

# Le besoin en tryptophane des porcs en croissance (20 - 55 kg)

Sam MILLET (1), Marijke ALUWÉ (1), Eric LE GALL (2), Etienne CORRENT (2), Joni DE SUTTER (3), Bart AMPE (1),  
Sam DE CAMPENEERE (1)

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

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

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

sam.millet@ilvo.vlaanderen.be

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

## The tryptophan requirement of growing pigs (20 - 55 kg)

Two trials were performed on the tryptophan (TRP) requirement of growing pigs (20 - 55 kg). In both trials, diets were formulated to contain 9.8 MJ/kg of net energy and 8.2 g/kg of standardized ileal digestible (SID) lysine (LYS). This LYS level was chosen so that the LYS level would limit the growth of the animals in the trial, allowing the ideal TRP requirement to be assessed as a ratio to LYS. In the first trial (28 - 55 kg), pigs received either: 1) a control, high crude protein (CP) diet (171 g/kg) with an SID TRP:LYS ratio of 22%, 2) a low CP diet (142 g/kg) with an SID TRP:LYS ratio of 17% or 3) a low CP diet (142 g/kg) with an SID TRP:LYS ratio of 20%. The results showed that TRP was limiting for performance in the low CP - low TRP diet. The best results were observed with the control diet, although not significantly different from the low CP - high TRP diet. In the second trial (20 - 44 kg), a low CP - low TRP diet (138 g/kg – 16.5% SID TRP:LYS) was supplemented with increasing levels of TRP (dose-response) to yield different SID TRP:LYS ratios (16.5, 18.0, 19.5, 21.0 and 22.5%). With increasing TRP levels, pigs showed a linear increase in feed intake ( $P = 0.002$ ) and daily gain ( $P < 0.001$ ) and a linear decrease in feed conversion ratio ( $P = 0.003$ ). Although it was not possible to determine a break point with broken line models, the results suggest an SID TRP:LYS requirement greater than 19.5%.

## INTRODUCTION

La disponibilité des acides aminés (AA) de synthèse permet de réduire la matière azotée totale (MAT) des aliments tout en maintenant les performances des porcs, ce qui est bénéfique à la fois pour la santé des animaux et pour l'environnement (Kerr et Easter, 1995; Nyachoti *et al.*, 2006). Cependant, la baisse de MAT rend encore plus important l'équilibre en AA de la ration. Si de récents travaux se sont focalisés sur le besoin en tryptophane (TRP) des porcelets (Simongiovanni *et al.*, 2012), les études concernant les porcs en croissance restent limitées. De plus, les besoins déterminés varient considérablement entre les études, conduisant à différentes recommandations (Simongiovanni *et al.*, 2013). Par conséquent, deux essais ont été menés pour déterminer la réponse au TRP de porcs en croissance recevant un aliment bas en MAT. Dans le premier essai est évalué l'effet d'une baisse de MAT avec ou sans contrôle du niveau de TRP. Dans le deuxième essai est évalué l'effet d'un niveau croissant de TRP dans un régime bas en MAT (dose-réponse).

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1. Dispositif expérimental et régimes expérimentaux

Dans les deux essais, les niveaux d'énergie nette et de lysine (LYS) attendus étaient respectivement de 9,8 MJ/kg et de 8,2 g/kg (niveau limitant pour pouvoir exprimer le besoin en TRP

par rapport à la LYS). Les régimes ont été formulés selon le concept de protéine idéale (Ajinomoto Eurolysine s.a.s., 2011) pour tous les AA essentiels excepté le TRP. La MAT et les AA de chaque régime ont été analysés (Tableau 1). Les animaux ont été pesés individuellement au début des essais (à 10 (essai 1) ou 9 (essai 2) semaines d'âge), à 12 semaines d'âge, puis à 15 semaines d'âge (fin de l'essai). Les aliments ont été distribués à volonté, et les refus collectés par case à chaque pesée pour calculer la consommation moyenne journalière (CMJ). L'indice de consommation (IC) a été calculé par case et par période.

