

Effets interactifs de deux sources différentes de cuivre avec de la phytase sur les performances zootechniques des porcelets en post-sevrage

Roberto BAREA (1), Alain BOURDONNAIS (1), Sandra EDWARDS (2), Clare GAUKROGER (2)

(1) Novus Europe SA/NV, Rue Neerveldstraat 101-103, B-1200 Bruxelles, Belgique

(2) Newcastle University, King's road, NE1 7RU Newcastle Upon Tyne, UK

alain.bourdonnais@novusint.com

Interactions of phytase and two sources of copper on zootechnical performances of post-weaning piglets

The aim of this trial was to evaluate the efficacy of and potential for interaction between a copper chelated with a methionine hydroxy analogue and phytase supplementation on zootechnical performance of post-weaning piglets. The piglets ($n = 96$) were weaned at 28 days of age and divided into four groups according to a 2×2 factorial design (six blocks per treatment with four piglets each): two copper sources (80 ppm of copper sulfate or chelated copper), with or without addition of phytase (500 FTU/kg). Two feeding periods were defined after weaning: 0-14 days (1st period) and 15-35 days (2nd period). Over the entire study period both chelated copper and phytase significantly increased final body weight (+7.2% and +6.0%, respectively, $P < 0.01$), due to an increase in daily gain and feed conversion ratio (FCR) ($P < 0.05$). In addition, a significant interaction between copper source and phytase ($P < 0.02$) was observed for the FCR: piglets in the group supplemented with chelated copper and phytase had higher FCR (-10%) than those in the other groups. The results suggest that, at the level of copper tested (80 ppm), the chelated form was more effective than copper sulfate in promoting growth. In addition, the inclusion of phytase increased growth and also can have a positive effect on the environment by reducing dietary levels of phosphorus. However, the interaction between chelated copper and phytase is not yet fully understood and could be influenced by other feed nutrients. Thus, additional research is required.

INTRODUCTION

Le cuivre (Cu), généralement apporté sous forme inorganique, est normalement utilisé dans l'Union Européenne comme facteur de croissance à 170 ppm chez les porcelets jusqu'à 12 semaines d'âge (Règlement (CE) n° 1334/2003). La phytase microbienne est habituellement ajoutée aux aliments composés pour améliorer la dégradation du phosphore (P) phytique et réduire l'excrétion de P dans l'environnement.

Les sources inorganiques de Cu sont dissociées dans l'estomac, libérant des ions Cu^{2+} qui ont une affinité très élevée pour l'acide phytique, ce qui entraîne la formation d'un complexe Cu-acide phytique résistant à la phytase et donc excrété (Banks *et al.*, 2004). La chélation du Cu permet d'empêcher la dissociation des ions Cu^{2+} et l'antagonisme ultérieur avec la phytase. La biodisponibilité du Cu s'en trouve augmentée, ce qui permettrait une réduction des concentrations de Cu dans l'aliment, obtenant ainsi un bénéfice environnemental (Zhao *et al.*, 2014).

L'objectif de cet essai était d'évaluer si la supplémentation d'un chélate de Cu dont le métal est lié à deux molécules d'hydroxy analogue de la méthionine en combinaison avec une dose standard de phytase peut améliorer les performances zootechniques des porcelets en post-sevrage, grâce à une meilleure biodisponibilité du Cu et du P et de la réduction des effets anti-nutritionnels de l'acide phytique.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Protocole expérimental

L'étude a été réalisée à l'Université de Newcastle (Cockle Park Farm, Morpeth, Royaume-Uni) sur 96 porcelets de la génétique (Large White x Landrace) x Highlean Maxgrow, mâles castrés et femelles, groupés par paires de poids équivalents et de sexe homogène dans un dispositif factoriel 2×2 (avec six blocs par traitement, de quatre porcelets chacun). Les porcelets (sevrés à 28 jours d'âge) ont été divisés en quatre traitements : 1) 80 ppm de Cu sous forme de MINTREX®Cu, chélate de Cu produit par Novus International Inc (St Charles, MO, États-Unis) dont le métal est lié à l'hydroxy analogue de la méthionine (MC) ; 2) MC + 500 FTU / kg phytase (Phyzyme®XP, DuPont (MC + Phy) ; 3) 80 ppm de Cu comme sulfate (CS) ; et 4) CS + 500 FTU phytase (CS + Phy). Pour la mise en lots, les porcelets au sevrage ont été regroupés selon leur gabarit, le sexe et le poids vif. L'origine de la portée a également été prise en compte car elle a un effet aussi important sur le gain de poids que le poids vif initial ou le sexe (Edwards et Rooke, 1999). Deux périodes d'alimentation ont été considérées : de 0 à 15 jours post-sevrage (1^{ère} période) et de 16 à 35 jours (2^e période). Le régime témoin 1^{ère} période a été formulé à base de maïs, tourteau de soja, caséine et lactosérum (protéines (MAT) : 21,5% ; énergie nette (EN) : 12,4 kJ/g ; Lysine digestible (Lys DIS) : 1,43%).

