

Etude préliminaire d'une lignocellulose transformée thermo-mécaniquement incorporée dans l'aliment destiné aux porcelets sevrés

Paola SUPERCHI (1), Alberto SABBIONI (1), Mattia SERENI (1), Silvio ZAVATTINI (1), Elena GARELLA (2),
Laure VAN DEN BOSSCHE (3)

(1) Department of Veterinary Science, Via del Taglio, 10, 43126 Parma, Italie

(2) JRS Rettenmaier Italia, Via Brescia, 37/A, 25014 Castenedolo (BS), Italie

(3) JRS Rettenmaier France, Les Tanneries Royales, 20 quater rue Schnapper, 78100 Saint Germain en Laye, France

laure.vandenbossche@rettenmaier.eu

Preliminary study of a thermomechanically processed lignocellulose incorporated into a weaned piglet feed

The first weeks after weaning are intensively stressful for the piglets. Therefore this period is crucial in pig production. Many fibre sources can help the adaptation of piglets at weaning, improving the growth, physiology and gut mucosal function and integrity. In this preliminary study the effects of an insoluble lignocellulose (Arbocel® RC Fine) on growth performance and diarrhoea incidence in weaned piglets were evaluated. A total of 108 crossbred Duroc x (Large White x Landrace) piglets weaned at 30 days of age were divided in two groups. From day 0 to day 21 after weaning, piglets were fed with a standard diet (CONTROL group) or supplemented diet with 1% of lignocellulose (CFC group). From 52 days of age to the end of the experimental period (64 days of age), the same standard diet was fed to both groups. From 31 to 52 days, CFC group showed a higher average daily feed intake (ADFI) ($P < 0.01$), average daily gain (ADG) ($P < 0.01$) and feed efficiency ($P < 0.01$) compared to the CONTROL diet. The CFC diet increased the overall ADG (347 vs. 275 g/j, $P < 0.01$), final body weight (19.4 vs. 17.3 kg, $P < 0.01$) and the overall feed efficiency ($P < 0.01$). These findings show that the CFC addition in piglet diet can counteract the low feed intake that occurs in the immediate post weaning period and allow to enhance growth performance in piglets.

INTRODUCTION

Les troubles digestifs chez le porcelet sevré ont pour impact majeur d'affaiblir leur vitesse de croissance, ce qui prédispose les futurs porcelets à des pertes de potentiel de croissance. Indépendamment de l'âge au sevrage (Campbell *et al.*, 2013), une ingestion faible en nutriments peut provoquer une altération de la fonction de la muqueuse intestinale ainsi que son intégrité. De nombreux travaux indiquent que l'apport de fibres peut aider les porcelets à surmonter les problèmes posés par l'altération de leur tractus intestinal pour maximiser la croissance (Bach-Knudsen *et al.*, 2012).

Actuellement, il est suggéré que pour l'alimentation du porcelet les propriétés fonctionnelles des ressources riches en fibres sont plus importantes que leur composition chimique (Jha et Berrocso, 2015). Le processus de concentration thermomécanique peut modifier structurellement la lignocellulose des matières premières sources de fibres en produisant un concentré de fibres brutes (CFC : Crude Fibre Concentrate). Les fibres ainsi obtenues se caractérisent par leur forme fine et fibrillée, et par une capillarité élevée leur apportant un pouvoir de rétention de liquides élevée (700%).

