

Impact des apports de zinc et de cuivre sur leur digestibilité chez les porcelets sevrés, avec ou sans supplémentation en xylanase et protéase

Mohamed Ali Ketata, Marie-Pierre Létourneau-Montminy, Frédéric Guay
Département des sciences animales, Université Laval, 2425 rue de l'Agriculture, G1V 0A6, Québec (QC), Canada

Introduction

- Le zinc (Zn) et le cuivre (Cu) sont largement supplémentés dans l'alimentation des porcs (Jondreville et al., 2002; Revy et al., 2003).
- Le NRC américain (2012) a établi les besoins totaux en Zn (50-100 mg/kg) et en Cu (3-6 mg/kg).
- Cependant, les suppléments en Zn et Cu dépassent souvent ces niveaux (Flohr et al., 2016; Dalto and da Silva, 2020).
- Les xylanases réduisent les effets antinutritionnels des fibres (Petry and Patience, 2020), tandis que les protéases améliorent la digestibilité des protéines et de la matière sèche (Tactacan et al., 2016 ; Park et al., 2020).
- On ne connaît toutefois pas l'impact de ces enzymes sur la digestibilité du Zn et du Cu.

Objectif

Évaluer l'effet des teneurs en Zn et Cu ainsi que la supplémentation en xylanase/protéase sur la digestibilité de ces microminéraux chez le porc.

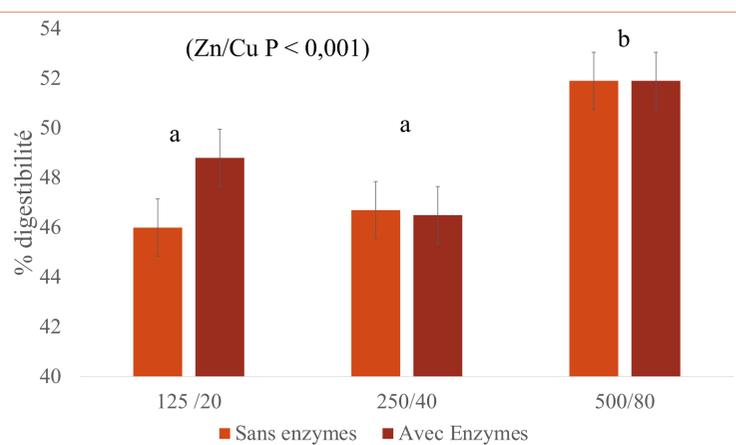
Matériel et Méthodes

- Un régime à base de blé, d'orge et de tourteau de soja complété par trois niveaux de Zn/Cu (125/20, 250/40 et 500/80 mg/kg) et une combinaison de deux enzymes (protéase et xylanase).
- Trente-six porcs (9 kg) ont été utilisés dans une expérience avec un plan factoriel 3 × 2.
- Le titane (Ti) a servi de marqueur indigestible. La digestibilité apparente au gros intestine du Zn et Cu ont été calculées à l'aide de la formule :

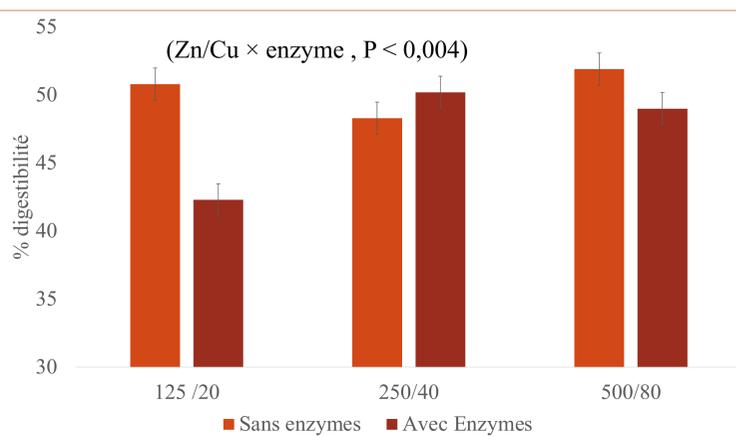
$$\text{Digestibilité apparente [\%]} = \frac{(1 - (\text{Nutriments}_{\text{digesta}} \times \text{Ti}_{\text{ration}}))}{(\text{Nutriments}_{\text{ration}} \times \text{Ti}_{\text{digesta}})} \times 100$$

- Les fractions solubles du Zn et du Cu et la teneur totale en Zn et Cu du digesta ont également été analysées.

