

ESTIMATION DU BESOIN EN THREONINE CHEZ LE PORC FEMELLE ENTRE 20 ET 50 KG DE POIDS VIF

Y. HENRY et A. RERAT*

I.N.R.A. - Station de Recherches sur l'Elevage des Porcs

C.N.R.Z. - 78 - JOUY-EN-JOSAS

INTRODUCTION

L'utilisation optimum des sources azotées complémentaires dans l'alimentation du Porc en croissance-finition nécessite une connaissance de plus en plus précise des besoins en acides aminés au cours des différentes phases de la croissance, en relation avec les principaux facteurs de variation (origine génétique des animaux, âge, sexe, niveau énergétique du régime). Parmi ces acides aminés, la thréonine présente un intérêt tout particulier puisqu'elle constitue, après la lysine, le facteur limitant secondaire de la plupart des associations céréales-tourteaux, et la possibilité accrue de recourir à des acides aminés libres d'origine industrielle permet d'entrevoir la supplémentation de ce type de régime par la lysine, grâce à une réduction du taux de protéines du régime jusqu'au niveau du facteur limitant secondaire. Une expérimentation a ainsi été entreprise, afin de déterminer le besoin en thréonine chez le Porc en croissance, entre 20 et 50 kg de poids vif, relativement à la valeur énergétique du régime et dans les conditions d'alimentation à volonté.

A - ETUDE PRELIMINAIRE : DETERMINATION DU FACTEUR LIMITANT SECONDAIRE DES PROTEINES DE POISSON POUR LA CROISSANCE DU PORC

Le principe de la méthode de détermination du besoin en un acide aminé particulier chez le Porc en croissance consiste à faire varier la dose supplémentaire de cet acide aminé sous forme libre dans un régime semi-purifié renfermant une source azotée unique, qui est introduite à un taux suffisamment bas pour faire apparaître un déficit de l'acide aminé étudié, les autres acides aminés étant présents en quantités suffisantes pour satisfaire le besoin de croissance (RERAT et HENRY, 1963). La source azotée utilisée est une farine de hareng de Norvège, qui a été choisie en raison de la qualité de ses protéines et de la constance de sa composition, dans des conditions de fabrication déterminées.

Après avoir mis en évidence un déficit primaire en acides aminés soufrés (méthionine + cystine) dans un régime semi-synthétique renfermant 12 % de protéines de poisson (RERAT et HENRY, 1970), une expérience préliminaire a été réalisée, dans le but d'identifier le facteur limitant secondaire

* Avec la collaboration technique de D. BOURDON et C. DAULOUDET.

de ces mêmes protéines, en abaissant encore davantage leur taux dans la ration, soit 10 %, et de définir ainsi, à partir d'une association protéine naturelle-acides aminés libres, un régime permettant d'obtenir l'intensité de croissance maximum à un stade déterminé de la vie de l'animal. A cet effet, il a été procédé à une série de suppléments simples ou combinés par des acides aminés libres sur 7 lots de 10 porcs (5 mâles castrés et 5 femelles), entre 20 et 50 kg de poids vif, à partir d'un régime de base (RB) fournissant 0,73 % de lysine 0,36 % d'acides aminés soufrés, 0,44 % de thréonine et 0,45 % d'isoleucine.

Les résultats du tableau 1 ne font ressortir, en dehors de la méthionine, aucune influence favorable de la supplémentation chez les mâles castrés pour lesquels les taux d'acides aminés se situent à un niveau trop élevé relativement à leurs besoins (tableau 1).

TABLEAU 1

Résultats de l'expérience préliminaire - Détermination du facteur limitant secondaire des protéines de poisson chez le Porc en croissance.

