

Supplémentation en composés antioxydants et anti-inflammatoires et effets sur la croissance et les statuts antioxydant et inflammatoire des porcelets sevrés

Eya SELMI (1), Antony T. VINCENT (1, 2), Marie-Pierre LÉTOURNEAU-MONTMINY (1), Luca LO VERSO (1), Frédéric GUAY (1)

(1) Département des sciences animales, Université Laval, Québec, Canada, G1V 0A6

(2) Institut de Biologie Intégrative et des Systèmes, Université Laval, Québec, Qc, Canada, G1V 0A6

@frederic.guay@fsaa.ulaval.ca

Effects of supplementation of antioxidant and anti-inflammatory compounds on the growth and antioxidant and inflammatory status of weaned piglets

The aim of this project was to assess effects of antioxidant and anti-inflammatory dietary supplements after weaning on the growth and antioxidant and inflammatory status of weaned piglets. In a 2 × 2 factorial experiment, 100 weaned piglets (21 days old, 6.69 ± 0.195 kg) distributed among 20 pens were fed one of four diets that contained (or not) an antioxidant (AntiOx), anti-inflammatory (AntiInfl) supplement or both for 14 days after weaning. After these 14 days, all piglets were fed the same diets for 28 days. Animal weight and feed consumption were recorded on days 14, 28 and 42 to determine average daily gain (ADG), average daily feed intake (ADFI) and the feed-conversion ratio (FCR). Blood samples were collected on days 7 and 14 and faecal samples on day 14. These samples were used to determine the antioxidant and anti-inflammatory status. ADG, ADFI and FCR were not influenced during the first 14 days of the experiment. However, over the entire experimental period (days 1-42), ADG and DI were increased by the AntiInfl supplement ($P < 0.05$), while FC was not influenced by dietary treatments. The AntiInfl supplement also increased final body weight at 42 days (27.8 vs 28.9 kg, $P = 0.011$). The AntiInfl supplement also tended to improve antioxidant status on days 7 and 14 ($P = 0.086$) but had no effect on inflammatory markers. This study revealed that supplementation with anti-inflammatory compounds after weaning increased growth over a 42-day post-weaning period.

INTRODUCTION

Le sevrage des porcelets est une phase critique qui influence significativement leur santé. Ce processus, souvent effectué précocement, entraîne un stress physiologique et psychologique important, affectant leurs statuts antioxydant et inflammatoire (Campbell *et al.*, 2013). Lors du sevrage, les porcelets subissent un changement brutal d'alimentation, passant du lait maternel à une alimentation solide. Ce changement est associé à une augmentation du stress oxydatif en raison de la production excessive de radicaux libres, surpassant les capacités antioxydantes naturelles des porcelets (Hao *et al.*, 2021). En conséquence, une réponse inflammatoire est souvent déclenchée, caractérisée par une élévation des cytokines pro-inflammatoires. Cette inflammation peut perturber le développement normal du système immunitaire des porcelets, les rendant plus vulnérables aux infections (Lalles et Montoya, 2021). Ce projet a donc évalué l'effet de l'ajout de suppléments ayant des effets antioxydants et anti-inflammatoires dans l'alimentation des porcelets sevrés afin d'améliorer leur croissance et leurs statuts antioxydant et inflammatoire.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Animaux et régimes expérimentaux

Pour cet essai, 100 porcelets (femelles et mâles castrés : 6,87 ± 0,142 kg) sevrés à 21 jours d'âge (Duroc × [Landrace × Yorkshire]) ont été transférés de la maternité au bâtiment post-sevrage. Les porcelets ont été logés (5/loges ; 1,22 × 1,52 m) selon leur poids à l'arrivée (petits/moyens/lourds) pour former cinq répétitions par traitement pour un total de 20 loges. Les quatre régimes contenaient ou non un supplément antioxydant [AntiOx, 125 mg/kg d'un mélange exclusif de polyphénols (BoréOX®, PROBIOTECH International Inc. St-Hyacinthe, Québec)], anti-inflammatoire [AntiInfl, 50 mg/kg d'un mélange exclusif d'oléorésines d'épices (CAPS C2PG, PROBIOTECH International Inc.)] ou les deux (Tableau 1). Les régimes expérimentaux ont été distribués pendant les 14 premiers jours à la suite du sevrage. Après cette période de 14 jours, tous les porcelets ont été nourris avec les mêmes aliments pour les phases 2 (jour 14 à 28) et 3 (jour 28 à 42). L'étude a été approuvée par le Comité d'utilisation et de soins des animaux de l'Université Laval (numéro de protocole : 2021-788).

1.2. Mesures expérimentales, échantillonnage et analyses de laboratoire et statistiques

Le poids des porcelets a été mesuré à l'arrivée des porcelets ainsi qu'aux jours 14, 28 et 42 de l'expérience afin d'évaluer leur gain moyen quotidien (GMQ). Des échantillons sanguins (deux porcelets par loge) ont été prélevés aux jours 7 et 14 de

l'expérience et des échantillons de fèces ont été pris au jour 14. Les refus alimentaires ont été pesés aux jours 14, 28 et 42 après le sevrage. La quantité d'aliments distribuée quotidiennement et les refus ont été notés afin d'évaluer l'indice de consommation (IC) et la consommation journalière (CJ) pour chacune des phases alimentaires (jour 1-14, 14-28 et 28-42).

