

# Potentiel des isotopes stables comme traceurs de la biodisponibilité du zinc chez le porc : évaluation de deux sources organiques

Roberto BAREA (1), Mireille HUARD (1), Tracy RODE (2), Deana HANCOCK (2), Heather TUCKER (2), Jesus Alberto ACOSTA (2)

(1) Novus Europe NV, Leuvensesteenweg 643, Boîte 15, 1930 Zaventem, Belgique

(2) Novus International Inc., Edison Avenue 7988, 63005 Chesterfield (MO), États-Unis

[roberto.barea@novusint.com](mailto:roberto.barea@novusint.com)

## The potential of stable isotopes as biomarkers of bioavailability in pigs: evaluation of two organic sources of zinc

Adequate zinc (Zn) bioavailability is essential to support physiological functions. This study compared tissue enrichments with stable Zn isotopes in growing gilts. Twenty gilts ( $31.5 \pm 2.8$  kg body weight) were individually housed and fed a diet containing 41 mg/kg total Zn. On day 28, a catheter was placed into each gilt's jugular vein. After 2 days, 16 gilts were selected to receive an oral bolus containing one of four treatments in a 2 x 2 factorial design: two doses of Zn (8 or 12 mg) and two sources (chelated Zn in which the metal was bound to methionine hydroxy analogue (Zn-CHAM) or a Zn complex with amino acids (Zn-AA)). The remaining 4 gilts received a placebo (control) bolus. Blood samples were collected periodically from -15 to 1440 minutes after administering the bolus, while urine and faeces were collected 0, 6, 12, and 24 hours after administering the bolus. All gilts were euthanized after 24 hours to harvest body tissues. No interaction between the Zn source and dose was observed. Gastrointestinal and metabolic tissues (stomach, intestine, pancreas, liver and kidney) showed greater enrichment with Zn-CHAM than with Zn-AA ( $P < 0.01$ ). Zn-CHAM enrichment was also greater in the uterus ( $P < 0.01$ ) and in immune tissues such as the thymus ( $P < 0.01$ ) and spleen ( $P = 0.02$ ). In conclusion, Zn-CHAM delivered more Zn to tissues that physiologically support the productivity and health of future breeding sows.

## INTRODUCTION

Le zinc est un oligoélément essentiel nécessaire au bon fonctionnement de nombreuses enzymes impliquées dans les principales voies métaboliques. Il a été démontré que la supplémentation en zinc a des implications importantes dans l'optimisation des performances, de l'immunité et de la reproduction des animaux (Andreini *et al.*, 2006). Le Zn chélaté dont le métal est lié à l'hydroxy analogue de la méthionine (Zn-CHAM) présente une digestibilité totale apparente du Zn plus élevée que le  $ZnSO_4$  (Liu *et al.*, 2014). Récemment, il a été démontré un plus grand enrichissement en Zn par Zn-CHAM dans divers organes et tissus selon les techniques des isotopes stables chez les veaux par rapport à des autres sources de Zn (Tucker et Provin, 2020), ce qui peut être lié à une plus grande biodisponibilité du Zn. L'objectif de cette étude était de comparer l'enrichissement en Zn dans différents organes et tissus entre le Zn-MHAC et un complexe d'acides aminés de Zn (Zn-AA) chez les cochettes en croissance.

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Protocole expérimental

Au total, 20 cochettes en croissance (TR-4 x PIC C-22) avec un poids corporel initial de  $31,5 \pm 2,8$  kg ont été utilisées dans cette étude. Les cochettes ont été logées individuellement et nourries avec un aliment à base de maïs (65,7%) et de soja (20%)

contenant 41 mg/kg de Zn total et de la phytase 1000 FTU/kg. La ration alimentaire quotidienne a été fixée à 197 kcal/kg PV<sup>0,60</sup> et a été divisée en 2 repas égaux fournis à 06h00 et à 13h00. Au 28<sup>ème</sup> jour, les cochettes ont été cathétérisées dans la veine jugulaire. Après 2 jours, 16 cochettes ont été sélectionnées pour recevoir un bolus oral au premier repas contenant l'un des quatre traitements selon un plan factoriel 2x2 : deux doses de Zn (8 ou 12 mg) et deux sources de Zn (Zn-CHAM ou Zn-AA). Les 4 cochettes restantes ont reçu un bolus placebo (témoins). L'isotope stable <sup>67</sup>Zn a été utilisé pour fabriquer le Zn-AA, tandis que le <sup>70</sup>Zn a été utilisé pour le Zn-CHAM. Des échantillons de sang ont été prélevés à -15, 30, 45, 60, 120, 180, 240, 300, 360, 480, 600, 720, et 1440 minutes après le bolus. L'urine et les fèces totales ont été collectées à 0, 6, 12 et 24 heures après l'administration du bolus. Toutes les cochettes ont été euthanasiées après 24 heures pour prélever des échantillons d'estomac, duodénum, jéjunum, iléon, pancréas, foie, rein, utérus, sabot (patte arrière droite), thymus, rate, poumon, *longissimus dorsi* (*L. dorsi*) et peau (au-dessus du *L. dorsi*). Tous les échantillons d'organes ont été conservés à -20°C jusqu'à l'analyse en laboratoire. L'enrichissement fécal, urinaire et tissulaire a été calculé comme la variation du pourcentage d'isotopes <sup>67</sup>Zn ou <sup>70</sup>Zn des cochettes ayant reçu un bolus moins la moyenne des isotopes chez les cochettes témoins. L'enrichissement plasmatique en Zn a été calculé en divisant les concentrations de <sup>67</sup>Zn ou <sup>70</sup>Zn par la concentration de <sup>64</sup>Zn (qui constitue la forme la plus répandue avec 48,3% de l'abondance naturelle).