

Comparaison de l'efficacité nutritionnelle de la L-méthionine et de la DL-méthionine chez le porcelet sevré de 8 à 15kg

John HTOO (1), Joaquin MORALES (2), Mathieu LEPOUDERE (3)

(1) Evonik Industries AG, Rodenbacher chaussee 4, 64357 Hanau, Allemagne

(2) PigChampPro Europa, Calle Santa Catalina 10, 40003 Segovia, Espagne

(3) Evonik Nutrition & Care GmbH (SPRL), 2 rue au Duc, 35000 Rennes, France

mathieu.lepoudere@evonik.com

Bioavailability of L-methionine and DL-methionine as methionine sources for 8 to 15 kg weaned pigs

As a third limiting amino acid in piglet diets, methionine (Met) is most commonly used as a DL-methionine (DL-Met) in pig diets. Recently, L-methionine (L-Met) is being advertised to hit the market. In order to use the different methionine sources efficiently, knowledge about the biological effectiveness is needed, but information about the relative bioavailability (RBV) of L-Met compared with DL-Met for pigs remains limited. Therefore, the current study was carried out to compare the RBV of L-Met and DL-Met in weaned pigs from 8 to 15 kg. Two hundred fifty-two PIC pigs with an initial bodyweight (BW) of 7.9 kg were assigned to seven treatments with six pen replicates for 21 days (d). Piglets of treatment 1 received a basal diet deficient in Met (0.28% standardized ileal digestible Met). Diets used to measure the RBV were supplemented with 0.05, 0.10, and 0.15% DL-Met (Treatment 2 to 4) or L-Met (Treatment 5 to 7), respectively. The overall average daily gain (ADG) (247, 276, 289, 318, 292, 298 and 309 g/d, respectively for diets 1 to 7) and feed conversion ratio (FCR) improved linearly ($P < 0.01$) by adding DL-Met or L-Met. Performances of pigs fed diets supplemented with the same inclusion levels of DL-Met and L-Met did not differ ($P > 0.05$). Using a slope ratio regression, the RBV of L-Met relative to DL-Met was 99.6%, based on ADG as a response to additional Met intake. The data indicate that L-Met and DL-Met are equally bioavailable as Met sources for weaned pigs.

INTRODUCTION

La méthionine est un acide- α -aminé soufré essentiel, qui joue un rôle primordial dans la biosynthèse des protéines. Il s'agit du troisième acide aminé limitant chez le porc après la lysine et la thréonine. La méthionine est communément utilisée dans les formules sous la forme de DL-méthionine poudre (DL-Met). La DL-Met est composée d'un mélange racémique (50/50) des formes D et L, ou isomères. Pour être utilisée par l'organisme, la forme D doit être convertie en L-Met par l'enzyme D-amino-acide-oxydase (D-AAOX). Cette conversion de la D-Met en L-Met n'est pas un facteur limitant en raison de la quantité substantielle de l'enzyme D-AAOX dans les différents tissus du poulet de chair (Brachet et Puigserver, 1992) et du porc (Fang *et al.*, 2010). La D-Met est donc facilement et rapidement convertie sous la forme L-Met dans l'organisme et peut ainsi être entièrement valorisée par l'animal.

De récentes communications font mention d'une nouvelle source de méthionine disponible sur le marché et présentée sous la forme de L-Met uniquement. Pour une utilisation optimale de ces produits dans les formules, une connaissance de leur valeur nutritionnelle ou bio-efficacité est alors nécessaire. La littérature existante sur le sujet, Baker (1994, 2006), a montré à plusieurs reprises une efficacité de 100 % de la DL-Met en comparaison avec la L-Met. Les données récentes sur le sujet restent cependant limitées.

