



Utilisation de 1,25(OH)₂D₃-glycosides pour atténuer les conséquences de l'interdiction de l'oxyde de zinc à dose pharmacologique chez le porcelet au sevrage

Kathrin BÜHLER (1), Klaus MÄNNER (2), Katia PEDROSA (1)

(1) Herbonis Animal Health GmbH, Rheinstrasse 30, 4302 Augst BL, Suisse

(2) FU Berlin, Königin-Luise-Str.49, 14195 Berlin, Allemagne

k.buehler@herbonis.com

Avec la collaboration de Sarah et Kurt ASMUSSEN et leur personnel, Livestock FeedTests

1.1. 1,25(OH)₂D₃-glycosides to alleviate consequences of the ban on zinc oxide at pharmaceutical levels in piglet diets

With the ban on using pharmaceutical levels of zinc oxide (ZnO) in piglet diets, other means to reduce the risk of post-weaning diarrhoea are needed. Vitamin D is an important factor not only in mineral metabolism, but also in modulation of the immune system. To test the effects of a natural source of the metabolically active form of vitamin D (1,25-dihydroxycholecalciferol) as glycosides (G-1,25(OH)₂D₃), the following treatments were compared: a commercial diet with no ZnO at pharmaceutical level (NC); a commercial diet with 2500 mg/kg ZnO (PC), and NC supplemented with 1 µg/kg G-1,25(OH)₂D₃ from *Solanum glaucophyllum* (SG). Per treatment, 100 piglets were used (10 replicate pens, each with 10 piglets). The trial lasted from weaning at 25 d until 66 d of age. There were no performance differences in the starter phase ($P \geq 0.42$). In the grower phase (39-66 d of age), daily weight gain of piglets fed diet SG was higher than that of NC piglets ($P < 0.001$) and similar to that of piglets receiving PC ($P > 0.11$). There were no significant treatment effects on the FCR calculated over the entire experimental period ($P > 0.19$). The faecal score was better in all treatments than in NC ($P < 0.001$), while the incidence of diarrhoea and medication was low in all treatments. Piglet performance with dietary SG supplementation in the first 6 weeks post-weaning was at least equal to 2500 mg/kg ZnO. Further studies are necessary to better understand the underlying mechanisms of G-1,25(OH)₂D₃.

INTRODUCTION

Le sevrage est une période stressante pour les porcelets car ils doivent s'adapter à un nouvel environnement et à une nouvelle alimentation. Cela peut entraîner une dysbiose du microbiome intestinal et de la diarrhée (Rhouma *et al.*, 2017). L'ajout de doses pharmacologiques d'oxyde de zinc (ZnO) a été une approche efficace pour réduire la diarrhée post-sevrage. Cependant, l'utilisation de niveaux aussi élevés de ZnO a été interdite dans l'UE et des approches alternatives sont nécessaires.

Comme le stress affecte négativement le système immunitaire, les ingrédients alimentaires présentant des effets immunomodulateurs peuvent constituer des alternatives potentielles à l'oxyde de zinc à dose pharmacologique. L'une de ces substances est le 1,25(OH)₂-dihydroxycholecalciférol (1,25(OH)₂D₃), la source métabolique active de la vitamine D. Il a en effet été démontré qu'il module l'inflammation et interagit avec le système immunitaire (Guillot *et al.*, 2010 ; Ao *et al.*, 2021).

Le Solanum à feuilles glauques (*Solanum glaucophyllum*, SG) produisant naturellement des 1,25(OH)₂D₃-glycosides (G-1,25(OH)₂D₃), cet essai visait à tester le potentiel de SG pour remplacer le ZnO dans la ration des porcelets au sevrage.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Animaux et traitements

Trois cents porcelets sevrés (j 25) DanBred x Duroc (150 femelles, 150 mâles castrés) provenant de différents lots de sevrage ont été répartis entre trois traitements de manière égale en fonction du poids corporel, de l'origine de la portée et du sexe : Témoin négatif (TN) avec une concentration normale de Zn, un témoin positif (TP) avec 2500 mg/kg de ZnO et TN supplémenté par 1 µg de G-1,25(OH)₂D₃ mesuré en tant que 1,25(OH)₂D₃ libre (SG). Il y avait 10 répétitions de 10 porcelets chacune.

1.2. Aliment et paramètres

Les porcelets ont été nourris avec un régime de 1^{er} âge jusqu'à 14 jours après le sevrage et un régime 2^{ème} âge jusqu'à l'âge de 66 jours (42 jours après le sevrage). Ces régimes de base qui constituaient le TN étaient composés de maïs-soja-orge-blé et respectaient ou dépassaient les recommandations alimentaires de la GfE (2006) pour les porcelets (Tableau 1). Ils ne contenaient pas de phytase. Dans le traitement SG, du G-1,25(OH)₂D₃ provenant de *Solanum glaucophyllum* a été supplémenté au régime TN sous la forme d'un aliment

complémentaire disponible commercialement, le Panbonis® (Herbonis Animal Health GmbH, Augst, Suisse). Le TP était constitué des régimes de base (1^{er} âge et 2^{ème} âge) auxquels étaient ajoutés 2500 ppm de ZnO.

Le poids corporel et la consommation alimentaire par enclos ont été mesurés chaque semaine. La consistance des fèces a été évaluée une fois par semaine par enclos et notée entre 0 et 3 (score 0 : consistance normale ; score 1 : consistance molle ; score 2 : diarrhée ; score 3 : diarrhée sévère).

