

Efficacité d'une β -1,4 endo-xylanase sur les performances, la digestibilité et la consistance des fèces de porcelets sevrés

Xavière ROUSSEAU (1), Gustavo CORDERO (1), Petra PHILIPPS (1), Imke KUEHN (2)

(1) AB Vista, 3 Woodstock Court, SN8 4AN, Marlborough, Royaume-Uni

(2) AB Vista, Feldbergstraße 78, D-64293, Darmstadt, Allemagne

Xaviere.rousseau@abvista.com

Efficiency of a β -1,4 endo-xylanase on performance, apparent digestibility and faecal consistency for weaned piglets

The objective of this trial was to study the effectiveness of a single xylanase (β -1,4 endo-xylanase) on performance, apparent faecal digestibility of crude nutrients and faecal consistency in weaned piglets. Two groups of 28 castrated male and female piglets (14 pens, two piglets each) were fed wheat (59%), soybean meal (18%) and wheat bran (18%) based diets without or with enzyme supplementation (24000 BXU/kg) from day 25 to 66 of life. Average body weight gain and feed intake were measured, and used to calculate feed conversion ratio. Chromium oxide was included in the diets as an indigestible marker for apparent faecal digestibility analyses between 39 and 50 days of age. Faeces samples were collected by rectal sampling of all piglets at 24 h intervals from 47 to 50 days of age. In piglets fed diets supplemented with xylanase, overall feed conversion was 4% better than in control piglets ($P < 0.05$), and apparent faecal ash, protein and fat digestibility was improved by 4.7, 2.0 and 3.1%, respectively ($P < 0.05$). Dietary supplementation with xylanase reduced the incidence of faeces with watery consistency ($P < 0.05$). Results show that the xylanase tested at 24000 BXU/kg improved faecal scores, performance and apparent faecal digestibility in piglets fed wheat based diets.

INTRODUCTION

L'incorporation des fibres dans l'alimentation des porcs impacte la valeur nutritive de l'aliment et la santé des porcelets (Le Gall *et al.*, 2009). Si l'introduction des fibres permet de répondre en partie aux enjeux économiques actuels de la filière porcine, la présence des polysaccharides non amylacés (PNA) diminue la valeur nutritive de l'aliment. Pour contrecarrer l'effet négatif des PNA, la supplémentation en carbohydases est devenue pratique courante. L'objectif de cette étude était de tester l'efficacité d'une β -1,4 endo-xylanase purifiée à partir de *Trichoderma reesi* sur la consistance fécale, les performances et la digestibilité fécale des nutriments chez le porcelet nourri avec un aliment à base de blé.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux et mesures expérimentales

L'étude a été menée avec 28 femelles et 28 mâles castrés croisés (Duroc x Landrace) x Piétrain. Les porcelets ont été sevrés à 25 j d'âge et ont reçu les deux régimes expérimentaux (A et B) entre 25 et 66 j d'âge. Les animaux ont été allotés en 28 cases en fonction de leur poids, de leur origine de portée et leur sexe. L'aliment et l'eau ont été distribués *ad libitum* et la température maintenue à 21°C ($\pm 1,5$).

Chaque semaine le poids des animaux et la consommation d'aliment ont été mesurés. L'état de santé et la consistance des fèces ont été rapportés chaque jour suivant cinq notes (1 = ferme ; 2 = molle mais formée ; 3 = molle déformée ; 4 = liquide ; 5 = liquide avec une altération de la couleur). L'aliment a été supplémenté en oxyde de chrome Cr₂O₃ (5 g/kg) en qualité de marqueur indigestible (39-50 j d'âge).

Les fèces de chaque porcelet ont été collectées entre 47 et 50 j d'âge pour déterminer la digestibilité apparente des cendres, matières organiques, protéines et matières grasses.

Tableau 1 – Analyse chimique des aliments (/kg).