L'objectif de cette étude est donc de déterminer la valeur nutritionnelle de la L-Met en comparaison avec la DL-Met,

dans le cadre d'une expérience de dose-réponse chez le porcelet sevré de 8 à 15 kg.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Animaux et alimentation

Deux cent cinquante-deux porcelets PIC (GP1050) d'un poids initial de 7,9 kg ont été répartis en sept traitements de six cases chacun (trois de mâles et trois de femelles), soit 36 animaux/lot. Un aliment témoin de type « 1^{er} âge », à base de maïs, tourteaux de soja et blé, et carencé en méthionine a été fabriqué pour les sept traitements. Cet aliment a donc été formulé sans ajout de méthionine, avec un niveau de 0,28% de méthionine digestible (digestibilité iléale standardisée). Tous les autres paramètres, notamment les teneurs en acides aminés et la valeur en énergie nette, répondaient aux exigences nutritionnelles de croissance des animaux. Les porcelets disposaient d'aliment et d'eau *ad libitum*.

1.2. Traitements et mesures

Les animaux du traitement 1 ont reçu le régime témoin seul. Concernant les autres traitements, les animaux ont reçu l'aliment témoin supplémenté en DL-Met (MetAMINO[®]) (traitements 2 à 4) ou en L-Met (traitements 5 à 7), et selon trois niveaux de supplémentation : 0,05, 0,10 et 0,15 % pendant 21 jours.

Les poids vifs individuels et les consommations d'aliment pour chaque lot ont été enregistrés de manière hebdomadaire pendant les 21 jours de l'expérience. Les gains de poids quotidiens (GMQ), les consommations moyennes journalières (CMJ) et les indices de consommation (IC) ont ainsi pu être calculés. Ces données ont été traitées par ANOVA (procédure GLM) sous SAS (v 9.3, Inc. Inst. Cary, NC) avec le lot comme unité expérimentale et avec un seuil de signification de 0,05. Les effets linéaires des différents niveaux de L-Met et DL-Met sur les critères de réponse GMQ et IC, ont pu être mis en évidence (Tableau 1). A l'inverse aucun effet quadratique n'a pu être observé. Les données enregistrées étaient ainsi appropriées à un traitement statistique par régression linéaire multi-variables ($y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2$, Figure 1), basé sur la moyenne des valeurs à différents taux de supplémentation de DL-Met et L-Met. La bio-efficacité relative moyenne de la L-Met en comparaison avec la DL-Met correspondant au ratio de leur pente respective (ex : $b_2/b_1 \times 100$; Littell *et al.*, 1997).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les poids des animaux étaient similaires en début d'essai entre les différents traitements. Les résultats de l'analyse statistique, présentés dans le Tableau 1, indiquent que les GMQ, les CMJ et les IC se sont améliorés de façon linéaire avec l'augmentation de la teneur en méthionine des aliments. Pour les traitements 4 et 7, respectivement à 0,15 % de DL-Met et 0,15 % de L-Met, les poids des animaux à 21 jours ainsi que les GMQ ont augmenté de manière significative ($P < 0,01$) par rapport au régime témoin. Pour un même niveau de supplémentation, les poids et les GMQ ne présentaient pas de différence significative entre les deux sources de méthionine. De la même manière, les IC à 21 jours étaient significativement ($P < 0,01$) plus faibles pour les animaux des traitements 4 et 7 en comparaison avec le lot témoin, mais sans qu'il y ait de différence significative notable entre les deux sources de méthionine pour un même niveau d'apport.

Tableau 1 - Performances zootechniques des porcelets pour les différents traitements

