



La supplémentation du KemTRACE® Chromium en période démarrage et de croissance aux porcelets en pouponnière

Introduction

Le rôle physiologique du chrome chez les humains et les animaux consiste à influencer l'action de l'insuline, et constitue un lien avec le métabolisme des acides nucléiques, des lipides et des glucides^{1,2}. Dans le bétail, les réponses et les effets de la supplémentation en chrome ont été étudiés et présentés dans de nombreuses études. Spécifiquement pour les porcs, des études ont examiné la réponse à la suite de l'ajout du chrome sur la croissance et la composition de la carcasse avec une réponse positive^{3,7} ou neutre^{8,15}. Des études ont également examiné les effets sur la cinétique de l'insuline^{8,16,17} et du glucose¹⁷, la réponse immunitaire⁹ et les améliorations des performances de reproduction^{5,18}. KemTRACE® Chromium est approuvé comme source de chrome dans les aliments pour les porcs par la Food & Drug Administration et comme supplément destiné à améliorer le gain quotidien pour les porcs en croissance-finition par l'Agence Canadienne d'Inspection des Aliments. Les travaux publiés démontrent de manière incohérente quelle phase de production (pouponnière, croissance/finition, gestation ou lactation) fournit la réponse la plus constante et rentable^{6,7,10,12,13}. Le but de cette étude était d'évaluer les effets de l'alimentation avec KemTRACE Chromium au début et à la fin de la période de croissance.

Matériel et méthodes

L'essai a été réalisé sous forme de modèle expérimental en bloc aléatoire avec réplication. Trente-six enclos de dix porcelets chacun ont été assignés de façon aléatoire par bloc à l'un des quatre traitements expérimentaux dans chacune des deux salles de pouponnière. Les blocs étaient attribués en fonction du sexe, du poids initial de l'enclos et de la position dans la pièce. La réplication a été réalisée en prévoyant deux salles de pouponnière, avec le placement décalé d'une journée des porcelets dans chaque chambre. Un total de neuf blocs a été créé dans chacune des deux salles, avec 4 blocs de chaque sexe attribués sur la base du poids moyen de l'enclos. Le neuvième bloc de chaque chambre était assigné aux mâles castrés (salle 1) et aux cochettes (salle 2). Le chrome, provenant du propionate de chrome KemTRACE, était ajouté dans les aliments à un taux de 200 ppb. Un programme alimentaire en trois phases a été utilisé, avec la phase I de l'alimentation représentant la « phase démarrage de la pouponnière » et les phases II et III représentant la « phase croissance de la pouponnière » (tableau 1).

La consommation journalière moyenne, le gain moyen quotidien (GMQ) et la conversion alimentaire (CA) ont été mesurés chaque semaine pour chaque enclos. De plus, les porcelets ont été pesés individuellement le jour du placement et à la fin de l'essai, permettant ainsi l'évaluation du gain total par porcelet. Les animaux ont été observés quotidiennement pour la maladie, la morbidité et la mortalité.

Tableau 1. Description des traitements

Traitement	Supplémentation avec le propionate de chrome (ppb)					
	Démarrage		Croissance			
	Phase I		Phase II		Phase III	
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semaine 5	Semaine 6
A	0	0	0	0	0	0
B	200	200	0	0	0	0
C	0	0	200	200	200	200
D	200	200	200	200	200	200

