Danyel Bueno Dalto, Ph D. Centre de R&D de Sherbrooke, Agriculture et Agroalimentaire Canada

Le titre de la présentation : EFFETS DE FORTES DOSES D'OXYDE DE ZINC SUR LES NIVEAUX DES OLIGO-ÉLÉMENTS EN POST-SEVRAGE

Les oligo-éléments sont des nutriments essentiels dans l'alimentation du bétail. Outre leur fonction nutritionnelle, certains oligo-éléments tels que le zinc (Zn) et le cuivre (Cu) sont également utilisés à des concentrations pharmacologiques dans l'alimentation des porcs en raison de leur action bactériostatique. L'utilisation de concentrations pharmacologiques d'oxyde de zinc (ZnO) dans l'alimentation des porcelets en post-sevrage est actuellement remise en question en raison des problèmes environnementaux et des inquiétudes concernant le développement de bactéries résistantes aux antibiotiques. Bien que moins connue, cette pratique peut également avoir une incidence sur le métabolisme des autres oligo-éléments. Chez les porcs, l'absorption intestinale de Zn et de Cu varie de 30 % à 50 % quand ces oligo-éléments sont ajoutés à de niveaux nutritionnels mais est inversement proportionnelle à l'apport. Bien que les stratégies visant à optimiser le métabolisme de ces minéraux soient importantes pour la chaîne de production porcine et l'environnement, les connaissances limitées sur le devenir de ces minéraux chez les porcs ont freiné l'élaboration d'autres approches plus efficaces.

Deux études ont été réalisées avec l'objectif d'évaluer les effets 1) de l'augmentation de la concentration de ZnO et 2) du meilleur ratio Zn/Cu dans l'alimentation des porcelets en post-sevrage sur les concentrations sérique, intestinale, hépatique et rénale en Zn et Cu.

Étude 1 : Cent vingt porcelets ont été sélectionnés au sevrage (21 jours d'âge) et répartis de façon aléatoire entre les traitements suivants : régime de base enrichi avec 100, 1 000 ou 3000 mg/kg de Zn sous forme de ZnO. Tous les aliments avaient la même concentration de Cu (130 mg/kg). Les porcelets ont été abattus à l'âge de 21, 23, 35 et 42 jours pour le prélèvement d'échantillons de sang, de muqueuse intestinale (jéjunum), de foie et de rein.

Étude 2 : Cent soixante porcelets ont été sélectionnés au sevrage (21 jours d'âge) et répartis de façon aléatoire entre les traitements avec 100 ou 3 000 mg/kg de Zn sous forme de ZnO combiné à 6 ou 130 mg/kg de Cu sous la forme de $CuSO_4$, jusqu'à 42 jours d'âge. Les porcelets ont été abattus à l'âge de 21, 28, 35 et 42 jours pour le prélèvement d'échantillons de sang et de foie.

Dans la première étude, après deux semaines de supplémentation, les concentrations sérique, jéjunale, hépatique et rénale de Zn étaient les plus élevées pour le traitement avec 3 000 mg/kg de Zn. Pour le Cu, les concentrations sérique et hépatique en Cu étaient les plus faibles pour le traitement à 3 000 mg/kg de Zn après deux semaines de supplémentation. Cependant dans le jéjunum et dans le rein, la concentration de Cu était la plus élevée pour le traitement à 3 000 mg/kg de Zn dans la même période. Dans la deuxième étude, les concentrations sérique et hépatique de Zn étaient les plus élevées pour le traitement avec 3 000 mg/kg de Zn après la première semaine de supplémentation. Les concentrations sérique et hépatique de Cu étaient les plus faibles pour le traitement avec 3 000 mg/kg de Zn et les plus élevées pour le traitement avec 130 mg/kg de Cu. Une interaction entre les apports alimentaires de Zn et de Cu a été détectée où la concentration hépatique de Cu était la plus élevée pour le traitement avec 100 mg/kg de Zn et 130 mg/kg de Cu.

Dans la première étude, une augmentation de 10 fois l'apport de Zn alimentaire entre les traitements avec 100 mg/kg et 1 000 mg/kg de Zn a haussé de 2 fois la concentration sérique de Zn, alors qu'une augmentation de 3 fois l'apport de Zn alimentaire entre les traitements avec 1 000 mg/kg et 3 000 mg/kg de Zn a triplé la concentration sérique. Ces réponses variables semblent indiquer que les mécanismes de régulation étaient en mesure de moduler jusqu'à un certain point la concentration corporelle de Zn avec une supplémentation de 1 000 mg/kg de Zn dans l'alimentation mais à 3 000 mg/kg de Zn, ces mécanismes n'était plus efficaces.

Pour le Cu, la concentration élevée dans la muqueuse intestinale indique un mécanisme de séquestration qui peut être considéré même un mécanisme d'élimination de Cu, étant donné que les cellules de la

muqueuse intestinale sont remplacées tous les 3 à 4 jours. La séquestration du Cu au niveau des cellules intestinales et rénales se fait par une metalloenzyme (métallothionéine) reconnue pour répondre aux niveaux alimentaires en Zn et pour se lier préférentiellement au Cu. La rétention du Cu dans la muqueuse intestinale a entravé l'arrivée de ce minéral dans le foie et réduit la concentration sérique. La concentration élevée de Cu dans le rein laisse croire qu'avec une supplémentation de 3 000 mg/kg de Zn, lorsque le sang pénètre dans le rein pour se faire filtrée, le Cu présent dans le sérum sanguin est séquestré dans cet organe par la métallothionéine (ce qui accroît la concentration rénale de Cu), et contribue en outre à la réduction du Cu sérique.
En conclusion, les apports élevés de ZnO alimentaire ont entraîné une diminution des niveaux métaboliques en Cu en raison d'une séquestration intestinale et rénale. Ces résultats soulignent le risque potentiel de carence en Cu dans les stratégies de supplémentation avec un apport élevé de ZnO à long terme.

Biographie

Danyel a obtenu son diplôme de médecin vétérinaire en 2008 à l'Université de Londrina au Brésil, il a obtenu une maîtrise en 2010 et un doctorat en 2014 en sciences animales par la même université. Une partie de son doctorat a été effectué au Centre de R&D de Sherbrooke où il a travaillé sur l'interaction entre les sources de sélénium et la vitamine B6 sur le développement embryonnaire porcin et homogénéité de la portée. Dans ces 3 post-doc il a travaillé sur la biodisponibilité des minéraux traces et vitamines chez le porc en utilisant une approche qui nécessite une technique chirurgicale très complexe. Ses intérêts de recherche, toujours liés à nutrition des minéraux traces et vitamines, portent sur trois sujets principaux soit le développement embryonnaire et homogénéité de la portée, la robustesse des porcelets en pré et post-sevrage et l'utilisation prudente (niveaux optimales) des minéraux traces dans l'alimentation porcine.