

Le besoin en valine des porcelets

Ester VINYETA (1), Rosemarijn GERRITSEN (1), Marc ROVERS (2), Etienne CORRENT (3)

(1) Schothorst Feed Research B.V., Meerkoetenweg 26 P.O. Box 533, 8200 AM Lelystad, Pays-Bas

(2) Orffa Additives B.V., Vierlinghstraat 51, 4251 LC Werkendam, Pays-Bas

(3) Ajinomoto Eurolysine S.A.S., 153 rue de Courcelles, 75817 Paris, France

evinyeta@schothorst.nl

Valine requirements of weaned piglets

A dose response study was performed with weaned piglets to determine the relationship between the standardized ileal digestible (SID) dietary Valine:Lysine (Val:Lys) ratio and growth performance in 9-25 kg piglets. The experiment comprised a negative control (NC) diet with a limiting valine level (SID Val:Lys ratio of 61%), and four treatments: NC diet supplemented with L-Valine with higher SID Val:Lys ratios of 65%, 70%, 75% and 80 %. The experiment was performed with 10 replicates (pens) per treatment, with 6 piglets per pen resulting in 60 piglets per treatment. A randomization process was used to allocate piglets to replicates based on weaning weight, sex and litter. The experimental period was divided into two periods: a phase 1 period of one week (first week post-weaning) during which all piglets received the same commercial phase 1 diet and a subsequent phase 2 period lasting four weeks during which the pigs received the respective treatment diets. The SID Val:Lys requirements for maximum growth performance were estimated at 66% using the linear-plateau model; the estimate based on the curvilinear-plateau model was 74%. The requirements for minimum FCR could not be estimated due to a high residual variance. When considering possible sources of variation and different interpretation of the models, a minimum of 70% SID Val:Lys was recommended.

INTRODUCTION

La valine (Val) est un acide aminé (AA) essentiel pour les porcs, considéré comme potentiellement limitant dans les aliments après la lysine (Lys), les AA soufrés, la thréonine et le tryptophane. Ainsi des pertes de performances de 15 à 20% sur le gain moyen quotidien (GMQ) et la consommation moyenne journalière (CMJ) respectivement, ont été mesurées sur des porcelets de 12 à 25 kg en comparant des ratios Val:Lys digestible iléale standardisée (DIS) de 70 et 57% (Barea *et al.*, 2009). Des études récentes (Wiltafsky *et al.*, 2009 ; Barea *et al.*, 2009) sur le besoin en Val DIS des porcelets de 12 à 25 kg indiquent un besoin compris entre 66 et 75% Val:Lys DIS, soit 97 à 110% de la recommandation NRC (1998). L'objectif de cette étude est de déterminer la relation entre le niveau alimentaire de Val:Lys DIS et les performances de croissance de porcelets, et de donner une recommandation Val:Lys DIS permettant de garantir l'expression du potentiel de croissance des animaux.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Animaux et alimentation

Au total, 300 porcelets (Topigs Tempo x (Great Yorkshire₂ x Finnish Landrace)), d'un poids initial moyen de 8,3 kg et sevrés à 28 jours ont été répartis en 10 répétitions (cage) par traitement et par bloc sur la base du poids au sevrage, du sexe et de l'origine de la portée. Durant la première semaine après le sevrage, les animaux ont reçu *ad libitum* le même aliment commercial, puis les 5 aliments expérimentaux pendant 4 semaines : un témoin négatif (TN) limitant en Val (61% Val:Lys DIS) et en Lys (0,94% DIS), et 4 aliments correspondant au TN supplémenté de L-Valine pour atteindre les ratios de 65, 70, 75 et 80% Val:Lys DIS.