Tableau 1 – Teneurs calculées en éléments nutritifs des régimes de base (% , sauf indication contraire)

	1 ^{er} âge	2 ^{ème} âge
Énergie métabolisable (MJ/kg)	13,6	13,3
Protéine brute	20,7	17,6
Lysine digestible	1,38	1,01
Calcium	0,95	0,90
Phosphore disponible	0,44	0,40
Vitamine D ₃ (IU/kg)		1440
Zn (mg/kg)		80

1.3. Analyses statistiques

Les résultats sont présentés sous forme de moyenne \pm écart type. L'enclos était considéré comme l'unité statistique. Tous les paramètres ont été analysés à l'aide d'une ANOVA unidirectionnelle (IBM SPSS version 28) suivie d'un test de

Tukey pour des comparaisons multiples le cas échéant. Le niveau des différences significatives a été fixé à $P \leq 0,05$.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

La santé globale des porcelets était très bonne et seules de très faibles incidences de traitement médicamenteux (2,7 %) et de mortalités (1,0 %) ont été enregistrées. Par conséquent, aucune conclusion ne peut être tirée sur les effets protecteurs de SG contre la diarrhée de post-sevrage sur la base des résultats de cet essai. Le score fécal dans tous les groupes était inférieur à 1,2. Toutefois, dans les traitements TP et SG, les fèces étaient plus fermes qu'en TN ($P \leq 0,01$) (Tableau 2).

Le poids corporel final à 66 jours d'âge des porcelets SG était plus élevé que celui des porcelets TN ($P < 0,01$) et comparable à celui des porcelets nourris avec le régime TP. Le gain de poids moyen quotidien (GMQ) n'a pas été affecté par le traitement dans le 1^{er} âge ($P > 0,42$), alors que le GMQ des porcelets SG et TP était plus élevé pendant le 2^{ème} âge et pendant toute la période expérimentale ($P < 0,001$). Il n'y a eu aucun effet sur l'indice de consommation (IC) pendant aucune des phases évaluées ($P \geq 0,19$). Néanmoins, l'IC global dans le groupe SG était respectivement de 0,04 et 0,03 point supérieur à celui des groupes NC et PC. Les porcelets SG ont montré des performances au moins similaires à celles des porcelets du témoin positif, en particulier pendant le 2^{ème} âge et pendant toute la période expérimentale (Tableau 2).

Tableau 2 – Données de performances et de notation fécale des traitements expérimentaux¹

	TN	TP	SG	P-value
Poids vif, kg				
Au sevrage (25 j)	7,13 \pm 0,80	7,12 \pm 0,79	7,11 \pm 0,88	1,000
A la fin du 1 ^{er} âge (38 j)	10,16 \pm 1,10	10,60 \pm 0,78	10,48 \pm 1,02	0,942
A la fin de l'essai (66 j)	26,92 \pm 1,18 ^a	28,17 \pm 0,73 ^{ab}	28,62 \pm 1,14 ^b	0,008
GMQ, g/j				
1 ^{er} âge	217 \pm 38	249 \pm 26	241 \pm 42	0,420
2 ^{ème} âge	598 \pm 21 ^a	627 \pm 18 ^b	648 \pm 19 ^b	< 0,001
Global	471 \pm 18 ^a	501 \pm 16 ^b	512 \pm 17 ^b	< 0,001
Indice de consommation				
1 ^{er} âge	1,362 \pm 0,073	1,304 \pm 0,057	1,327 \pm 0,085	0,217
2 ^{ème} âge	1,551 \pm 0,040	1,545 \pm 0,026	1,508 \pm 0,036	0,269
Global	1,521 \pm 0,036	1,505 \pm 0,025	1,479 \pm 0,031	0,185
Score Fécal				
1 ^{er} âge	1,14 \pm 0,41 ^a	0,52 \pm 0,44 ^b	0,46 \pm 0,44 ^b	< 0,001
2 ^{ème} âge	0,24 \pm 0,17 ^a	0,09 \pm 0,09 ^{ab}	0,05 \pm 0,08 ^b	0,011
Global	0,54 \pm 0,14 ^a	0,23 \pm 0,18 ^b	0,19 \pm 0,14 ^b	< 0,001

¹TN : témoin négatif, TP : témoin positif avec 2500 mg/kg ZnO, SG : TN + 1 μ g G-1,25(OH)₂D₃ mesuré en tant que 1,25(OH)₂D₃ libre

CONCLUSION

Le SG ajouté aux régimes pour porcelets sevrés sans apport pharmacologique de ZnO permet d'obtenir des performances de production et un score fécal similaires à ceux des porcelets recevant des apports pharmacologiques de ZnO, et supérieurs à ceux du traitement témoin négatif. Cela indique que l'ajout de SG est un outil précieux pour compenser la suppression des

apports pharmacologiques de ZnO dans les régimes alimentaires des porcelets. Le mode d'action exact n'est actuellement pas complètement élucidé. Cependant, en raison de la très faible fréquence des diarrhées et des traitements médicamenteux dans l'élevage, l'effet potentiellement protecteur du SG (ni d'ailleurs celui du ZnO) contre les diarrhées de post-sevrage n'a pas pu être mis en évidence dans cette expérience.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ao T., Kikuta J., Ishii M., 2021. The effects of vitamin D on immune system and inflammatory diseases. *Biomolecules*, 11, 1624.
- Guillot X., Semerano L., Saldenberg-Kermanac'h N., Falgarone G., Boissier M.-C., 2010. Vitamin D and inflammation. *Joint Bone Spine*, 77, 552-557.
- Rhouma M., Fairbrother J.M., Beaudry F., Letellier A., 2017. Post weaning diarrhea in pigs: Risk factors and non-colistin-based control strategies. *Acta Vet. Scand.*, 59, 31.