Traitements	1	2	3	4	5	6	7	P-values - Effet linéaire ²		
Méthionine supplémentée, %	Témoin	DL-Met			L-Met			DL-Met	L-Met	DL-Met vs L-Met
Méthionine ingérée, mg/j ¹	-	0,05	0,10	0,15	0,05	0,10	0,15			
Poids vif initial, kg	7,8	7,9	7,8	7,8	7,9	7,9	7,8	0,944	0,965	0,861
Poids vif final (21 j), kg	13,0 ^b	13,7 ^{ab}	13,9 ^{ab}	14,5 ^a	14,0 ^{ab}	14,1 ^{ab}	14,4 ^a	<0,001	0,002	0,648
Vitesse de croissance, g/j	247 ^b	276 ^{ab}	289 ^{ab}	318 ^a	292 ^{ab}	298 ^{ab}	309 ^a	<0,001	0,003	0,608
Consommation, g/j	338	343	364	385	370	372	381	0,008	0,026	0,323
Indice de consommation, g/g	1,37 ^a	1,24 ^b	1,27 ^{ab}	1,21 ^b	1,27 ^{ab}	1,25 ^{ab}	1,23 ^b	<0,001	0,001	0,717

¹ Valeurs analytiques ; ² Effets linéaires des traitements 1 à 4 avec DL-Met et des traitements 1 et 5 à 7, avec L-Met. Pas d'effets quadratiques observés.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baker D.H., 1994. Utilization of precursors for L-amino nutrition. In: D'Mello, J.P.F. (Ed.), Amino acids in farm animal nutrition. CAB International, Wallingford, UK. pp. 37-64.
- Baker, D.H., 2006. Comparative species utilization and toxicity of sulfur amino acids, J.Nutr., 136:1670S-1675S.
- Brachet P., Puigserver A., 1992. Regional difference for the D-amino acid oxidase-catalyzed oxidation of D-methionine in chicken small intestine. Comp. Biochem. Physiol B, 101(4), 509-511.
- Chung T. K., Baker D.H., 1992. Utilization of methionine isomers and analogs by the pig. Can. J. Anim. Sci., 72, 185-188.
- Fang Z., Luo H., Wei H., Huang F., Jiang S., Peng J., 2010. Methionine metabolism in piglets fed DL-methionine or its hydroxy analogue was affected by distribution of enzymes oxidizing these sources to keto-methionine. J. Agric. Food Chem., 10:58(3), 2008-2014.
- Littell, R. C., P. R. Henry, A. J. Lewis, and C. B. Ammerman. 1997. Estimation of relative bioavailability of nutrients using SAS procedures. J. Anim. Sci. 75:2672-2683.

Le calcul de la valeur nutritionnelle de la L-méthionine en comparaison avec celle de la DL-méthionine (100 %) par régression linéaire, a abouti à une valeur relative moyenne de 99.6 % à 21 jours d'âge. Ce résultat est en adéquation avec celui de l'étude de Chung et Baker (1992), rapportant des efficacités molaires identiques entre les deux produits.

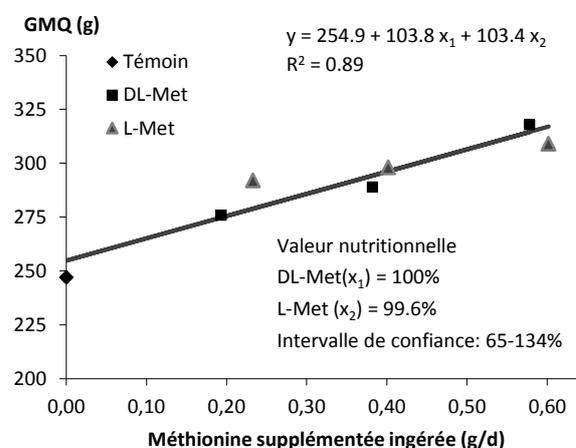


Figure 1 – Valeur nutritionnelle de la L-Met en comparaison avec la DL-Met pour la vitesse de croissance à 21 jours

CONCLUSION

Aucune différence significative n'a pu être observée sur les performances de croissance des animaux entre la DL-méthionine et la L-méthionine. Les porcelets sont ainsi capables de valoriser les deux sources de méthionine avec la même efficacité, indépendamment de la forme proposée. De ce fait, une approche économique optimale quant à l'utilisation de l'une ou l'autre de ces deux sources ne devra pas tenir compte de niveaux de bio-efficacité différents.