Régime	A	B
Aliments	Témoin	Témoin + enzyme
Matière sèche, g	877	877
Protéines brutes, g	208	206
Fibres brutes, g ¹	50,7	54,0
Matières grasses, g	46,8	47,4
Cendres brutes, g	60,8	62,2
Amidon, g	358	362
Sucres, g	44,1	43,3
Calcium, g	10,2	9,7
Phosphore total, g	7,2	7,2
Sodium, g	1,3	1,4
Activité xylanase, FAXU	-	24200
Energie métabolisable, MJ ²	12,2	12,2

¹ Déterminées par analyse chimique, composé essentiellement de lignine, hémicellulose et cellulose

² Energie métabolisable = (22,3 x protéines brutes + 34,1 x matières grasses + 17 x amidon + 16,8 x sucres + 7,4 x résidus organiques - 10,9 fibres brutes) / 10³.

1.2. Composition des traitements alimentaires

Les aliments granulés distribués après le sevrage étaient à base de blé (59,2%), son de blé (17,5%) et tourteau de soja (18%). L'aliment de base a été formulé afin de couvrir l'ensemble des besoins des animaux. Il a été fabriqué en un lot

puis séparé en deux parts égales : l'aliment témoin et l'aliment supplémenté avec la xylanase (24000 FAXU/kg ; *Trichoderma reesei*). La composition chimique et l'activité de la xylanase des aliments ont été analysées (Tableau 1). La normalité et l'homogénéité des variances des données a été testée. Les données ont été analysées par un test de Fisher et les différences significatives ont été comparées par un test de Sheffe (Statistica, 1995).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les digestibilités des cendres (+19%), de la matière organique (+6,6%), des protéines (+2,5%) et de la matière grasse (+3,8%) ont été améliorées dans le régime supplémenté avec la β -1,4 endo-xylanase ($P < 0,05$; Tableau 2).

Tableau 2 – Coefficient de digestibilité (%).

Régime	A	B	P-value
Nb porcelets	28	28	
Cendres	24,7 (\pm 6,6)	29,4 (\pm 4,7)	< 0,05
Matière organique	74,3 (\pm 4,2)	79,2 (\pm 2,6)	< 0,05
Protéines	74,8 (\pm 3,8)	76,7 (\pm 3,1)	< 0,05
Matières grasses	81,6 (\pm 4,5)	84,7 (\pm 3,2)	< 0,05

Cette amélioration de la digestibilité des nutriments semble se répercuter en termes d'efficacité alimentaire (Tableau 3). En effet, une amélioration significative de l'IC a pu être mise en évidence lors des 2 dernières semaines de l'étude ($P < 0,05$) sans augmentation de la consommation ou du gain de poids. L'IC a été amélioré de 8,7 et 11,0% pendant les semaines 5 et 6 respectivement ($P < 0,05$). Néanmoins, l'effet des xylanases reporté dans la littérature en termes de performances de croissance reste controversé et dépendant de nombreux facteurs tels que la variété et à la quantité de céréales, l'âge de l'animal ou la déficience en certains nutriments (Adeola et Cowieson, 2011).

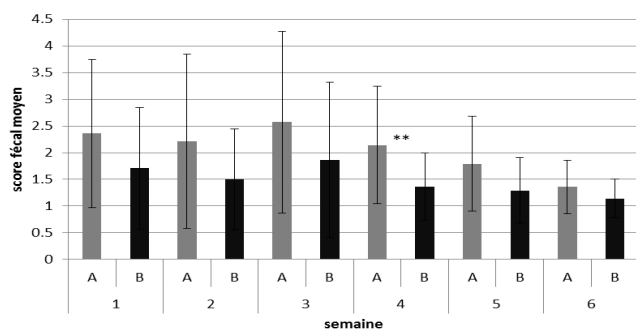


Figure 1 – Score fécal moyen par semaine et par traitement (** : effet du traitement $P < 0,01$).

