

NOTE

**COMPOSITION EN ACIDES AMINÉS  
DE QUELQUES FARINES DE VIANDE  
ET SOUS-PRODUITS ANIMAUX**

R. PION

*Station d'Études des Métabolismes,  
Centre de Recherches de Clermont-Ferrand, 63 - Saint-Genès-Champagnelle  
Institut national de la Recherche agronomique*

Les farines de viande sont fabriquées dans des conditions assez diverses, à partir de matières premières variables (carcasses entières, déchets d'abattage), et ont des teneurs en matières azotées très différentes les unes des autres. Nous avons donc cherché pour préciser leur valeur nutritive à déterminer les possibilités de variation de leurs teneurs en acides aminés, en les comparant à celles de certains sous-produits.

Les teneurs en matières azotées et en matières minérales figurent sur le tableau 1 : elles sont assez variables, et les échantillons analysés doivent représenter les principaux types existant sur le marché : les pourcentages respectifs de carcasses, d'animaux entiers et de déchets d'abattoir varient dans de larges proportions ; les farines de viandes n° 1,2,3,4,5,6, sont produites à partir de cadavres d'animaux et d'os, les farines n° 7 et 8 et les cretons industriels à partir de déchets d'étal et d'os, les farines de cretons à partir de déchets d'abattoir sans os, et les farines de tendons exclusivement à partir de tendons.

Les acides aminés sont dosés après hydrolyse acide de 24 et 48 heures (sauf indication contraire), par la méthode de MOORE, SPACKMAN et STEIN (1968), sur un appareil automatique (SPACKMAN, MOORE et STEIN, 1958). Les acides aminés soufrés sont dosés par la même méthode, mais après oxydation performique (MOORE 1963). Les conditions opératoires ont été décrites précédemment (PION et FAUCONNEAU, 1966). Le tryptophane n'est pas dosé. L'hydroxyproline fait l'objet d'un dosage particulier : elle est libérée par hydrolyse acide (HCl 6 N), séparée par élution d'une colonne (80 × 0,9 cm) d'amberlite CG 120, type 2 par un tampon citrate de sodium pH 3,25, 0,2 M (MOORE, SPACKMAN et STEIN, 1958), à la température ambiante, et dosée par la méthode de BERGMAN et LOXLEY (1961).

Les variations des teneurs en acides aminés indispensables sont relativement faibles (tabl. 1), et ne semblent pas liées à la teneur en azote du produit ; les farines les plus riches en hydroxyproline, et en glycine, et par conséquent en collagène, sont les plus pauvres en lysine. Les teneurs en acides aminés indispensables autres que la leucine, la valine et la phénylalanine sont assez faibles, et les teneurs en acides aminés soufrés sont particulièrement basses. Les teneurs en lysine, sans être faibles, ne sont jamais élevées.

TABLEAU I  
Composition en acides aminés des farines de viande  
(g p. 16 g N)

Échantillon n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Matières azotées (N × 6,25) % . . . . .	45,3	47,7	48,3	54,5	58,3	58,8	72,3	71,5
Matières minérales %	30,0	34,3	33,5	23,9	27,8	32,0	14,7	14,7
Hydroxyproline . . . . .	6,3	7,0	6,95	6,4	6,75	5,6	7,0	ND
Ac. aspartique . . . . .	7,7	7,3	7,25	6,9	7,55	7,55	7,25	7,4
Thréonine . . . . .	3,45	3,45	3,25	3,1	3,3	3,45	3,05	3,25
Sérine . . . . .	4,25	4,15	4,1	3,6	4,15	3,7	3,9	3,95
Ac. glutamique . . . . .	12,7	11,9	11,7	11,4	12,3	13,1	11,4	12,0
Proline . . . . .	8,5	8,55	8,65	7,65	8,5	7,75	9,55	8,6
Glycine . . . . .	13,95	14,75	14,75	13,5	15,0	13,05	17,0	14,55
Alanine . . . . .	7,55	7,55	7,7	7,7	8,0	7,6	8,5	8,0
Valine . . . . .	4,45	4,2*	4,05*	4,55	4,65	4,3	4,55*	4,85*
Cystine . . . . .	1,1	1,05	0,9	0,7	1,1	0,65	0,9	1,2
Méthionine . . . . .	1,4	1,15	1,2	1,45	1,4	1,55	1,25	1,4
Isoleucine . . . . .	3,4	2,6*	2,5*	2,5	2,95	3,15	2,65*	3,0*
Leucine . . . . .	6,35	5,7	5,6	6,0	6,0	6,25	5,4	5,95
Tyrosine . . . . .	2,45	2,1	1,95	2,1	2,15	2,3	1,7	2,1
Phénylalanine . . . . .	3,35	3,3	3,3	3,35	3,3	3,15	2,9	3,25
Lysine . . . . .	5,5	5,25	5,15	5,65	5,55	6,05	4,85	5,05
Histidine . . . . .	1,8	1,55	1,6	2,0	1,65	2,0	1,45	1,6
Arginine . . . . .	7,6	6,9	6,55	6,7	7,1	6,8	6,85	6,45

