

COMPOSITION EN ACIDES AMINÉS DES PROTÉIDES DE QUELQUES PLANTES FOURRAGÈRES

IL EST NECESSAIRE, POUR COMPRENDRE LES VARIATIONS DE LA COMPOSITION EN ACIDES AMINÉS DES PLANTES FOURRAGERES, D'ETUDIER SEPAREMENT CHAQUE FRACTION azotée (azote non protéique, peptides et protéines), car il peut y avoir aussi bien des variations dans les proportions respectives de ces fractions, que dans la composition de chacune d'entre elles. La composition en acides aminés de l'azote non protéique est très variable, et cette fraction a une teneur élevée en amides (glutamine et asparagine) mais faible en acides aminés indispensables (FAUCONNEAU 1958). Ces composés ne représentent qu'une faible proportion des matières azotées totales ; alors que les protéines sont le principal constituant azoté des plantes fourragères : 75 à 80 % de l'azote total dans les feuilles de Luzerne et les limbes de graminées, environ 60 % dans les gaines et les tiges de graminées, mais seulement 40 à 50 % dans les tiges de Luzerne (FAUCONNEAU 1960). Nous en avons étudié la composition en acides aminés.

Les protéines totales ont été séparées de l'azote non protéique par précipitation par l'éthanol (80 % v/v), suivie ou non d'une extraction aqueuse. Le résidu contient 15 à 30 % de protéines, et des quantités importantes de glucides membranaires.

Les résidus et quelques extraits aqueux ont été hydrolysés (PION et al. 1963), en utilisant 500 ml d'HCl 6N pour 400 mg de matière sèche, à l'ébullition pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures. Les acides aminés ont

*par G. Fauconneau
et R. Pion.*

été dosés dans les hydrolysats par la méthode de MOORE et al. (1958), soit sur collecteur de fractions, soit au moyen d'un appareil automatique (SPACKMAN et al. 1958). La cystine a été déterminée sous forme d'acide cystéique (de BELSUNCE et PION 1963). Le tryptophane n'a pas été dosé.

Les résultats exprimés en % des matières azotées totales ($N \times 6,25$) figurent dans le tableau I.

Il n'y a que peu de différences dans la composition en acides aminés des échantillons de feuilles et de limbes : les teneurs en lysine et en thréonine des feuilles de Luzerne sont un peu plus faibles que celles des autres feuilles. La faiblesse relative des valeurs obtenues pour la valine et l'isoleucine, dans le cas du Dactyle, est liée au temps d'hydrolyse utilisé pour cet échantillon : vingt-quatre heures, au lieu de vingt-quatre et quarante-huit heures pour les autres échantillons.

En revanche, feuilles et tiges de Luzerne sont assez différentes, ces dernières étant plus riches en lysine (20 % environ). Aussi la composition moyenne des protéines du fourrage consommé par l'animal sera-t-elle un peu différente de celle des protéines de feuilles.

La composition en acides aminés des deux extraits aqueux étudiés est assez différente de celle des protéines. Les teneurs en valine, leucine, isoleucine, tyrosine et phénylalanine sont particulièrement faibles ; mais l'azote de l'extrait aqueux ne représente que 5 % environ de l'azote total de la plante. Les légères différences observées entre les deux échantillons de Luzerne peuvent être dues au fait que l'un des échantillons a subi une extraction aqueuse : le résidu correspondant contient moins d'acide aspartique et plus de proline.

Nous avons comparé dans le tableau II les valeurs moyennes obtenues pour les teneurs en acides aminés indispensables et semi-indispensables des protéines de feuilles, à celles de quelques préparations de protozoaires et bactéries du rumen (FAUCONNEAU et GAUSSERES 1961), et à celles de l'œuf entier : la composition en acides aminés indispensables et semi-indispensables des protéines de feuilles est très voisine de celle de l'œuf, sauf en ce qui concerne les acides aminés soufrés. La teneur en méthionine + cystine des protéines de feuilles n'est que de 52 % de celle de l'œuf entier, et le déficit en acides aminés soufrés des protéines de protozoaires et de bactéries est du même ordre. Nous n'avons pas déterminé la teneur en tryptophane de ces protéines, mais WILSON (1961) a obtenu des résultats élevés pour des échantillons de protéines de Luzerne.