Résultats et discussion

L'analyse statistique des données pour la consommation, le gain ou l'efficacité est résumée pour chaque phase de l'essai et pour l'ensemble de l'essai. Une fois analysé par phase, le traitement n'a pas eu d'impact significatif sur la consommation ou le gain ($P > 0,05$). Dans la phase de démarrage, la supplémentation en chrome a amélioré l'efficacité alimentaire ($P < 0,01$) pour les porcelets du groupe de traitement D de 3 points de conversion par rapport au groupe de traitement A (témoin) et 5 points de conversion par rapport aux porcelets du groupe de traitement C. De plus, la chambre avait un effet significatif ($P < 0,05$) pour la conversion dans la phase démarrage (tableau 2). Pour l'examen des données à des fins commerciales, une évaluation des chambres individuelles a également été organisée (tableaux 3, 4 et 5). L'analyse a identifié des avantages numériques à la supplémentation en chrome pour les porcelets dans la salle 1, alors qu'aucun avantage n'a été observé pour les porcelets dans la salle 2. Dans la salle 1, le gain moyen quotidien sur l'ensemble de la période de 6 semaines de l'essai a été amélioré de 0,057 lb/tête/jour chez les porcelets recevant une supplémentation en phase de démarrage et par 0,04 lb/tête/jour pour les porcelets recevant une supplémentation en chrome en continu tout au long de la période de pouponnière. Tous les traitements ont légèrement augmenté la consommation par rapport aux témoins, mais les avantages pour l'efficacité alimentaire ($P < 0,05$) en début (3 points de conversion pour les porcelets recevant une supplémentation en démarrage et 4 points de conversion pour les porcelets recevant une supplémentation continue) ont été maintenus.

Tableau 2. Impact de la supplémentation de chrome sur la conversion alimentaire par phase

Facteur		Démarrage (Semaines 1-2)	Croissance (Semaines 3-6)	Durée totale (Semaines 1-6)
Chambre	1	1,037	1,415	1,352
	2	1,062	1,424	1,363
	P value	<0,05	0,44	0,23
Traitement	A	1,058 ^{bc}	1,419	1,358
	B	1,043 ^{ab}	1,416	1,354
	C	1,074 ^c	1,428	1,370
	D	1,024 ^a	1,415	1,349
	P value	<0,01	0,81	0,38

Tableau 3. Impact de la supplémentation de chrome sur la consommation journalière (lb) pour chaque chambre, par phase

Facteur		Chambre 1			Chambre 2		
		Démarrage (Semaines 1-2)	Croissance (Semaines 3-6)	Durée totale (Semaines 1-6)	Démarrage (Semaines 1-2)	Croissance (Semaines 3-6)	Durée totale (Semaines 1-6)
Traitement	A	0,496	1,718	1,311	0,504	1,694	1,298
	B	0,517	1,809	1,378	0,503	1,688	1,293
	C	0,529	1,774	1,359	0,499	1,688	1,291
	D	0,505	1,782	1,356	0,510	1,688	1,296
	P value	0,28	0,23	0,23	0,97	0,99	0,99

Tableau 4. Impact de la supplémentation de chrome sur le gain moyen quotidien (lb) pour les chambres individuelles par phase

Facteur		Chambre 1	Chambre 2
---------	--	-----------	-----------

		Démarrage (Semaines 1-2)	Croissance (Semaines 3-6)	Durée totale (Semaines 1-6)	Démarrage (Semaines 1-2)	Croissance (Semaines 3-6)	Durée totale (Semaines 1-6)
Traitement	A	0,474	1,218	0,970	0,475	1,189	0,951
	B	0,507	1,286	1,027	0,472	1,184	0,946
	C	0,496	1,235	0,989	0,461	1,189	0,946
	D	0,498	1,268	1,011	0,493	1,186	0,955
	P value	0,31	0,35	0,25	0,53	0,99	0,96

Tableau 5. Impact de la supplémentation de chrome sur l'efficacité alimentaire pour les différentes chambres et par phase

Facteur		Chambre 1			Chambre 2		
		Démarrage (Semaines 1-2)	Croissance (Semaines 3-6)	Durée totale (Semaines 1-6)	Démarrage (Semaines 1-2)	Croissance (Semaines 3-6)	Durée totale (Semaines 1-6)
Traitement	A	1,052 ^{ab}	1,413	1,353	1,063	1,425	1,364
	B	1,021 ^a	1,406	1,342	1,066	1,426	1,366
	C	1,067 ^b	1,437	1,374	1,081	1,419	1,365
	D	1,041 ^a	1,406	1,341	1,033	1,424	1,357
	P value	<0,05	0,58	0,36	0,10	0,99	0,92

Lors de l'évaluation par analyse de covariable sur une base individuelle (tableau 6), le traitement au chrome a un impact sur le poids final des porcelets dans la salle 1 ($p=0,05$). La supplémentation en chrome en phase démarrage (groupe de traitement B) a un avantage de 2,4 lb par rapport aux porcelets témoins (groupe de traitement A) et un avantage de 1,6 lb par rapport aux porcelets supplémentés en phase de croissance (groupe de traitement C). Les porcelets recevant une supplémentation en chrome tout au long de la période de croissance (groupe de traitement D) étaient, sur une base numérique, 1,8 lb plus lourds que les porcelets témoins.