Cependant, la xylanase, outre ses effets directs sur la diminution de la viscosité et la digestibilité des nutriments des aliments à base de fibres (Bedford, 2000), aurait des effets

indirects sur la microflore intestinale (Bedford et Cowieson, 2012) et sur la sécrétion d'hormone (Singh *et al.*, 2012) permettant une amélioration de la santé digestive. Ceci pourrait expliquer, en partie, la baisse significative du score fécal moyen pour les animaux recevant le régime supplémenté en enzyme lors de la semaine 4 (Figure 1).

Tableau 3 – Performances de croissance.

Régime	A	B	P-value
Poids à 25 j, kg	7,54 \pm 1,45	7,54 \pm 1,16	NS
Poids à 66 j, kg	28,21 \pm 3,78	28,21 \pm 2,58	NS
Semaine 1 : 25-31 j			
GMQ, kg/j	0,179 \pm 0,096	0,190 \pm 0,084	NS
CMJ, kg/j	0,220 \pm 0,085	0,234 \pm 0,076	NS
IC	1,229 \pm 2,167	1,231 \pm 1,209	NS
Semaine 2 : 32-38 j			
GMQ, kg/j	0,359 \pm 0,144	0,339 \pm 0,086	NS
CMJ, kg/j	0,399 \pm 0,074	0,409 \pm 0,067	NS
IC	1,111 \pm 0,785	1,206 \pm 0,262	NS
Semaine 3 : 39-45 j			
GMQ, kg/j	0,476 \pm 0,099	0,481 \pm 0,091	NS
CMJ, kg/j	0,667 \pm 0,079	0,654 \pm 0,079	NS
IC	1,401 \pm 0,225	1,359 \pm 0,145	NS
Semaine 4 : 46-52 j			
GMQ, kg/j	0,579 \pm 0,091	0,543 \pm 0,067	NS
CMJ, kg/j	0,911 \pm 0,101	0,887 \pm 0,094	NS
IC	1,573 \pm 0,125	1,634 \pm 0,093	NS
Semaine 5 : 53-59 j			
GMQ, kg/j	0,561 \pm 0,071	0,563 \pm 0,040	NS
CMJ, kg/j	1,050 \pm 0,131	0,971 \pm 0,059	NS
IC	1,872 \pm 0,150	1,724 \pm 0,098	< 0,05
Semaine 6 : 60-66 j			
GMQ, kg/j	0,801 \pm 0,127	0,837 \pm 0,103	NS
CMJ, kg/j	1,357 \pm 0,168	1,278 \pm 0,100	NS
IC	1,698 \pm 0,170	1,529 \pm 0,142	< 0,05

CONCLUSION

Dans les conditions de notre essai, l'utilisation de xylanase dans les aliments porcelets a permis d'améliorer la digestibilité, l'IC en fin de post-sevrage, et de diminuer les diarrhées. Comme suggéré par d'autres auteurs, le mécanisme d'action des xylanases ne se limite pas à l'action directe sur la digestibilité et l'absorption des nutriments mais aussi à une action indirecte *via* la santé digestive, l'ensemble pouvant aboutir à une amélioration des performances de croissance.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adeola O., Cowieson A.J., 2011. Opportunities and challenges in using exogenous enzymes to improve nonruminant animal production. *J. Anim. Sci.*, 89, 3189-3218.
- Bedford M.R., 2000. Exogenous enzymes in monogastric nutrition – their current value and future benefits. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 86, 1-13.
- Bedford M.R., Cowieson A.J., 2012. Exogenous enzymes and their effects on intestinal microbiology. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 173, 76-85.
- Le Gall M., Montagne L., Meunier-Salaun M.C., Noblet J., 2009. Utilisation des fibres dans les aliments pour porcs : conséquence sur la nutrition, la santé et le comportement. *INRA Prod. Anim.*, 22, 17-24.
- Singh A., Masey O'Neill H.V., Ghosh T.K., Bedford M.R., Haldar S., 2012. Effects of xylanase supplementation on performance, total volatile fatty acids and selected bacteria population in caeca, metabolic indices and peptide YY concentrations in broiler chickens fed energy restricted maize-soybean based diets. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 177, 194-203.