064702.2014.943280.
- Molist F., Pijlman J., van der Aar P.J., Rovers M., Ensink J., Corrent E., 2016. Effect of low crude protein diets on growth performance and carcass characteristics of grower-finisher pigs. J. Anim. Sci., 94, 226-229.