Tableau 6. Impact de la supplémentation de chrome sur le poids final des porcelets

Facteur		Chambre 1		Chambre 2	
		n	Poids final (lb)	n	Poids final (lb)
Traitement	A	90	53,8a	90	51,9
	B	90	56,2b	88	51,6
	C	90	54,6a	89	51,7
	D	90	55,6ab	90	52,0
	P value		0,05		0,95
Covariable (poids initial)	P value		<0,001		<0,001

Discussions

Les résultats de cet essai sont similaires à ceux rapportés précédemment pour les deux études en pouponnière^{19,20,21} et en croissance-finition^{3,15} chez les porcs. La réponse au chrome s'est manifestée pour les traitements au chrome, avec les groupes démarrage et pour le programme complet montrant les plus grandes améliorations. Dans deux des études^{20,21}

rapportées précédemment, une unité expérimentale relativement petite peut avoir réduit la probabilité d'une réponse significative. Comme le montrent les résultats, l'analyse des données a mis en évidence un effet de chambre inattendu sur les critères de performance mesurés dans cette étude, ce qui a réduit la puissance statistique de l'essai.

La différence de poids initial entre les enclos et l'apparition du syndrome d'épidermatite exsudative (identifié comme étant prévalent et une situation indésirable dans la salle 2, selon une communication personnelle avec le coordonnateur du site), peut avoir contribué aux différences entre les deux salles de pouponnière. Le syndrome d'épidermatite exsudative (décrivant le suintement de la peau) est causé par la bactérie *Staphylococcus hyicus* qui envahit la peau par les abrasions et provoque une infection²². Le staphylocoque produit des toxines qui sont absorbées dans le système et endommagent le foie et les reins et peuvent être un problème majeur dans les nouveaux troupeaux de cochettes et les porcs sevrés. Les porcs atteints sont déprimés, ont une consommation alimentaire réduite, une croissance ralentie et sont déshydratés.

Conclusions

Les porcelets supplémentés en démarrage (groupe de traitement D) en pouponnière avec 200 ppb de chrome, provenant du propionate de chrome, ont une amélioration de 3 points (groupe de traitement A) à 5 points (groupe de traitement C) par rapport aux porcelets qui n'ont pas reçu de supplémentation. En outre, la supplémentation en chrome durant la phase de démarrage (groupe de traitement B) a fourni un avantage sur le poids final de 1,6 lb (groupe de traitement C) à 2,4 lb (groupe de traitement A) par rapport aux porcelets n'ayant pas reçu la supplémentation en chrome.