Poids moyen initial : 21,2 kg ; final : 52,7 kg

Age moyen initial : 80,5 jours

Nombre d'animaux par lot : 10 (5 mâles castrés, 5 femelles)

Protéines de poisson (%)	10						12	
	1	2	3	4	5	6	7	
Lot								
Acides aminés supp. %								s \bar{x} (2)
DL méthionine	-	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,08	
L-isoleucine	-	-	0,10	-	0,10	0,10	-	
L-thréonine	-	-	-	0,05	0,05	0,05	-	
Mél. AANI (1)	-	-	-	-	-	1,8	-	
Gain moyen/j (g)								
Mâles castrés	585	612	567	618	597	584	664	32,5 (12,0)
Femelles	503	523	533	589	574	629	680	37,2 (14,4)
Consommation M.S./j, kg								
Mâles castrés	1,52	1,60	1,47	1,61	1,51	1,52	1,59	0,06 (8,8)
Femelles	1,37	1,44	1,40	1,52	1,49	1,59	1,61	0,07 (10,6)
Indice de consommation (3)								
Mâles castrés	2,60	2,61	2,62	2,63	2,54	2,61	2,40	0,06 (5,6)
Femelles	2,74	2,79	2,68	2,59	2,61	2,53	2,39	0,07 (6,2)

(1) AANI : mélange d'acides aminés non indispensables : acide glutamique, 40 %, acide aspartique - 30 %, glycine - 30 %

(2) s \bar{x} = écart-type de la moyenne (entre parenthèses : coefficient de variation)

(3) Quantité de matière sèche, en kg/kg de gain.

Chez les femelles, par contre, outre que la méthionine constitue le facteur limitant primaire (le gain moyen passe de 503 à 523 g/j sous l'effet de la supplémentation), le déficit secondaire porte sur la thréonine qui, ajoutée à la dose de 0,05 %, améliore la vitesse de croissance de 523 à 589 g. Un apport supplémentaire de 1,8 % d'un mélange d'acides aminés non indispensables (acide glutamique - acide aspartique - glycine), en plus de la méthionine et de la thréonine, permet d'obtenir une nouvelle amélioration du gain moyen journalier de 589 à 629 g, mais sans atteindre les performances réalisées avec le régime témoin à 12 % de protéines de poisson, simplement supplémenté en DL-méthionine (680 g/j).

B - ETUDE DU BESOIN EN THREONINE

1 - Modalités expérimentales

Compte-tenu de la différenciation des besoins en acides aminés selon le sexe, nous avons entrepris dans un premier temps, l'étude du besoin en thréonine chez le porc femelle entre 20 et 50 kg de poids vif. Quarante-huit porcelets femelles de race Large White, de poids et d'âge moyens respectifs de 21 kg et 76 jours, sont répartis en 6 lots de 8 animaux suivant le dispositif des blocs complets.

- Le lot 1 reçoit un régime de base semi-synthétique dont la fraction azotée est constituée par 13,9 % de farine de hareng de Norvège (*) soit 10 % de matières azotées (N x 6,25), un mélange d'acides aminés indispensables sous forme libre (en % de la ration : L-lysine, 0,10 ; DL méthionine, 0,15 ; L-isoleucine : 0,10 ; L-tryptophane, 0,05 ; L-valine, 0,05) et 2 % d'un mélange d'acides aminés non indispensables (dont 40 % d'acide glutamique, 30 % d'acide aspartique et 30 % de glycine), de manière à couvrir largement les besoins en tous les acides aminés indispensables, à l'exception de la thréonine qui se trouve à la concentration de 0,44 % de l'aliment frais (ou 0,50 % par rapport à la matière sèche) et à fournir 1,95 % d'azote total, correspondant à 12 % de matières azotées (N x 6,25). Ce régime de base renferme en outre 3 % d'huile d'arachide, 12 % de cellulose de bois purifiée, 3,5 % d'un mélange minéral, 1 % d'un mélange vitaminique complet, le complément énergétique étant apporté sous forme d'amidon de maïs.
- Dans les lots 2, 3, 4 et 5, on procède à une supplémentation du régime de base par des doses croissantes de L-thréonine, soit 0,04 - 0,08 - 0,12 et 0,16 %.
- Un sixième lot, servant de témoin, reçoit un régime renfermant 16,6 % de farine de hareng de Norvège, soit 1,95 % d'azote total ou 12 % de matières azotées (N x 6,25) comme précédemment et 0,08 % de DL-méthionine ; les proportions d'huile d'arachide, de cellulose, de minéraux et de vitamines sont également les mêmes, le complément de la ration étant constitué par l'amidon de maïs.

