

Réponse des porcelets sevrés (8-21 kg) à la valine

Sam MILLET (1), Marijke ALUWÉ (1), William LAMBERT (2), Aude SIMONGIOVANNI (2), Joni DE SUTTER (3), Bart AMPE (1),
Sam DE CAMPENEERE (1)

(1) ILVO, Animal Sciences Unit, Scheldeweg 68, 9090 Melle, Belgique

(2) Ajinomoto Eurolysine S.A.S., 153, rue de Courcelles, 75817 Paris Cedex 17, France

(3) Orffa Belgium NV, Rijksweg 10G, 2880 Bornem, Belgique

sam.millet@ilvo.vlaanderen.be

Avec la collaboration technique de Myriam AUDENAERT (1), Bart DE BOCK (1), Jurgen DEVOS (1), Kristof DIERKENS (1),
Roland LIMPENS (1), Jan STAELS (1), Hans UITTERHAEGHEN (1) et Sonia MAUCLAIR (2).

Response of starter piglets (8-21kg) to valine

A dose-response study was performed to estimate the valine (Val) requirement of weaned piglets. The 432 piglets (weaned at 28 days) were distributed among eight diets differing in their Val:lysine (Lys) ratio expressed on a standardized ileal digestible (SID) basis. Two diets low in crude protein (16.8%), one deficient in SID Val:Lys (58% SID Val:Lys) and the other one with an expected ratio above the requirement (82.5% SID Val:Lys), were mixed in different proportions to obtain eight SID Val:Lys levels. The diets were formulated to be isocaloric (9.8 MJ net energy/kg) and with a sub-limiting level of SID Lys (1.05%), allowing estimation of the Val requirement relative to that of Lys. Average daily gain (ADG) and feed intake (ADFI) improved with increasing SID Val:Lys level, the best performance being obtained at 72.0% SID Val:Lys. ADG and ADFI improved by 16% and 15%, respectively, from 61.5 to 72.0% SID Val:Lys. Using ADG and ADFI as response criteria, the requirement was estimated to be 67.5% and 74.2% SID Val:Lys with curvilinear-plateau and quadratic models, respectively. These results are in line with those in the literature and confirm that piglets react to Val deficiency by decreasing their ADFI, which decreases their ADG without affecting feed efficiency. Results of the present experiment highlight that the Val level has to be controlled in piglet diets to avoid decreasing ADG.

INTRODUCTION

Chez le porcelet sevré, les aliments à basse teneur en matières azotées totales (MAT) permettent de réduire les risques sanitaires liés aux excès protéiques atteignant les parties distales du système digestif ainsi que les rejets azotés dans l'environnement. Formuler de tels aliments nécessite de contrôler l'apport en acides aminés (AA) indispensables pour éviter les carences et les déséquilibres entre AA qui peuvent altérer les performances de croissance.

De nombreux travaux ayant pour objectif de déterminer les besoins en AA pour les porcelets ont été publiés et révèlent une grande variabilité dans les résultats. Le mode d'expression du besoin, les conditions expérimentales et les modèles d'analyse des données utilisés ont un rôle prépondérant dans les résultats obtenus et leurs interprétations (Simongiovanni *et al.*, 2012). Ainsi, pour estimer un besoin exprimé en rapport à la lysine (Lys), la Lys doit être le second AA limitant dans les aliments expérimentaux, après l'AA étudié (Boisen, 2003) ; ce qui implique d'estimer d'abord le besoin en Lys des animaux utilisés.

La valine (Val) est un AA indispensable qui a été identifié comme le cinquième AA limitant dans les aliments européens pour porcelets en post-sevrage.

