

Digestibilité iléale et fécale des nutriments d'un blé, d'une orge et d'une drêche de maïs chez le porc : effet d'un cocktail enzymatique.

Pierre COZANNET (1), Aurélie PREYNAT (1)

(1) ADISSEO France SAS, CERN, 6 Route Noire, 03600 Malicorne, France

Pierre.Cozannet@adisseo.com

Avec la collaboration de Michel GUILHOT, Alain BONNICHON, Stéphane COMPIN

Ileal and total digestibility of wheat, barley and corn distiller nutrient in pig: enzymatic cocktail effect

Twenty-four pigs (30 kg initial body weight) fitted with T cannula were used to study dry matter (DM), organic matter (OM), nitrogen (N) and gross energy (GE) digestibility of wheat, barley and corn distiller with or without exogenous enzymes. The digestibilities of DM, OM, N and GE of each raw material were calculated using regression method. Results suggested higher digestibility values for all nutrients at the end of digestive tract than at the end of ileum (+5, 5, 3 et 8 percent units for DM, OM, N and GE, respectively). Exogenous enzyme supplementation improved apparent digestibility of DM, OM and GE ($P < 0.05$) at the end of either ileum or caecum. Gross energy improvement averaged 1.4 percent unit. No significant interaction between sampling part and enzyme addition, thus confirming the early enzyme effect. Calculated faecal GE digestibility values of barley, wheat and corn distiller were 78.1, 85.2 and 67.6%. Enzyme supplementation improved these values by 1.8, 1.2, 2.9 percent units corresponding to a digestible energy content gain of 0.41, 0.22 and 0.60 MJ/kg DM.

INTRODUCTION

Les enzymes carbohydases sont d'emploi courant en alimentation animale pour améliorer la valeur nutritionnelle des aliments, sécuriser l'emploi de certaines matières premières et, de façon générale, apporter une amélioration de l'efficacité alimentaire. Cependant, les effets biologiques sont variables selon la préparation enzymatique et surtout selon les caractéristiques de la matière première. L'objectif de l'essai est de mesurer l'effet d'un cocktail d'enzymes sur la valeur nutritionnelle de 3 matières premières très utilisées dans l'alimentation des porcs.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Matières premières et régimes

L'essai de digestibilité fécale a été réalisé au CERN (Station expérimentale d'Adisseo, Commentry, France) selon un dispositif factoriel. Les aliments permettent un calcul par différence ou par régression des valeurs d'énergie digestible (ED) iléale et fécale de l'orge, du blé et de la drêche de maïs. Dans ce but, deux régimes ont été constitués majoritairement à base de blé ou d'orge (97,05%) puis une drêche de maïs a été incorporée dans ces régimes de base à hauteur de 30% pour constituer 2 nouveaux régimes. Chaque régime a été ensuite divisé en deux lots supplémentés ou non avec l'additif enzymatique Rovabio® Excel 150g/t (Adisseo France SAS, Antony, France; garantit 1100 unités visco de β -1,4 endo-

xylanase + 100 unités 1,3(4)- β -endo-glucanase/kg d'aliment à 50g/t).

1.2. Animaux

Chacun de ces régimes a été distribué, sous forme de soupe, à 6 porcs mâles castrés croisés Piétrain $\times$ (Large White $\times$ Landrace) logés en cage métabolique et pesant environ 30 kg au début de l'expérience. Les mesures ont été réalisées au cours de 2 périodes successives comportant chacune 24 porcs. Après une période d'adaptation de 4 jours, la collecte est opérée sur 3 jours durant lesquels le niveau d'ingestion de l'animal est fixé à 70 g d'aliment par kg PV^{0,75}, réparti en 2 repas (2/3 le matin et 1/3 le soir, soit respectivement 480 et 240 g). Les jus iléaux sont échantillonnés sur l'ensemble de la journée pour les fèces et pendant 10 h pour les jus iléaux (de 8h00, distribution du repas du matin à 18h00, distribution du repas du soir). Les fèces et les jus iléaux sont pesés et homogénéisés en fin de période de collecte et échantillonnés et lyophilisés avant analyses en laboratoire. Un échantillon moyen de chaque régime est également constitué (repas fictif). Les quantités d'aliment proposées aux animaux et la quantité de matière sèche des éventuels refus au cours de la période de collecte est évaluée (MS).

1.3. Analyses et calculs statistiques

Les analyses sur les matières premières, les régimes, les jus iléaux et les fèces sont réalisées selon les méthodes officielles (AOAC, 2000). Les digestibilités apparentes de la matière sèche, de la matière organique, de l'énergie et de l'azote ont

été calculées à partir des mesures sur les aliments et les excréta selon les méthodes conventionnelles avec marqueur. Les teneurs en EB et ED de chacune des matières premières ont été calculées à partir d'un modèle de régression multiple emboîté (van Milgen *et al.*, 2001). Cette procédure suit le même principe qu'une régression multiple univariée mais prend également en compte les relations entre variables explicatives. L'énergie brute et digestible ingérées sont décomposées simultanément selon la matière première d'origine.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

La composition des matières premières est résumée dans le tableau 1 et est conforme aux données des tables INRA-AFZ (2004). Les porcs ont ingéré l'ensemble de leur ration durant les deux périodes successives, seul un animal a dû être éliminé de l'essai en deuxième période pour cause de manque d'appétit.