Dans l'essai 1 (28 - 55 kg de poids vif, PV), 180 animaux de  $28,3 \pm 0,7$  kg de PV ont été répartis entre trois traitements (Tableau 1) (10 cases de trois mâles castrés et trois femelles par traitement) : 1) HP : régime avec un niveau de MAT de 178 g/kg et un rapport TRP:LYS de 22% exprimé en digestibilité iléale standardisée (DIS), 2) BP-BTrp : régime avec un niveau de MAT de 145 g/kg et un rapport TRP:LYS DIS à 17%, 3) BP-HTrp : régime basé sur le régime BP-BTrp auquel du L-TRP est ajouté aux dépens du blé pour atteindre un niveau de TRP:LYS DIS de 20% correspondant au besoin supposé (Simongiovanni *et al.*, 2013).

Dans l'essai 2 (20 - 44 kg de PV), 180 animaux de  $19,5 \pm 2,0$  kg de PV ont été répartis entre cinq traitements (Tableau 1) (six cases de trois mâles castrés et trois femelles par traitement). Les aliments contenaient 138 g/kg de MAT et des niveaux de TRP:LYS DIS variant selon les régimes : Trp1) 16,5%, Trp2) 18,0%, Trp3) 19,5%, Trp4) 21,0%, Trp5) 22,5%.

**Tableau 1** – Teneurs en matière azotée totale (MAT), lysine (LYS) et tryptophane (TRP) des régimes expérimentaux

	Essai 1			Essai 2 <sup>2</sup>				
	HP <sup>1</sup>	BP-BTrp <sup>1</sup>	BP-HTrp <sup>1</sup>	Trp1	Trp2	Trp3	Trp4	Trp5
<b>MAT (g/kg)</b>	178	145	146	139	138	138	138	138
<b>LYS DIS (g/kg)<sup>3</sup></b>	8,29	8,17	8,17	8,28	8,10	8,19	8,19	8,19
<b>TRP:LYS DIS (%)<sup>3</sup></b>	21,4	16,7	19,1	16,9	18,0	19,6	20,9	22,2

<sup>1</sup>HP : Haut MAT ; BP-BTrp : Bas MAT - Bas TRP ; BP-HTrp : Bas MAT - Haut TRP. <sup>2</sup>Dose-réponse au TRP. <sup>3</sup>Digestibilité iléale standardisée calculée à partir des valeurs analysées et des coefficients de digestibilité des matières premières (Sauvant et al., 2004).

## 1.2. Analyses statistiques

Les données sont analysées avec le logiciel Statistica 12.0 (StatSoft Inc., 2013).

Dans l'essai 1, les performances des animaux sont analysées par analyse de variance avec la période expérimentale, le traitement et l'interaction période expérimentale x traitement comme facteurs fixes. L'unité expérimentale est la case. Les différences entre les traitements ont été testées sur la période expérimentale complète en utilisant le test de Tukey.

Dans l'essai 2, les performances des animaux sont analysées en utilisant un modèle linéaire mixte avec le rapport TRP:LYS DIS comme effet continu fixe, la période expérimentale comme effet fixe et la case comme effet aléatoire. Il n'a pas été possible de faire converger un modèle linéaire-plateau. Les différences entre les groupes ont été testées en utilisant le test de Tukey.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Après analyse, il apparaît que le niveau de TRP:LYS DIS du régime BP-HTrp de l'essai 1 était inférieur au besoin supposé d'environ un point (19,1% vs 20,0% ; Tableau 1).

Dans l'essai 1, la baisse de MAT sans équilibre du TRP (régime BP-BTrp) dégradait le GMQ et l'IC (Tableau 2). L'augmentation du niveau de TRP:LYS DIS (régime BP-HTrp) permettait de retrouver le GMQ et l'IC du traitement haut en MAT (régime HP).

Dans l'essai 2, la CMJ et le GMQ s'amélioraient significativement jusqu'au traitement Trp3 ( $P < 0,05$  ; Tableau 2). De plus, la CMJ, le GMQ et l'IC s'amélioraient linéairement ( $P$  du modèle linéaire  $< 0,05$ ), rendant difficile l'estimation d'un besoin en l'absence de plateau.

Ces résultats montrent que le TRP était le premier AA limitant dans le régime BP-BTrp. En équilibrant les concentrations d'AA, une plus grande part des AA peut être utilisée pour la synthèse protéique et donc le dépôt musculaire. Ce dernier nécessitant moins d'énergie que le dépôt de gras, l'IC est amélioré.