L'apport alimentaire sublimitant en Lys, après la valine, permet une expression du besoin en Val sous la forme du

ratio Val:Lys. Ces aliments assuraient des apports d'isoleucine, leucine et histidine d'au moins 53, 100 et 32% DIS relativement à la lysine. Ils étaient principalement constitués de blé (40%), orge (20%), maïs (20%) et tourteau de soja (13%) et apportaient 15,6% de protéines brutes (PB) et 9,7 MJ/kg d'énergie nette. Le poids des porcelets et la consommation d'aliment ont été mesurés à 0, 7, 21 et 35 jours après le sevrage. La CMJ, le GMQ et l'indice de consommation (IC) ont été calculés par semaine et pour la période totale de l'expérience. Les aliments ont été analysés chimiquement avant le début de l'expérience (*e.g.*, humidité, PB et AA).

1.2. Analyses statistiques

Les données ont été analysées par analyse de variance sous GenStat® et les traitements comparés par la méthode des moindres carrés, l'unité expérimentale étant la cage. L'effet régime a été considéré comme un effet fixe, celui du bloc comme un effet aléatoire. Le poids à 7 jours après le sevrage a été pris en covariable. Des analyses de régressions ont été conduites afin de déterminer l'existence d'effets linéaire et quadratique de la réponse à la valine. Les modèles linéaire-plateau (LP) et curvilinéaire-plateau (CLP) tels que décrits par Robbins *et al.* (2006) ont permis de déterminer les ratios optimums Val:Lys DIS pour les performances.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les valeurs nutritionnelles attendues des aliments ont été confirmées par les analyses chimiques. Des différences significatives ($P < 0,05$) ont été observées sur la CMJ, le GMQ et l'IC des porcelets soumis à différents niveaux de Val:Lys DIS sur les périodes 7-21 et 21-35 jours après le sevrage (Tableau 1). Entre 7 et 35 jours, les différences sont significatives pour le GMQ et la CMJ. Une différence de 18% du GMQ et CMJ est observée entre les niveaux 60 et 70% Val:Lys DIS, telle que rapportée par Barea *et al.* (2009).

Le niveau de Val:Lys a des effets linéaires et quadratiques sur le GMQ et la CMJ quelle que soit la période expérimentale considérée. Le besoin minimum en Val:Lys DIS pour optimiser les GMQ et CMJ des porcelets (9 à 24 kg) ont été estimés à 66% sur la base d'un modèle LP et 74% sur la base d'un modèle CLP (Tableau 2). Ces valeurs sont cohérentes avec les résultats de la littérature et soulignent l'importance du modèle statistique utilisé et de son interprétation dans l'estimation d'un besoin nutritionnel.

Ainsi, Pomar *et al* (2003) ont précisé que, si un modèle LP peut être utilisé dans le cas d'animaux considérés individuellement, un modèle CLP est plus adapté à la réponse d'une population.

Par ailleurs, les risques associés à ces deux modèles sont différents, le CLP considérant une marge de sécurité dans l'estimation du besoin, plus appropriée à des applications pratiques.

CONCLUSION

Cet essai confirme que la Val est un AA limitant pour les porcelets soumis à des régimes bas en PB. D'un point de vue pratique, en considérant les possibles sources de variation inhérentes à la fabrication d'aliment et l'interprétation des modèles statistiques, un besoin minimum de 70% Val:Lys DIS est recommandé pour optimiser les aliments porcelets.

Tableau 1 - Effet du ratio Val:Lys DIS sur les performances des porcelets (9 - 24 kg)