\* Hydrolyse de 24 heures seulement.

TABLEAU 2  
Composition en acides aminés de quelques sous-produits animaux  
(g p. 16 g N)

	Cretons	Cretons industriels	Tendons	Poudre d'os dégelatiné	Farine de sang	Gélatine
Matières azotées (N × 6,25) p. 100 . . . . .	88,9	66,5	101,15	7,8	86,6	
Matières minérales p. 100	2,75	15,3		85,8		
Hydroxyproline . . . . .		6,25		2,0		11,6
Ac. aspartique . . . . .	7,1	7,2	2,65	8,95	10,6	5,8
Thréonine . . . . .	3,15	3,2	1,45	3,15	4,8	1,9
Sérine . . . . .	3,8	3,6	1,75	3,3	5,6	3,0
Ac. glutamique . . . . .	11,2	11,5	4,95	14,1	9,5	10,1
Proline . . . . .	8,4	8,9	12,15	6,2	4,1	14,25
Glycine . . . . .	14,6	16,0	24,1	9,7	5,2	24,2
Alanine . . . . .	7,7	8,4	16,75	6,8	7,8	3,85
Valine . . . . .	4,6	4,8	12,5	5,4	9,45	2,6
Cystine . . . . .	1,0	0,9	0,6	1,6	1,0	
Méthionine . . . . .	1,5	1,5	0,4	1,75	0,9	0,8
Isoleucine . . . . .	3,05	3,0	3,1	3,55	0,6	1,55
Leucine . . . . .	5,65	5,75	7,3	7,75	14,45	3,1
Tyrosine . . . . .	2,35	2,05	1,4	3,3	3,05	0,4
Phénylalanine . . . . .	3,3	3,25	4,6	3,95	3,35	1,95
Lysine . . . . .	5,3	5,3	1,7	5,6	10,05	3,6
Histidine . . . . .	1,5	1,65	0,5	1,75	7,9	0,6
Arginine . . . . .	6,9	6,65	3,0	6,3	4,2	3,4

Parmi les sous-produits étudiés (tabl. 2), seuls les cretons ont une composition voisine de celle de la farine de viande ; les matières azotées des tendons, très riches en glycine et en alanine ont une teneur très élevée en valine, et une teneur notable en leucine, isoleucine et phénylalanine, mais ne renferment que de très faibles quantités des autres acides aminés indispensables. La gélatine est également très pauvre en acides aminés indispensables et très mal équilibrée, alors que la farine de sang, très riche en lysine, est difficile à utiliser en raison de ses déséquilibres : sa teneur très faible en isoleucine contraste avec des teneurs élevées en leucine et en valine, et très élevée en histidine.

Nous avons (tabl. 3) exprimé les teneurs des différents acides aminés indispensables et semi-indispensables en p. 100 de leur somme, (PION ; DE BELSUNCE, FAUCONNEAU, 1962), en effectuant certaines corrections de manière à diminuer l'influence sur les résultats des excès par rapport aux

TABLEAU 3

*Proportions des acides aminés indispensables et semi-indispensables \* comparées aux besoins du porc (en p. 100 de leur somme)*

Échantillon	Farines de viande			Cretons	Besoins du porc
	1-2-3-4	5-6	7-8		
Matières azotées moyenne p. 100 .....	49,0	58,5	71,9		
Thréonine .....	11,05	10,75	10,7	10,4	10,25
Valine .....	15,1	14,2	16,0	15,3	10,0
Isoleucine .....	9,2	9,6	9,5	9,8	11,5
Leucine <sup>a</sup> .....	13,7	14,5	14,3	14,7	13,7
Tyrosine } <sup>b</sup> .....	12,05	12,0	11,9	12,05	12,0
Phénylalanine } .....					
Méthionine } .....	7,5	7,6	8,0	8,0	12,6
Cystine } .....					
Lysine .....	18,1	18,3	16,8	17,3	16,5
Histidine .....	5,85	5,7	5,1	5,2	4,8
Arginine <sup>c</sup> .....	7,4	7,25	7,65	7,2	6,0
Somme p. 100 des matières azotées totales .....	29,85	31,65	29,4	30,65	

\* à l'exception du tryptophane.