Les animaux, élevés en loges individuelles, sont nourris selon la méthode *semi ad libitum*, à raison de 3 repas humides par jour, et disposent de l'eau à discrétion dans un abreuvoir automatique. Ils sont pesés une fois par semaine. Les consommations de nourriture sont enregistrées quotidiennement et les quantités refusées sont pesées après séchage dans un four à ventilation.

(*) 89,8 % de matière sèche et 80,5 % de matières azotées relativement à la matière sèche.

Entre 50 et 90 kg de poids vif, les animaux reçoivent un régime unique de finition renfermant 14 % de protéines de poisson et sont soumis à un même niveau de rationnement : 2,2 kg/jour afin que les différences de composition corporelle à l'abattage à 90 kg puissent être attribuées aux traitements appliqués au cours de la période expérimentale 20-50 kg. Les carcasses sont découpées suivant la technique parisienne après un ressuyage de 24 heures.

RESULTATS (Tableau 2)

La supplémentation en thréonine permet d'obtenir une nette augmentation du gain moyen journalier dès la dose de 0,04 %, de 626 à 689 g; l'addition de doses supérieures ne procure aucune amélioration supplémentaire de la vitesse de croissance qui se maintient ainsi en plateau jusqu'à 0,16 %. La consommation journalière de matière sèche suit la même évolution que la vitesse de croissance, tandis que l'indice de consommation n'est pratiquement pas modifié.

TABLEAU 2

Influence de la supplémentation en thréonine. Résultats généraux de croissance et de consommation

Poids moyen initial : 21,2 kg - final : 52,1 kg

Age moyen initial : 76,3 jours

Nombre d'animaux par lot : 8

Composition du régime	10 % protéines de poisson + Mél. AAI et AANI (1)					12 % protéines de poisson + 0,08 % DL-méthionine
	1	2	3	4	5	
Lot						6
L-thréonine suppl. %	0	0,04	0,08	0,12	0,16	-
Gain moyen/j, g	626	689	666	680	682	655
Consommation						
Mat. sèche/j, kg	1,54	1,62	1,65	1,65	1,65	1,53
Indice de consommation (1)	2,47	2,37	2,49	2,44	2,42	2,33

(1) Mélange AAI (Acides aminés indispensables), en % de la ration : L-lysine, 0,10; DL Méthionine, 0,15; L-isoleucine, 0,10; L-tryptophane, 0,05; L-valine, 0,05

Mélange AANI (acides aminés non indispensables) : 40 % d'acide glutamique 30 % d'acide aspartique; 30 % de glycine, à raison de 2 % de la ration.

(2) Quantité de matière sèche, en kg/kg de gain.

La comparaison des lots supplémentés en thréonine et du lot témoin à 12 % de protéines fait apparaître pour ce dernier une vitesse de croissance légèrement plus faible (655 g/j contre 680 g) ; la consommation moyenne de matière sèche est également plus faible dans le lot témoin (1,53 kg/j contre 1,64) tandis que l'indice de consommation est sensiblement amélioré (2,33 kg de matière sèche par kg de gain contre 2,43).

En ce qui concerne la composition corporelle, on n'observe aucune différence significative entre les différents traitements ; les valeurs moyennes du rendement, des pourcentages de (jambon + longe) et de (bardière + panne) relativement au poids net, et de l'épaisseur moyenne du lard au rein et au dos, sont respectivement 75,5 - 50,9 - 18,4 et 29,2 mm.