L'objectif de cette étude préliminaire est d'évaluer si l'apport de lignocellulose insoluble dans l'aliment peut réduire l'incidence des diarrhées chez les porcelets sevrés et améliorer les performances de croissance.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux

L'essai comprend 108 porcelets croisés Duroc x (Large White x Landrace), issus de huit truies multipares et sevrés à 30 jours d'âge. Les porcelets n'ont pas reçu de complément alimentaire durant la lactation. Au sevrage, les animaux ont été répartis également en deux groupes et élevés dans les mêmes enclos. Chaque enclos était équipé de tétines et de mangeoires pour un accès libre à l'eau et à la nourriture. Chaque groupe disposait de neuf loges (six porcelets par loge), situées dans le même bâtiment. L'aliment se présentait sous forme granulée. Du jour 1 à 21 après le sevrage, chaque groupe a reçu un aliment standard supplémenté (groupe CFC) ou pas (groupe CONTROLE) avec 1% de lignocellulose (Arbocel® RC Fine). Les aliments ont été formulés pour être iso-énergétiques, iso-azotés, et iso-fibreux (CONTROLE : 3,30%, et CFC : 3,76% de fibres brutes) en

réajustant des matières premières : réduction de l'orge et du son de blé, augmentation du maïs, soja et lignocellulose pour le groupe CFC. L'énergie a été calculée en énergie métabolisable (MJ/kg) : 15,4 MJ/kg pour le lot CONTROLE, 15,5 MJ/kg pour le lot CFC (Tableau 1). De 52 à 64 jours d'âge (fin de la période de post-sevrage), les porcs des deux groupes ont reçu le même aliment standard. Aucun des aliments ne contenaient de facteurs de croissance antibiotiques.

1.2. Mesures et calculs

Les porcelets sont individuellement marqués et pesés à 30, 52 et 64 jours d'âge. L'ingestion, la consistance des fèces et le nombre de porcelets souffrant de diarrhées sont notés quotidiennement par case, par périodes (tableau 2).

Tableau 1 - Composition chimique des aliments

Stade (âge, jours)	31 – 51		52–64
	CONTROLE	CFC	
Protéine brute, %	19,08	18,99	18,12
Fibre brute (Weende), %	3,30	3,76	4,08
NDF, %	7,39	7,58	9,53
Lysine, %	1,51	1,52	1,37
EM, kcal/kg	3690	3705	3623

Le gain de poids quotidien (GMQ), l'ingestion d'aliment (CMJ) et l'efficacité alimentaire sont calculés par case et par période (Tableau 2). Les données sont analysées par ANOVA par un modèle linéaire (proc MIXED) du logiciel SAS (v9.4, SAS Inst. Inc., Cary, NC, 2012), avec le lot, le sexe et l'interaction lot × sexe en effets fixes, et la case (unité expérimentale) en effet aléatoire pour les critères mesurés par porc. Le porc est l'unité expérimentale pour la croissance. La case est l'unité expérimentale pour l'ingestion et l'efficacité alimentaire.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont présentés dans le tableau 2. Pendant les 3 semaines où les animaux ont reçu les aliments expérimentaux (entre 31 et 51 jours d'âge), les animaux du groupe CFC ont montré une ingestion ($P < 0,01$), un gain de poids ($P < 0,01$) et une efficacité alimentaire ($P < 0,01$) plus élevés que le groupe CONTROLE. De plus, l'aliment CFC a augmenté le gain de poids global, le poids vif final (19,4 vs 17,3 kg) ($P < 0,01$) et l'efficacité alimentaire ($P < 0,01$). On suppose que l'efficacité alimentaire plus élevée du groupe CFC ne doit pas être tant reliée à la composition des fibres modifiée intentionnellement mais plutôt à son action directe sur la fonction intestinale. Il a été démontré que les régimes avec fibres insolubles améliorent la morphologie intestinale, augmentent la hauteur des villosités et l'activité enzymatique de la muqueuse en comparaison à des

régimes avec fibres solubles (Hedemann *et al.*, 2006). Une corrélation positive entre la hauteur des villosités avec une augmentation du poids vif vide et de l'ingestion de matière sèche a été observée chez les porcelets (Pluske *et al.*, 1997). Le réseau de fibres formé par le CFC entraîne une expansion et un gonflement du digesta ce qui permet une pénétration plus facile et rapide des enzymes, augmentant la digestion et l'absorption des nutriments (Lim *et al.*, 2013). Ceci pourrait expliquer le score fécal plus élevé ($P < 0,01$) et la réduction de l'incidence des diarrhées ($P < 0,01$) observés entre 31 et 51 jours d'âge dans le groupe CFC.