<sup>a</sup> limitée à 150 % de l'isoleucine.

<sup>b</sup> limitées à 12 % environ du total.

<sup>c</sup> limitée à 7,3 % environ du total.

besoins de certains d'entre eux (leucine, tyrosine et phénylalanine, arginine). Nous avons pour cela regroupé les différentes farines analysées en fonction de leur teneur en azote, et les avons comparées aux cretons, et aux besoins du porc. Ce mode de calcul montre que les protéines de farines de viande et des cretons sont relativement bien équilibrées en ce qui concerne les acides aminés indispensables et semi-indispensables, mais présentent un déficit de l'ordre de 40 p. 100 en acides aminés soufrés, et un léger déficit en isoleucine. Leur valeur nutritive doit donc être correcte, s'ils sont convenablement supplémentés en méthionine, à condition que leurs teneurs en tryptophane soit suffisante, et que les traitements thermiques subis au cours de leur fabrication n'aient

pas compromis la disponibilité de leurs acides aminés. Il faut toutefois remarquer que la somme des acides aminés indispensables et semi indispensables est très faible (30 p. 100 environ) si on la compare à celle de l'œuf (plus de 50 p. 100) ou de la farine de poisson (45 p. 100) et que ces diverses protéines, même convenablement supplémentées, ne pourraient pas être substituées l'une à l'autre à taux d'azote égal, mais seulement à taux d'acides aminés indispensables et semi-indispensables égal. Il est donc nécessaire, pour remplacer les protéines de la farine de hareng par celles de la farine de viande rééquilibrées, d'employer une quantité de ces dernières supérieures de 50 p. 100 à celle des protéines de poissons économisées. Cette substitution n'a d'intérêt que si les prix correspondent à cette différence.

Nous n'avons pas effectué de calculs similaires pour les autres sous produits étudiés, car les déséquilibres accentués de leurs protéines enlèveraient toute signification au résultat.

*Reçu pour publication en avril 1970.*

## RÉMERCIEMENTS

Nous remercions M. C. JOUANDET et les Sociétés Soprorgha, Sanders et A.E.C., Société de Chimie Organique et Biologique qui nous ont fourni les échantillons.

## SUMMARY

### AMINO ACID COMPOSITION OF SOME MEAT MEALS AND ANIMAL BY-PRODUCTS

Amino-acid composition of meat-meals, meat- and bone-meals and some animal by-products were studied by ion exchange column chromatography. There was only slight differences between the essential amino acids contents (expressed in g/16 g N) of high protein and low protein meat-meals. Most of the by-products under study were either very low in essential amino acids or strongly imbalanced.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BERGMAN I., LOXLEY R., 1963. Two improved and simplified methods or the spectrophotometric determination of hydroxyproline. *Analyt. Chem.*, **35**, 1961-1965.
- MOORE S., 1963. On the determination of cystine as cysteic acid. *J. Biol. Chem.*, **238**, 235-237.
- MOORE S., SPACKMAN D. H., STEIN W. H., 1958. Chromatography of amino acids on sulfonated polystyrene resins. *Analyt. Chem.*, **30**, 1185-1190.
- PION R., BELSUNCE C. de, FAUCONNEAU G., 1963. Composition en acides aminés de quelques aliments. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **3** (n° h-s 1) 11-18.
- PION R., FAUCONNEAU G., 1966. Les acides aminés des protéines alimentaires : Méthodes de dosage et résultats obtenus in *Amino acides, peptides protéines*. Cahier n° 6, 159-175. AEC Société de Chimie organique et biologique Paris.
- SPACKMAN D. H., STEIN W. H., MOORE S., 1958. Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. *Analyt. Chem.*, **30**, 1190-1206.