TABLEAU I
COMPOSITION EN ACIDES AMINES DE QUELQUES PROTEINES
ET EXTRAITS AQUEUX DE FOURRAGES (g/16 g d'N)

	Feuilles ou limbes							Tiges de Luzerne	
	Protéines					Extraits aqueux			
	Dactyle	Dactyle+ Ray-grass	Orge	Maïs	Luzerne 1961**	Luzerne 1963	Dactyle		Luzerne 1961
Extraction aqueuse	+								
Matières azotées totales %	14,75	25,4	32,6	26,6	41,3	41,2			10,3
Acide aspartique	8,95	9,55	9,05	9,3	9,35	10,2	8,7	11,8	10,7
Thréonine	5,1	5,15	5,2	4,7	5,1	5,1	4,7	4,9	5,5
Sérine	4,35	4,6	4,3	4,5	4,45	4,6	4,5	4,55	5,9
Acide glutamique	10,55	11,6	11,05	11,6	10,15	11,2	12,4	11,7	11,4
Proline	5,6	5,85	5,45	4,95	5,3	4,5	4,3	4,2	5,2
Glycine	5,9	6,2	5,65	5,5	5,7	5,6	6,75	5,4	5,85
Alanine	6,6	7,1	6,6	6,8	6,1	6,0	6,8	5,3	6,05
Valine	6,2*	6,9	6,4*	7,0	6,8	6,7	5,8	4,9	7,3
Méthionine	2,2	1,9	1,8	2,0	1,8	1,6	1,6	0,9	1,4
Isoleucine	5,0*	5,5	4,9*	5,4	5,8	5,5	4,1	3,55	5,75
Leucine	9,1	9,4	9,1	9,6	9,4	8,9	6,8	6,4	9,05
Tyrosine	3,7	4,3	3,85	3,9	4,4	4,35	2,55	2,9	4,15
Phénylalanine	6,1	6,35	5,9	5,9	6,1	5,95	4,35	3,75	6,0
Lysine	6,3	7,0	6,6	5,9	6,6	7,1	5,4	7,0	8,35
Histidine	2,5	2,3	2,5	2,3	2,6	2,45	1,8	1,9	5,7
Arginine	6,5	6,3	5,7	6,1	5,95	5,9	4,8	3,75	2,5
Cystine	1,35		1,7	0,9	1,4	1,4			1,4

* 24 heures d'hydrolyse.

** Récoltée en novembre.

TABEAU II
ACIDES AMINES INDISPENSABLES ET SEMI-INDISPENSABLES
DES PROTEINES DE FEUILLES, DE MICROORGANISMES
DU RUMEN ET D'ŒUF

	<i>Protéines de feuilles</i>	<i>Proto- zoaires</i>	<i>Bactéries</i>	<i>Œuf entier</i>
Thréonine	5,05	4,6	4,4	4,8
Valine	6,8	4,8	4,6	7,0
Méthionine	1,9	2,0	2,1	3,3
Isoleucine	5,5	6,1	5,0	5,5
Leucine	9,3	6,9	5,9	8,5
Tyrosine	4,0	4,8	3,9	3,8
Phénylalanine	6,05	5,0	4,1	4,85
Lysine	6,5	9,4	7,0	7,1
Histidine	2,4	1,7	1,3	2,6
Arginine	6,1	3,7	3,5	6,4
Cystine	1,3	1,45	1,05	2,8
Méthionine + Cystine ..	3,2	3,45	3,15	6,1

La composition en acides aminés indispensables des protéines des microorganismes du rumen n'est pas meilleure que celle des protéines de feuilles, sauf en ce qui concerne la lysine des protozoaires. Aussi la transformation des protéines de feuilles et de tiges en protéines microbiennes ne présente-t-elle pas d'intérêt nutritionnel. Il serait donc intéressant d'agir sur les fermentations du rumen pour que ces protéines quittent le rumen sans y subir de protéolyse, et que les bactéries utilisent surtout l'azote non protéique comme source d'azote.

G. FAUCONNEAU et R. PION,
avec la collaboration technique de
Françoise LABONNE et Madeleine FORIGNON.
Laboratoire des Métabolismes,
Centre National de Recherches Zootechniques,
Jouy-en-Josas (Seine-et-Oise) France.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DE BELSUNCE (C.), PION (R.), 1963, *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, 3, 191-199.
- FAUCONNEAU (G.), 1958, *Qual. Plant. et Materia veg.*, III/IV, 124-137.
- FAUCONNEAU (G.), 1960, *Proc. VIIIth internat. Grass Congr.*, 617-620.
- FAUCONNEAU (G.), GAUSSERES (B.), 1961, *VIII Internationaler Tierzucht Kongress, Hamburg*, 32-34.
- MOORE (S.), SPACKMAN (D.-H.), STEIN (W.-H.), 1958, *Analyt. Chem.* 30, 1.185-1.190.
- PION (R.), BELSUNCE (C. de), FAUCONNEAU (G.), 1963, *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, 3, numéro hors série I, 11-18.
- SPACKMAN (D.-H.), MOORE (S.), STEIN (W.-H.), 1958, *Analyt. Chem.* 30, 1.190-1.206.
- 64 WILSON (R.-F.), 1961, *Exp. Progr. Rep. Grassl. Res. Inst. Hurley*, 13, 81-82.

*Acides aminés
des protéïdes*