L'objectif de cette étude est d'estimer le besoin en Val des porcelets post-sevrage, exprimé en rapport à la Lys, en utilisant un protocole de type dose-réponse.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Aliments et animaux

Trois bandes de 144 porcelets (truite hybride Ra-Se × verrat Piétrain) sevrés à 4 semaines d'âge ont été utilisées. Les 432 porcelets ont été répartis entre huit traitements. Chaque traitement consistait en neuf répétitions : trois bandes de trois cases de six porcelets (trois mâles entiers et trois femelles) par traitement. Deux aliments à basse teneur en MAT (16,8%), l'un déficitaire en Val (58% Val:Lys exprimé en digestibilité iléale standardisée (DIS)) et l'autre avec un niveau de Val:Lys DIS de 82,5%, ont été mélangés dans différentes proportions pour obtenir huit niveaux de Val:Lys DIS (58,0 ; 61,5 ; 65,0 ; 68,5 ; 72,0 ; 75,5 ; 79,0 et 82,5%). Les régimes étaient formulés pour être iso-énergie nette (9,8 MJ/kg) et sub-limitants en Lys DIS (1,05%) permettant d'exprimer le besoin en Val relativement à la Lys. Les apports des autres AA relativement à la Lys respectaient la protéine idéale de Gloaguen *et al.* (2013).

1.2. Mesures et calculs

Les porcelets ont été pesés individuellement à 4 (début de l'essai), 5, 7 et 9 (fin de l'essai) semaines d'âge pour calculer le gain moyen quotidien (GMQ) par période. La consommation moyenne journalière (CMJ) et l'indice de consommation (IC) ont été calculés par case sur les mêmes périodes que le GMQ. Seuls les résultats sur toute la période (4 à 9 semaines d'âge) sont présentés.

1.3. Analyses statistiques

L'unité expérimentale était la case. Les performances des animaux ont été soumises à une analyse de variance univariée avec la bande en effet aléatoire, le traitement alimentaire en effet fixe et le poids initial en co-variable. Dans le cas de différences significatives entre traitements, des comparaisons deux à deux ont été réalisées avec la procédure de Tukey HSD. La réponse des porcelets au niveau alimentaire de Val:Lys DIS a été analysée par régression avec les modèles quadratique (QUAD), linéaire-plateau (LP) et curvilinéaire-plateau (CLP). Les différences ont été considérées significatives pour $P < 0,05$. Le logiciel R 3.2.3 for Windows (R Core Team, 2015) a été utilisé pour les analyses statistiques.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Le GMQ et la CMJ ont été améliorés avec l'augmentation du niveau de Val ($P < 0,001$) ; les meilleures valeurs pour ces critères étant obtenues avec un niveau de 72% Val:Lys DIS (Tableau 1). Augmenter le niveau de Val:Lys DIS de 58 à 72% a ainsi permis de gagner 4 kg de poids vif en fin de période. En revanche, aucun effet n'a été constaté sur l'IC ($P = 0,279$). La réponse entre 61,5 et 72,0% Val:Lys DIS était de +16% de GMQ et +15% de CMJ, en ligne avec la littérature (Figure 1). Ces résultats confirment ceux de Gloaguen *et al.* (2012) qui avait montré que les porcelets sont capables de détecter une carence en Val et réagissent en baissant leur ingéré ce qui réduit leur croissance sans effet sur l'efficacité alimentaire.

Il n'a pas été possible de modéliser la réponse des porcelets en utilisant le modèle LP. En revanche, l'optimum pour la CMJ et le GMQ était estimé à 67,5% Val:Lys DIS avec le modèle CLP et à 74,2% avec le modèle QUAD. L'IC n'ayant pas répondu, le besoin n'a pas été estimé sur ce critère. Le choix du modèle utilisé pour interpréter les résultats de dose-réponses participe à la variabilité des besoins publiés (Simongiovanni *et al.*, 2012) ; c'est pourquoi il est nécessaire de considérer plusieurs études pour établir des recommandations robustes.

Dans deux essais réalisés en 2013 et 2014 à ILVO, aucune réponse n'avait été observée entre 62 et 80% de Val:Lys DIS avec des aliments formulés à 0,95% de Lys DIS. Millet *et al.* (2017) avait également démontré qu'un bas niveau de Lys réduisait l'ingéré et la croissance des porcelets. Nos résultats confirment que dans un protocole de dose-réponse, la Lys doit être le second AA limitant après l'AA testé et qu'un niveau sub-limitant de Lys (et non pas limitant) doit être utilisé dans l'aliment. En effet, si le niveau de Lys est plus limitant que l'AA testé, aucune réponse à cet AA ne peut être observée.