Les mesures effectuées sur les animaux suggèrent, comme attendu, une meilleure digestibilité des nutriments au niveau fécal, comparativement aux valeurs iléales (Shi et Noblet, 1993). Les différences moyennes entre digestibilités fécale et iléale sont, respectivement, de 5,1 ; 4,1 ; 3,6 et 8,6 points pour la MS, MO, N et l'EB. Les résultats obtenus suggèrent un effet important du régime sur les coefficients de digestibilité fécaux et iléaux des nutriments ($P < 0,001$; Tableau 2). Les valeurs de digestibilité les plus élevées sont obtenues pour les régimes uniquement constitués de blé. Ces valeurs décroissent ensuite avec l'accroissement de la teneur en fibres des régimes. Les digestibilités des paramètres mesurés sont conformes aux valeurs des tables INRA-AFZ (2004) pour le blé et l'orge. La teneur en ED diffère pour les drêches de maïs pour lesquelles des valeurs proches de celles proposées par Pedersen *et al.* (2007) ont été obtenues. L'addition d'enzyme aux régimes s'accompagne d'une amélioration globale de la digestibilité de

l'ensemble des nutriments (Tableau 2). Cet effet est identique pour tous les paramètres : en moyenne de 1,3 point pour la MS, MO et N et de 1,4 point pour l'EB. Ces résultats confortent les observations réalisées dans plusieurs études similaires (Li *et al.*, 1996; Yin *et al.*, 2000). Dans le cadre de notre essai, cet effet moyen ne diffère pas significativement selon le régime en relation vraisemblablement avec leurs compositions très voisines. L'amélioration des valeurs liées à l'introduction d'enzyme est négativement corrélée aux valeurs de digestibilité. Ainsi, à titre d'exemple pour la teneur en ED fécale des matières premières, les valeurs d'amélioration vont de 0,21 MJ/kg de MS pour le blé à 0,61MJ/kg de MS pour la drêche de maïs.

CONCLUSION

Cet essai suggère le potentiel d'amélioration de l'enzyme pour des matières premières couramment utilisées en alimentation porcine. Le dispositif employé a, par ailleurs, permis de vérifier l'additivité de l'effet de l'enzyme à partir d'itérations successives sur un ensemble partiel des traitements expérimentaux. Des travaux complémentaires seront nécessaires pour conclure définitivement sur ce point. Il serait intéressant d'établir des relations entre l'effet de l'enzyme et la composition en nutriments d'un type ou d'une famille de matières premières.

Tableau 1 – Composition des matières premières de l'essai

	Orge	Blé	Drêche de maïs
Matière sèche, %	87,9	86,1	88,4
Composition, % MS			
Matières minérales	2,4	1,6	5,2
Matières azotées totales	12,1	10,5	31,0
Matières grasses	3,4	2,8	14,6
NDF	22,9	12,8	39,8
Amidon	59,2	72,5	5,9
Energie brute (MJ/kg MS)	18,85	18,40	22,70

Tableau 2 – Coefficients d'utilisation digestive des nutriments des matières premières au niveau iléal ou au niveau fécal¹.

Enzyme	Orge			Blé			Drêche de maïs		
	-	+	Δ	-	+	Δ	-	+	Δ
Iléal									
MO	75,7	77,4	1,7	83,8	84,5	0,7	59,7	62,3	2,6
N	71,1	74,5	3,4	77,5	77,5	0,0	75,5	80,7	3,4
EB	70,1	72,2	2,1	79,5	81,0	1,5	59,5	62,1	2,6
ED, MJ/kg MS	13,12	13,54	0,42	14,54	14,78	0,23	13,21	13,75	0,54
Fécal									
MO	80,4	82,3	1,8	88,3	89,1	0,8	66,1	69,0	2,9
N	74,7	80,2	5,2	83,4	83,4	0,0	71,7	77,2	5,5
EB	78,1	79,9	1,8	85,2	86,3	1,2	67,6	70,5	2,9
ED, MJ/kg MS	14,79	15,20	0,41	15,79	16,01	0,22	15,75	16,35	0,60

¹. La valeur nutritionnelle des matières premières est déterminée à partir de la procédure de régression non linéaire (cf matériel et méthodes).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 16th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Arlington, VA.
- Li S., Sauer C., Huang S.X., Gabert V.M., 1996. Effect of β -glucanase supplementation to hullless Barley or wheat-soybean meal diets on the digestibilities of energy, protein, β -glucans, and amino acids in young pigs. J. Anim. Sci., 74, 1649-1656.
- Pedersen C., Boersma M.G., Stein H.H., 2007. Digestibility of energy and phosphorus in ten samples of distillers dried grains with solubles fed to growing pigs. J. Anim. Sci., 85, 1168-1176.
- Sauvant D., Perez J.M., Tran G., 2004. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. 2nd ed. INRA Editions, Paris.
- Shi X.S., Noblet J., 1993. Digestible and metabolizable energy values of ten ingredients in growing pigs fed ad libitum and sows fed at maintenance level: comparative contribution of the hindgut. Anim. Feed Sci. Technol., 42, 223-236.
- van Milgen J., Noblet J., Dubois S., 2001. Energetic efficiency of starch, protein and lipid utilization in growing pigs. J. Nut., 131, 1309-1318.
- Yin Y.L., McEvoy J.D.G., Schulze H., Hennig U., Souffrant W.B., McCracken K.J., 2000. Apparent digestibility (ileal and overall) of nutrients as evaluated with PVTC-cannulated or ileo-rectal anastomised pigs fed diets containing two indigestible markers. Livest. Prod. Sci., 62, 133-141.