Références

1. Mertz, W. 1993. Chromium in human nutrition: A review. *J. Nutr.* 123:626- 633.
2. Anderson, R.A. 1987. Chromium. In: W. Mertz (Ed.) *Trace Elements in Human and Animal Nutrition* (5th Ed.). P 225. Academic Press, San Diego, CA.
3. Boleman, S.L., S.J. Boleman, T.D. Bidner, L.L. Southern, T.L. Ward, J.E. Pontif and M.M. Pike. 1995. Effect of chromium picolinate on growth, body composition, and tissue accretion in pigs. *J. Anim. Sci.* 73:2033.
4. Kornegay E.T., Z. Wang, C.M. Wood and M.D. Lindemann. 1997. Supplemental chromium picolinate influences nitrogen balance, dry matter digestibility and carcass traits in growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 75:1319-1323.
5. Lindemann, M.D., C.M. Wood, A.F. Harper, E.T. Kornegay and R.A. Anderson. 1995. Dietary chromium picolinate additions improve gain:feed and carcass characteristics in growing-finishing pigs and increase litter size in reproducing sows. *J. Anim. Sci.* 73:457-465.
6. Mooney, K.W. and G.L. Cromwell. 1995. Effects of dietary chromium picolinate supplementation on growth, carcass characteristics and accretion rates of carcass tissues in growing-finishing swine. *J. Anim. Sci.* 73:3351.
7. Mooney, K.W. and G.L. Cromwell. 1997. Efficiency of chromium picolinate and chromium chloride as potential carcass modifiers in swine. *J. Anim. Sci.* 75:2661.
8. Evock-Clover, C.M., M.M. Polansky, R.A. Anderson and N.C Steele. 1993. Dietary chromium supplementation with or without somatotropin treatment alters serum hormones and metabolites in growing pigs without affecting growth performance. *J. Nutr.* 123:1504.
9. Lien, T.-F., K.-H Yang, and K.-J. Lin. 2005. Effects of chromium propionate supplementation on growth performance, serum traits and immune response in weaned pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, Vol.18, No.3:403-408.
10. Matthews, J.O., A.C. Guzik, F.M. LeMieux, L.L. Southern and T.D. Bidner. 2005. Effects of chromium propionate on growth, carcass traits and pork quality of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 83:858-862.
11. Mooney, K.W. and G.L. Cromwell. 1999. Efficiency of chromium picolinate on performance and tissue accretion in pigs with different lean gain potential. *J. Anim. Sci.* 77:1188-1198.
12. Page, T.G., L.L. Southern, T.L. Ward and D.L. Thompson, Jr. 1993. Effect of chromium picolinate on growth and serum and carcass traits of growing finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 71:656-662.
13. Shelton, J.L., R.L. Payne, S.L. Johnston, T.D. Bidner, L.L. Southern, R.L. Odgaard and T.G. Page. 2003. Effect of chromium propionate on growth, carcass traits, pork quality, and plasma metabolites in growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 81:2515-2524.

14. Van de Ligt, C.P.A., M.D. Lindemann and G.L. Cromwell. 2002. Assessment of chromium tripicolinate supplementation and dietary energy level on growth, carcass and blood criteria in growing pigs. *J. Anim. Sci.* 80:483-493.
15. Van de Ligt, C.P.A., M.D. Lindemann and G.L. Cromwell. 2002. Assessment of chromium tripicolinate supplementation and dietary protein level on growth, carcass and blood criteria in growing pigs. *J. Anim. Sci.* 80:2412-2419.
16. Amoikon, E.K., J.M. Fernandez, L.L. Southern, D.L. Thompson, Jr., T.L. Ward and B.M. Olcott. 1995. Effect of chromium tripicolinate on growth, glucose tolerance, insulin sensitivity, plasma metabolites, and growth hormone in pigs. *J. Anim. Sci.* 73:1123-1130.
17. Matthews J.O., A.D. Higbie, L.L. Southern, D.F. Coombs, T.D. Bidner, and R.L. Odgaard. 2001. Effect of chromium picolinate and chromium propionate on glucose and insulin kinetics of growing barrows and on growth and carcass traits of growing-finishing barrows. *J. Anim. Sci.* 79:2172-2178.
18. Lindemann, M.D., S.D. Carter, L.I. Chiba, C.R. Dove, F.M. LeMieux and L.L. Southern. 2004. A regional evaluation of chromium tripicolinate supplementation of diets fed to reproducing sows. *J. Anim. Sci.* 82:2972-2977.
19. Van Heugten, E.V., and J.W. Spears. 1997. Immune response and growth of stressed weanling pigs fed diets supplemented with organic or inorganic forms of chromium. *J. Anim. Sci.* 75:409-416.
20. Van de Ligt, J.L., M.D. Lindemann, R.J. Harmon, H.J. Monegue and G.L. Cromwell. 2002. Effect of chromium tripicolinate supplementation on porcine immune response during the postweaning period. *J. Anim. Sci.* 80:449-455.
21. O'Quinn, P.R., J.L. Nelssen, M.D. Tokach, R.D. Goodband, R.E. Musser, K.Q. Owen, and S.A. Blum. 1997. Effects of source and level of added chromium on growth performance of starter pigs. 72-74. Swine day report, Kansas State University.
22. Wegener, H.C., J.L. Watts, S.A. Salmon, and R. J. Yancey, Jr. 1994. Antimicrobial susceptibility of staphylococcus hyicus isolated from exudative epidermitis in pigs. *J. Clin. Micro.* Vol.32, No. 3, 793-795.