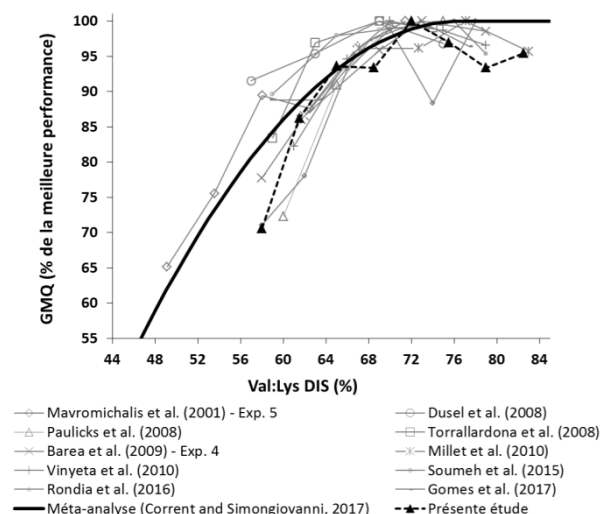


Figure 1 – Réponse des porcelets à la valine. Gain moyen quotidien (GMQ) en fonction du rapport Val sur Lys en base digestible iléale standardisée (DIS) (d'après Corrent et Simongiovanni, 2017)

CONCLUSION

Ces données confirment que les porcelets répondent fortement au niveau alimentaire de Val via l'ingéré. Ce niveau doit donc être contrôlé sous peine de dégradation de la croissance des animaux.

Tableau 1 – Effet du niveau de Val:Lys DIS¹ sur les performances de porcelets entre 4 et 9 semaines d'âge

Val:Lys DIS ¹ , %	58,0	61,5	65,0	68,5	72,0	75,5	79,0	82,5	ETR ²	P
Nombre de cases	9	9	9	9	9	9	9	9		
Poids initial, kg	8,1	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0		
Poids final, kg	17,7 ^a	19,8 ^b	20,8 ^{bc}	20,8 ^{bc}	21,7 ^c	21,3 ^c	20,8 ^{bc}	21,1 ^c	1,1	<0,001
CMJ ³ , g/j	402 ^a	482 ^b	518 ^{bc}	516 ^{bc}	556 ^c	534 ^{bc}	519 ^{bc}	528 ^{bc}	39	<0,001
GMQ ³ , g/j	276 ^a	337 ^b	366 ^{bc}	365 ^{bc}	391 ^c	379 ^{bc}	365 ^{bc}	373 ^{bc}	31	<0,001
IC ³ , g/g	1,46	1,43	1,42	1,42	1,43	1,41	1,43	1,42	0,04	0,279

¹DIS : digestibilité iléale standardisée. ²ETR : écart-type résiduel. ³CMJ : consommation moyenne journalière, GMQ : gain moyen quotidien, IC : indice de consommation. Les valeurs non suivies d'une même lettre sont différentes pour le test de Tukey ($P < 0,05$).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Boisen S., 2003. Ideal dietary amino acid profiles for pigs. In: J.P.F. D'Mello (ed.), Amino acids in animal nutrition, 157-168. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Corrent E., Simongiovanni A., 2017. Nutritional requirements of amino acids for piglets. Proc. Conference "IV International Symposium on nutritional requirements of poultry and swine", Viçosa, Brazil, pp. 243-272.
- Gloaguen M., Le Floc'h N., Corrent E., Primot Y., van Milgen J., 2012. Providing a diet deficient in Val but with excess Leu results in a rapid decrease in feed intake and modifies postprandial plasma amino acid and -keto acid concentrations in pigs. J. Anim. Sci., 90, 3135-3142.
- Gloaguen M., Le Floc'h N., van Milgen J., 2013. Couverture des besoins en acides aminés chez le porcelet alimenté avec des régimes à basse teneur en protéines. INRA Prod. Anim., 26, 3, 277-288.
- Millet S., Aluwé M., Le Gall E., Corrent E., Lambert W., De Sutter J., Ampe B., De Campeneere S., 2017. Le besoin en lysine digestible iléale standardisée des porcelets de 8 à 24 kg. Journées Rech. Porcine, 49, 121-122.
- R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Simongiovanni A., Corrent E., Le Floc'h N., van Milgen J., 2012. Estimation of the tryptophan requirement in piglets by meta-analysis. Animal, 6, 594-602.