Le régime témoin 2^e période a été formulé à base d'un mélange de maïs et tourteau de soja (MAT : 21% ; EN : 11,9 kJ/g ; Lys DIS : 1,30%). Les régimes ne contenaient ni antibiotiques ni oxyde de zinc à dose pharmacologique. Le gain de poids journalier (GMQ), la consommation moyenne journalière (CMJ) et l'indice de conversion (IC) sur la période 0-35 jours post-sevrage ont été pris comme critères d'évaluation.

1.2. Analyses statistiques

La case a été considérée comme l'unité statistique. Les effets du traitement alimentaire sur les performances zootechniques (poids vif, GMQ, CMJ et IC) ont été analysés par la procédure GLM de Minitab v16 (Minitab Statistical Software, Cologne, Allemagne). Le modèle inclut les effets de la source de Cu, l'addition de la phytase et l'interaction source de Cu x phytase. Les probabilités ont été considérées comme statistiquement significatives au seuil de $P \leq 0,05$.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les performances de croissance des porcelets sont présentées dans le tableau 1. Les porcelets recevant le chélate de Cu (MC + Phy et MC) et phytase (MC + Phy et CS + Phy) étaient significativement plus lourds à la fin de la période globale (+7,2% et 6%, respectivement ; $P < 0,01$) et présentaient de meilleurs GMQ et IC ($P < 0,05$).

Pour l'IC on observe une interaction entre la source de Cu et l'addition de phytase, les animaux recevant le traitement MC + Phy ont montré un IC significativement plus faible par rapport aux autres groupes ($P < 0,02$). Cet effet significatif de MC est étayé par les conclusions d'une autre étude comparant la performance des porcelets recevant MC ou du sulfate de Cu (Zhao *et al.*, 2014). Par ailleurs, il a été montré que la phytase permet également une réduction de la dépense énergétique du tube digestif (Kies *et al.*, 2005). Ceci, conjugué à la réduction de l'effet antagoniste de l'acide phytique sur la disponibilité des nutriments, peut expliquer l'IC significativement plus faible observé pour le traitement MC+Phy. Le chélate de Cu et la phytase ont agi de manière synergique pour réduire l'IC sur la période globale, bien qu'aucune autre interaction significative n'ait été observée pour d'autres paramètres de performance.

CONCLUSION

La supplémentation alimentaire avec 80 ppm de ce chélate de Cu avec l'hydroxy analogue de la méthionine, en particulier en association avec la phytase, peut améliorer la performance du porc sevré avec des aliments contenant moins de minéraux, pour réduire l'impact environnemental. Cependant, les modalités d'interaction de ces additifs ne sont pas entièrement comprises et pourraient être influencées par les niveaux d'autres composants alimentaires. Cela nécessite des recherches supplémentaires.

Tableau 1 – L'effet interactif de la source de Cu et de la phytase sur les performances de croissance des porcelets (6 cases par traitement avec 4 porcelets dans chaque case)

	MC + Phy ¹	MC ¹	CS + Phy ¹	CS ¹	ETR ²	Test statistique ³
Poids vif initial, kg	7,91	7,97	7,99	7,96	0,053	ns.
Poids vif fin 1 ^{er} âge, kg	12,61	12,43	12,34	11,81	0,154	S
Poids vif final, kg	22,39	20,54	20,30	19,75	0,343	S, Phy
1^{er} âge (1-15 j)						
GMQ, g/j ²	336	307	319	275	9,0	S, Phy
CMJ, g/j ²	348	324	330	315	9,8	ns.
IC ¹	1,04	1,06	1,04	1,15	0,03	ns.
2^e âge (16-35 j)						
GMQ, g/j ²	550	395	379	379	43	ns.
CMJ, g/j ²	844	718	711	680	31	S
IC ²	1,54	1,82	1,88	1,80	0,09	ns.
Période globale (1-35 j)						
GMQ, g/j ²	414	359	352	339	10	S, Phy
CMJ, g/j ²	612	588	583	560	17	ns.
IC ²	1,48	1,64	1,66	1,66	0,04	S, Phy, S*Phy

¹MC + Phy : chélate de Cu + phytase, MC : chélate de Cu, CS + Phy : sulfate de Cu + phytase, CS : sulfate de Cu.

²ETR : Ecart type résiduel du modèle ; GMQ : gain moyen quotidien, CMJ : consommation moyenne journalière, IC : indice de consommation.

³Test statistique incluant l'effet de la source de Cu (S), de la phytase (Phy) et l'interaction (S*Phy), ns. non significatif au seuil de 5%.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Banks K.M., Thompson K.L., Jaynes P., Applegate T.J., 2004. The effects of copper on the efficacy of phytase, growth, and phosphorus retention in broiler chicks. *Poult. Sci.*, 83, 1335–1341.
- Edwards S.A., Rooke J.A., 1999. Effects of management during the suckling period on post-weaning performance of pigs. *Proceedings of the 50th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*, Zurich.
- Kies A., Gerrits W., Schrama J., Heetkamp M., 2005. Mineral absorption and excretion as affected by microbial phytase, and their effect on energy metabolism in young piglets. *J. Nutr.*, 135, 1131–1138.
- Zhao J., Allee G., Gerlemann G., Ma L., Gracia M.I., Parker D., Vazquez-Anon M., Harrell R.J., 2014. Effects of chelated copper as growth promoter on performance and carcass traits in pigs. *Asian- Australas. J. Anim. Sci.*, 27, 965–973.