Les résultats précédents permettent ainsi d'estimer le besoin en thréonine chez le porc femelle entre 20 et 50 kg de poids vif à 0,48 % d'un régime dont la valeur énergétique est de 3350 Kcalories d'énergie digestible pour une teneur moyenne de 89,6 % de matière sèche (*), soit 1,45 g de thréonine pour 1000 Kcalories d'énergie digestible. Cette valeur est d'ailleurs assez proche de celle proposée par le NRC (1968) soit 0,45 % d'un régime à 3300 Kcalories d'énergie digestible par kg, pour des porcelets de 20 à 35 kg. D'après l'évolution de la consommation moyenne hebdomadaire, nous avons rapporté dans le tableau 3 l'apport journalier optimum de thréonine en fonction du poids vif. Les valeurs ainsi obtenues sont assez voisines de celles trouvées antérieurement par CLAUSEN (1963), ainsi que par RERAT et LOUGNON (1966) (tableau 3).

TABLEAU 3

Apport optimum journalier de thréonine chez le Porc femelle en fonction du poids vif

Poids vif moyen, kg.....	20	25	30	35	40	45	50
Matière sèche ingérée, kg	0,9	1,35	1,6	1,7	1,8	1,85	1,9
Energie digestible, Kcal	3250	5060	6000	6360	6700	6930	7200
Thréonine, g	5,0	7,7	8,6	9,0	9,5	10,0	10,5

Dans la mesure où l'on peut admettre une relative constance des besoins en acides aminés par rapport à l'énergie chez des animaux nourris selon leur appétit, tout au moins dans une certaine zone de variation de la valeur énergétique du régime, nous avons formulé, dans le tableau 4, des recommandations pratiques concernant le taux optimum de thréonine dans la ration en fonction de la valeur énergétique de cette dernière ; ce taux varie de 0,42 à 0,46 % lorsque la valeur énergétique du régime croît de 2900 à 3200 Kcalories d'énergie digestible par kg.

(*) Cette valeur énergétique a été calculée directement à partir de l'énergie brute du régime (4312 Kcal/kg de matière sèche) et du coefficient d'utilisation digestive de l'énergie (C.U.D.E.), estimé par régression de valeurs mesurées directement sur le taux de cellulose par rapport à la matière sèche (x), suivant les relations : C.U.D.E. = 98,82 - 0,97 x ;
Energie dig., Kcal/kg = Energie brute x C.U.D.E.

TABLEAU 4

Recommandations pratiques concernant le taux de thréonine dans la ration en fonction de la valeur énergétique de cette dernière

Valeur énergétique du régime :				
Energie digestible kcal/kg	2900	3000	3100	3200
U.F/kg	0,97	1,0	1,03	1,06
Type de régime	orge-soja- son (15 %)	orge-soja- son (10 %)	orge-soja	maïs-soja
Thréonine, % ration (*)	0,42	0,44	0,45	0,46

(*) Sur la base de 1,45 g pour 1000 Kcalories d'énergie digestible.

En conclusion, l'utilisation de régimes semi-purifiés à 10 % de protéines de poisson, supplémentées par un mélange d'acides aminés indispensables ou non, et renfermant des doses variables de L-thréonine, nous a permis de déterminer, chez le porc femelle, entre 20 et 50 kg de poids vif, le taux de thréonine nécessaire pour satisfaire le besoin de croissance. Ce besoin correspond à 0,48 % de thréonine dans un régime renfermant 3350 Kcalories d'énergie digestible/kg, soit 1,45 g de thréonine pour 1000 Kcalories d'énergie digestible, pour des animaux nourris à volonté et réalisant un gain moyen pondéral de 680 g/j dans l'intervalle de poids considéré.

— ooo —

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CLAUSEN H., 1963 - Förderungsdienst, 11, n° spécial, 35-42
 N.R.C. (National Research Council), 1968 - Nutr. req. Swine, pub.n°1599
 RERAT A., HENRY Y., 1963 - C.R. Acad. Sci. Paris, 257, 3045-3048
 RERAT A., HENRY Y., 1970 - Journées de la Recherche Porcine en France (sous presse)
 RERAT A., LOUGNON J., 1966 - Cahier n° 6 de l'A.E.C. "Amino acides - Peptides - Protéines", 345-422