Traitements	T1	T2	T3	T4	T5	Statistiques				
DIS Val:Lys (%)	60	65	70	75	80	SE	Lsd	Val:Lys (P)	Linéaire* (P)	Quad* (P)
Poids sevrage (kg)	8,25	8,27	8,26	8,26	8,25					
Poids initial (7 jours)	9,67	9,57	9,48	9,52	9,65					
Poids final (35 jours)	22,05 ^x	23,95 ^y	24,77 ^y	24,55 ^y	24,22 ^y	0,32	0,9321	<0,001	<0,001	<0,001
J7 - J21										
GMQ, g/j	334 ^x	411 ^y	434 ^y	417 ^y	422 ^y	10,6	30,99	<0,001	<0,001	<0,001
CMJ, g/j	500 ^x	579 ^y	618 ^z	588 ^{yz}	589 ^{yz}	11,9	34,82	<0,001	<0,001	<0,001
IC	1,49 ^x	1,41 ^y	1,43 ^y	1,41 ^y	1,40 ^y	0,02	0,052	0,003	0,001	0,109
J21 - J35										
GMQ, g/j	599 ^x	661 ^y	699 ^y	702 ^y	673 ^y	16,7	48,97	<0,001	<0,001	<0,001
CMJ, g/j	927 ^x	1053 ^y	1116 ^y	1098 ^y	1073 ^y	24,0	70,37	<0,001	<0,001	<0,001
IC	1,55 ^x	1,59 ^y	1,60 ^y	1,56 ^{xy}	1,59 ^y	0,01	0,038	0,050	0,163	0,223
J7 - J35										
GMQ, g/j	462 ^x	532 ^y	562 ^y	554 ^y	543 ^y	11,7	34,28	<0,001	0,001	0,002
CMJ, g/j	705 ^x	807 ^y	858 ^z	833 ^{yz}	822 ^{yz}	16,3	47,86	<0,001	<0,001	<0,001
IC	1,53	1,52	1,53	1,50	1,51	0,01	0,030	0,488	0,239	0,869

^{x,y,z} Sur une même ligne, des lettres différentes indiquent une différence significative ($P < 0,05$) entre les moyennes ajustées (test 2 à 2). SE est l'erreur standard. LSD : plus petite différence significative à $P = 0,05$. P : valeur de probabilité. * Test d'effets linéaire et/ou quadratique de la réponse à la valine.

Tableau 2 - Besoins en Val exprimés en ratio Val:Lys DIS permettant de maximiser les performances de porcelets, estimés par un modèle linéaire-plateau ou curvilinéaire-plateau

Modèle	Linéaire-plateau (LP)					Curvilinéaire-plateau (CLP)				
	Opt. ¹	SE	Plateau	adj. R ²	P	Opt. ¹	SE	Plateau	adj. R ²	P
J7 - J35										
GMQ	0,663	0,0109	550	35,7	<0,001	0,736	0,013	561	33,0	<0,001
CMJ	0,662	0,0114	832	31,5	<0,001	0,735	0,0137	848	28,3	<0,001
IC	*	*	*	*	0,492	0,764	0,109	1,51	*	0,403

¹ Optimum Val:Lys DIS calculé comme la valeur x au point de rupture pour le modèle LP et pour la réponse maximale ou minimale dans le cas du modèle CLP.

* Variance résiduelle trop élevée. Adj. R² est le coefficient de détermination ajusté. SE est l'erreur standard. P est la valeur de probabilité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Barea R., Brossard L., Le Floc'h N., Primot Y., Melchior D., Van Milgen J., 2009. The standardized ileal digestible valine-to-lysine requirement ratio is at least seventy percent in postweaned piglets. *J. Anim. Sci.*, 87, 935-947.
- NRC. 1998. Nutrient Requirements of Swine. 10th ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- Pomar C., Kyriazakis I., Emmans G.C., Knap P.W., 2003. Modeling stochasticity: Dealing with populations rather than individual pigs. *J. Anim. Sci.*, 81(E Suppl. 2), E178-E186.
- Robbins, K.R., A.M. Saxton and L.L. Southern. 2006. Estimation of nutrient requirements using broken-line regression analysis. *J. Anim. Sci.*, 84, E155.
- Wiltafsky M.K., Schmidlein B., Roth F.X., 2009. Estimates of the optimum dietary ratio of standardized ileal digestible valine to lysine for eight to twenty-five kilograms of body weight pigs. *J. Anim. Sci.* 87, 2544-2553.