Dans les échantillons sanguins, des paramètres liés aux statuts oxydatif (teneur en malonaldéhyde [MDA]) et antioxydant (indice FRAP [capacité ferrique réductrice du plasma]) et à l'intégrité de la muqueuse intestinale (D-lactate, diamine oxydase [DAO] et citrulline) ont été déterminés. Les concentrations de marqueurs inflammatoires (calprotectine et néoptérine) ont également été mesurées dans les fèces. Les données de l'essai ont été analysées dans un dispositif factoriel 2 x 2 avec la loge comme unité expérimentale. Le modèle statistique linéaire mixte incluait l'effet fixe des traitements alimentaires alors que la catégorie de poids initial (petit, moyen, lourd) a été considérée comme un effet aléatoire.

Tableau 1 – Composition du régime de base pour la phase 1 (1-14 jour)

Ingrédients	g/kg
Blé	100
Maïs	352,11
HP 300 (farine de soja)	95,4
Tourteau de soja	159
Lactosérum	212
Huile de soja	31,8
Célite	20
Pierre à chaux	3,18
Phosphate monocalcique	3,71
Sel	3,0
Acides aminés ¹	12,5
Phytase ²	0,30
Prémix Vitamines/Minéraux	5,0
Acidifiant ³	2,0

¹DL_Methionine, L_Lysine-HCl, L_Threonine, L-Tryptophane, L-Valine, ²Phytase ajouté à 750 FTU/kg, ³Contient 15 % d'acide fumarique, 12,5 % d'acide lactique, 10 % d'acide citrique, 7,5 % d'acide malique.

2. RÉSULTATS

Le GMQ, la CJ et l'IC n'ont pas été affectés pendant les 14 premiers jours de l'expérience (Tableau 2). Pendant la phase 2, seulement la CJ était plus élevée pour le AntiInfl ($P = 0,015$). Pendant la phase 3, la CJ a été haussée par les AntiInfl ($P = 0,010$) et AntiOx ($P = 0,039$). Le AntiInfl tendait aussi à hausser le GMQ pendant cette période ($P = 0,063$). Pendant la période expérimentale totale (1 à 42 jours), le GMQ et la CJ ont été augmentés par le AntiInfl ($P = 0,027$ et $P = 0,016$) alors que le traitement AntiOx tendait seulement à hausser la CJ ($P = 0,082$). Les AntiOx et AntiInfl n'ont pas influencé l'IC pendant l'expérience. Finalement, le supplément AntiInfl a aussi haussé le poids final au jour 42 ($P = 0,011$).

Le supplément AntiInfl tendait également à améliorer le statut antioxydant (FRAP) ($P = 0,086$, Figure 1) qui a diminué du jour 7 au jour 14 ($P = 0,004$). Les suppléments (AntiOx et AntiInfl) n'ont eu aucun effet sur les marqueurs inflammatoires ou de l'intégrité de la muqueuse intestinale.

Tableau 2 – Performances de croissance des porcelets en fonction des différents traitements alimentaires

	TEM	AntiOx	AntiInfl	Comb	Ert
Phase 1					
Poids initial, kg	7,01	6,88	6,71	7,01	0,705
GMQ, g/j	218	211	232	233	17,3
CJ, g/j	288	302	288	298	11,3
IC	1,35	1,49	1,25	1,33	0,109
Poids J14, kg	9,73	9,62	9,93	9,94	0,242
Phase 2					
GMQ, g/j	599	609	626	621	23,5
CJ, g/j ¹	753	752	799	778	13,2
IC	1,26	1,24	1,28	1,26	0,028
Poids J28, kg	18,1	18,2	18,7	18,6	0,31
Phase 3					
GMQ, g/j ²	793	829	838	862	25,2
CJ, kg/j ³	1,22	1,25	1,26	1,32	0,023
IC	1,54	1,51	1,50	1,54	0,040
Poids J42, kg ⁴	27,6	28,1	28,8	29,0	0,36
Total					
GMQ, g/j ⁵	524	535	547	557	9,9
CJ, g/j ⁶	731	743	750	773	9,3
IC	1,40	1,39	1,37	1,39	0,022

¹AntiInfl $P = 0,015$; ²AntiInfl : $P = 0,063$; ³AntiInfl $P = 0,010$, AntiOx $P = 0,039$; ⁴AntiInfl : $P = 0,011$; ⁵AntiInfl $P = 0,027$, ⁶AntiInfl $P = 0,016$, AntiOx $P = 0,082$; GMQ : gain moyen quotidien ; CJ : consommation journalière ; IC : indice de consommation



Figure 1 – Le pouvoir antioxydant réducteur ferrique (FRAP) en fonction des différents traitements alimentaires

¹AntiInfl, $P = 0,086$; Jour, $P = 0,004$

CONCLUSION

Cette étude a montré que la supplémentation du régime avec des composés anti-inflammatoires à la suite du sevrage a haussé la croissance pendant la période post-sevrage de 42 jours. Cette hausse des performances s'explique par une meilleure croissance après l'arrêt de la supplémentation suggérant que le supplément a permis une meilleure adaptation favorisant la consommation alimentaire et la croissance après la période critique du sevrage. La majorité des paramètres étudiés n'a pas permis de mettre en évidence un changement significatif du statut inflammatoire des porcelets supplémentés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Campbell J. M., Crenshaw J. D., Polo J., 2013. The biological stress of early weaned piglets. J. Anim. Sci. Biotechnol., 4, 19.
- Hao Y., Xing M., Gu, X. 2021. Research progress on oxidative stress and its nutritional regulation strategies in pigs. Animals, 11, 1384.
- Lalles J. P., Montoya, C. A. 2021. Dietary alternatives to in-feed antibiotics, gut barrier function and inflammation in piglets post-weaning: Where are we now? Anim. Feed Sci. Technol. 274, 114836.