Résultats



Digestibilité du Zn en fonction de la teneur en Zn/Cu et des enzymes (xylanase/protéase)



Digestibilité du Cu en fonction de la teneur en Zn/Cu et des enzymes (xylanase/protéase)

Effet de la teneur en Zn et en Cu et d'un supplément de xylanase/protéase sur les contenus de Zn et de Cu dans l'estomac, l'iléon et le gros intestin

Enzyme ¹	Sans			Avec			ETM ²	Valeur de P		
	125/20	250/40	500/80	125/20	250/40	500/80		Zn/Cu	Enzyme	Zn/Cu × Enzyme
Zinc/Cuivre, mg/kg										
Estomac										
Zn total, µg/g	143 ^a	269 ^{ab}	478 ^b	143 ^a	269 ^{ab}	483 ^b	94,5	0,008	0,998	0,997
Zn soluble ³ , %	47,6	38,5	52,0	46,1	67,1	46,9	12,97	0,879	0,492	0,352
Cu total, µg/g	38,1 ^a	72,1 ^b	110,8 ^c	50,5 ^a	69,3 ^b	114,9 ^c	7,39	0,001	0,283	0,453
Cu soluble ³ , %	7,23	9,44	9,65	9,18	3,18	7,65	2,464	0,606	0,303	0,265
Iléon										
Zn total, µg/g	284 ^a	515 ^b	923 ^c	260 ^a	656 ^b	997 ^c	145,5	0,001	0,423	0,734
Zn soluble ³ , %	14,2	15,2	12,4	9,87	17,5	10,0	3,21	0,245	0,586	0,59
Cu total, µg/g	67,7 ^a	120,8 ^b	196,9 ^c	79,2 ^a	117,2 ^b	209,3 ^c	25,4	0,001	0,615	0,917
Cu soluble ³ , %	31,9	39,0	62,9	37,1	26,8	38,5	10,90	0,144	0,203	0,410
Gros intestin										
Zn total, µg/g	484 ^a	851 ^b	1447 ^c	494 ^a	912 ^b	1423 ^c	62,9	0,001	0,73	0,783
Zn soluble ³ , %	43,7	49,9	56,1	39,3	42,1	57,5	8,46	0,164	0,613	0,853
Cu total, µg/g	87,8 ^a	153 ^b	255 ^c	104 ^a	154 ^b	255 ^c	11,7	0,001	0,125	0,713
Cu soluble ³ , %	13,8 ^a	8,64 ^{ab}	7,57 ^b	11,6 ^a	10,26 ^{ab}	8,00 ^b	1,65	0,007	0,954	0,399

¹ Protéase fournie (Enzynat Pro 125, 2 250 U/kg, Jefo Animal Nutrition St-Hyacinthe, Qc, Canada) et xylanase (Belfeed B1100 MP, 1 100 UI/kg, Jefo Animal Nutrition). ² Erreur standard des moyennes. ³ Pourcentage de minéraux solubles par 100 g de digesta. a, b, c Résultats sont différents selon le test de Tukey pour les niveaux de Zn/Cu (P < 0,05).

Conclusion

- La hausse de l'apport en Zn/Cu a augmenté la teneur totale en Zn/Cu mais n'a pas haussé le % de Zn/Cu solubles dans l'estomac et l'iléon.
- La xylanase/protéase n'a eu aucun effet sur la teneur totale en Zn/Cu et le % de Zn/Cu solubles dans les parties du tube digestif.
- La digestibilité du Zn n'a pas été améliorée par l'ajout de xylanase/protéase mais a augmenté avec la hausse de l'apport en Zn/Cu.
- La digestibilité du Cu a été réduite par l'ajout de xylanase/protéase, mais seulement avec un apport faible en Zn/Cu.

Littérature

Dalto, D. B., et da Silva, C. A. (2020). Transl. Anim. Sci. 4: txaal95. Flohr, J. R., Derouchev, J. M., Woodworth, J. C., Tokach, M. D., Goodband, R. D., et Dritz, S. S. (2016). J. Swine Health Prod. 24 : 290– 303. Jondreville, C., Revy, P. S., Jaffrezic, A., et Dourmad, J. Y. (2002). Productions Animales. 15(4): 247–265. NRC. (2012). (Animal Nutrition) National Research Council-Nutrient Requirements of Swine-National Academies Press. Park, S., Lee, J. J., Yang, B. M., Cho, J.H., Kim, S., et Kang, J. (2020). J Anim Sci Technol. 62: 21-30. Petry, A. L., et Patience, J. F. (2020). J. Anim. Sci. 98(11): 1–12. Revy, P. S., Jondreville, C., Dourmad, J. Y., et Nys, Y. (2003). Productions Animales. 16(1): 3–18. Tactacan, G. B., Cho, S. Y., Cho, J. H., et Kim, I. H. (2016). Asian-Austral. J. Anim. Sci. 29(7): 998–1003.