De plus, les résultats de l'essai 2 suggèrent que le rapport optimal de TRP:LYS DIS serait supérieur à 19,6%, ce qui est en accord avec la méta-analyse de Simongiovanni *et al.* (2013) qui concluait à un rapport TRP:LYS DIS de 20% pour optimiser la CMJ et de 21% pour optimiser le GMQ et l'IC.

## CONCLUSION

Ces essais permettent de conclure qu'un niveau de TRP:LYS DIS de 17% est limitant pour les performances des porcs et qu'un niveau supérieur à 19,6% TRP:LYS DIS serait nécessaire pour maximiser leurs performances entre 20 et 55 kg.

Réduire la teneur en MAT des aliments est possible sans dégrader les performances des porcs si le profil en AA est équilibré.

**Tableau 2** – Performances des animaux au cours des deux essais.

Traitement	Essai 1					Essai 2 <sup>3</sup>							
	HP <sup>2</sup>	BP-BTrp <sup>2</sup>	BP-HTrp <sup>2</sup>	ETR <sup>4</sup>	P <sup>5</sup>	Trp1	Trp2	Trp3	Trp4	Trp5	ETR <sup>4</sup>	P <sup>5</sup>	P lin <sup>5</sup>
<b>TRP:LYS DIS<sup>1</sup> (%)</b>	21,4	16,7	19,1			16,9	18,0	19,6	20,9	22,2			
<b>CMJ<sup>1</sup>, g</b>	1630	1547	1584	20	0,232	968 <sup>c</sup>	990 <sup>bc</sup>	1064 <sup>abc</sup>	1155 <sup>a</sup>	1116 <sup>ab</sup>	25	0,002	0,002
<b>GMQ<sup>1</sup>, g</b>	766 <sup>a</sup>	686 <sup>b</sup>	728 <sup>ab</sup>	11	0,025	428 <sup>b</sup>	442 <sup>b</sup>	479 <sup>ab</sup>	532 <sup>a</sup>	525 <sup>a</sup>	13	0,002	<0,001
<b>IC<sup>1</sup>, g/g</b>	2,13 <sup>a</sup>	2,26 <sup>b</sup>	2,18 <sup>a</sup>	0,01	<0,001	2,26	2,25	2,23	2,17	2,13	0,02	0,065	0,003

Les valeurs non suivies d'une même lettre sont différentes pour le test de Tukey ( $P < 0,05$ ). <sup>1</sup>TRP : tryptophane ; LYS : lysine ; DIS : digestibilité iléale standardisée ; CMJ : consommation moyenne journalière ; GMQ : gain moyen quotidien ; IC : indice de consommation. <sup>2</sup>HP : Haut en matière azotée totale (MAT) ; BP-BTrp : Bas MAT - Bas TRP ; BP-HTrp : Bas MAT - Haut TRP. <sup>3</sup>Dose-réponse au TRP. <sup>4</sup>ETR = Ecart type résiduel. <sup>5</sup>P = probabilité pour l'effet régime avec le test de Tukey et P lin = probabilité pour l'effet régime avec le modèle linéaire mixte.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ajinomoto Eurolysine S.A.S., Octobre 2011. Formulating pig grower diets with no minimum crude protein. Essential amino acids requirements, energy systems and low protein diets. Information n°37. 39 p.
- Kerr B.J., Easter R.A., 1995. Effect of feeding reduced protein, amino acid-supplemented diets on nitrogen and energy balance in grower pigs. J. Anim. Sci., 73, 3000-3008.
- Nyachoti C.M., Omogbenigun F.O., Rademacher M., Blank G., 2006. Performance responses and indicators of gastrointestinal health in early-weaned pigs fed low-protein amino acid-supplemented diets. J. Anim. Sci., 84, 125-134.
- Sauvant D., Perez J.-M., Tran G., 2004. Table of composition of nutritional value of feed materials. 2<sup>nd</sup> ed. INRA Editions, Paris, 304 p.
- 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.
- Simongiovanni A., Corrent E., Le Floc'h N., van Milgen J., 2013. Le besoin en tryptophane des porcs charcutiers. Journées Rech. Porcine, 45, 163-164.
- StatSoft Inc., 2013. Electronic Statistics Textbook. Tulsa, USA. StatSoft. WEB: <http://www.statsoft.com/textbook>.