CONCLUSION

Ces résultats montrent que l'ajout d'un concentré de fibres brutes dans l'aliment des porcelets permet de contrebalancer les ingestions faibles d'aliments en début de post-sevrage et donc d'améliorer les performances de croissance. L'efficacité alimentaire plus haute et l'incidence des diarrhées plus faible observées chez les porcelets du groupe CFC suggère une action directe de la lignocellulose insoluble sur la fonction intestinale.

Tableau 2 - Effets^{1,2} de la lignocellulose sur les performances de croissance, le score fécal et l'incidence des diarrhées

Traitement	CONTROLE	CFC
Poids vif, kg		
30 j	8,4 ± 0,1	8,3 ± 0,2
52 j	13,1 ^a ± 0,1	15,0 ^b ± 0,2
64 j	17,3 ^a ± 0,2	19,4 ^b ± 0,4
Gain de poids, g/j		
De 30 à 52 j	202 ^a ± 70	326 ^b ± 82
De 52 à 64 j	347 ± 22	368 ± 24
Global	275 ^a ± 8	347 ^b ± 11
Ingestion alimentaire, g/j		
De 30 à 52 j	481 ^a ± 9	534 ^b ± 9
De 52 à 64 j	559 ± 15	583 ± 17
Global	524 ± 22	558 ± 25
Efficacité alimentaire, g/g		
De 30 à 52 j	0,42 ^a ± 0,02	0,61 ^b ± 0,02
De 52 à 64 j	0,62 ± 0,03	0,63 ± 0,04
Global	0,52 ^A ± 0,01	0,62 ^B ± 0,01
Score fécal		
De 31 à 51 j	2,93 ^a ± 0,07	3,16 ^b ± 0,08
De 52 à 64 j	3,07 ± 0,06	3,01 ± 0,04
Incidence des diarrhées, n⁽³⁾		
De 31 à 51 j	3,88 ^b ± 0,57	1,44 ^a ± 0,27
De 52 à 64 j	1,56 ± 0,58	0,89 ± 0,31

¹ Différences statistiques entre lot matérialisées par les lettres a / b ($P < 0,01$). Moyennes ± erreur standard.

² 9 cases par groupe. ³ 6 porcelets par case.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bach Knudsen K.E., Hedemann M.S., Lærke H.N., 2012. The role of carbohydrates in intestinal health of pigs. *Anim. Feed Sci. Tech.*, 173, 41-53.
- Campbell J.M., Crenshaw J.D., Polo J., 2013. The biological stress of early weaned piglets. *J. Anim. Sci. Biotech.*, 4, 19-22.
- Hedemann M.S., Eskildsen M., Lærke H.N., Pedersen C., Lindberg J.E., Laurinen P., Bach Knudsen K.E., 2006. Intestinal morphology and enzymatic activity in newly weaned pigs fed contrasting fiber concentrations and fiber properties. *J. Anim. Sci.*, 84, 1375-1386.
- Jha R., Berrococo J.D., 2015. Review: Dietary fiber utilization and its effects on physiological functions and gut health of swine. *Animal*, 9, 1441-1452.
- Lahtinen P., Liukkonen S., Pere J., Sneek A., Kangas H., 2014. A comparative study of fibrillated fibers from different mechanical and chemical pulps. *BioResources*, 9, 2115-2127.
- Lim V.P. Jr, Juan J.J., Celestino O.F., San Andres J.V., Martin E.A., 2013. Beneficial effects of insoluble raw fiber concentrate addition to layer diet. *J. Vet. Anim. Sci.*, 39, 43-52.
- Pluske J. R., Hampson D. J., Williams I. H., 1997. Factors influencing the structure and function of the small intestine in the weaned pig: A review. *Livest. Prod. Sci.* 51:215-236.