

Part de l'azote apporté par le traitement à l'ammoniac dans la digestion microbienne d'une paille de blé en fermenteur semi-continu (Rusitec)

B. RAMIHONE, J. P. JOUANY (*), M. CHENOST

Laboratoire des Aliments.

(*) *Laboratoire de la Digestion,
I.N.R.A., Theix, 63122 Ceyrat, France.*

Summary. Phosphate-bicarbonate soluble nitrogen from ammonia treated straw is equivalent to urea nitrogen as an N source for rumen microbes in Rusitec. Addition of sugar beet pulp improved microbial synthesis but had no effect on fiber straw digestion which is probably more dependent on a continuous supply of soluble nitrogen in the fermentor.

La fermentescibilité dans le rumen d'une paille traitée à l'ammoniac (P-NH₃) est inférieure à celle de la même paille traitée à la soude additionnée d'urée (Borhami *et al.*, 1983). Des essais préalables effectués en laboratoire (Ramihone *et al.*, non publié) et sur bovins en croissance (Chenost, 1986) montrent que l'azote apporté par le traitement à l'ammoniac est mal utilisé par les microorganismes du rumen. L'objet de ce travail est de préciser dans un fermenteur semi-continu (Rusitec) le devenir de la fraction soluble de l'azote (N) de la P-NH₃ et de contrôler l'effet du traitement sur la digestion des principaux constituants pariétaux.

Matériel et méthodes. L'inoculum (contenu solide et liquide du rumen) provient de 2 moutons fistulés consommant la P-NH₃ (60 %) complétement avec de la pulpe de betterave déshydratée, du tourteau d'arachide et un mélange de minéraux et de vitamines. Les substrats des 4 fermenteurs A, B, C, D introduits chaque jour dans des sachets de nylon (maille de 100 µm) et retirés au bout de 48 h sont (tabl. 1) de la paille non traitée (PNT) ou de la P-NH₃ (15 g de MS/sachet), complétement ou non par 3 g de MS de pulpe de betterave déshydratée. De la salive reconstituée (mélange de minéraux et d'oligoéléments), contenant ou non de l'urée, est perfusée dans les 4 fermenteurs. L'essai a comporté 3 périodes successives (tabl. 1). L'objectif des deux premières était de vérifier si l'azote et l'énergie de la P-NH₃ sont correctement utilisés par les microorganismes du rumen. Celui de la troisième période était de comparer l'utilisation de l'N soluble de la P-NH₃, extrait par un tampon phosphate-bicarbonate, à celle de l'N uréique dans la dégradation fermentaire de la PNT. Les paramètres fermentaires acides gras volatils (AGV, NH₃) et la quantité d'azote protéique microbien ont été mesurés sur les effluents moyens de 24 h. On a dosé les teneurs en lignocellulose (ADF) et lignine (ADL) selon la méthode de Goering et Van Soest (1970).

Résultats et discussion. Le substrat P-NH₃ seul (période 1, fermenteur A et B) semble carencé en azote fermentescible puisque l'addition d'urée (fermenteur C et D) a amélioré significativement la digestion des parois, en particulier de la cellulose (ADF-ADL) (P < 0,01). Par contre, le flux d'azote protéique dans les effluents, qui reflète la protéosynthèse microbienne, n'a pas été modifié (tabl. 1). L'addition de pulpe à la P-NH₃ (période 2) a entraîné une augmentation significative (P < 0,01) de la production d'azote microbien, confirmée par une diminution de la concentration en N-NH₃ dans l'effluent ; par contre, elle n'a pas modifié la

TABL. 1. — Fermentation en Rusitec de la paille traitée par l'ammoniac (P-NH₃) ou non (PNT) : influence d'un apport de différentes sources azotées et de pulpes de betteraves déshydratées.

Périodes	I		II	III		
	A et B	C et D	CD	AB	CD	
Fermenteurs						
Substrats	Sachets	P-NH ₃	P-NH ₃	P-NH ₃ (85 %) Pulpes (15 %)	PNT (85 %) Pulpes (15 %)	PNT (85 %) Pulpes (15 %)
	Perfusion	—	Urée (1)	—	Urée (1)	N de P-NH ₃
N total apporté (mg/jour)	292	370	355	222	226	
N soluble (mg/jour)	165	242	180	171	172	
Disparition sachets (48 h) en % :						
Matière organique	44,5 ^{aA}	48,2 ^{ba}	44,2 ^{aA}	37,7 ^c	37,7 ^{Bc}	
ADF (lignocellulose)	27,4 ^{aA}	31,8 ^{ba}	27,6 ^{aA}	20,3 ^B	18,3 ^B	
ADF-ADL (cellulose)	31,5 ^{aA}	36,9 ^{bb}	30,6 ^{aA}	23,7 ^{cd}	21,9 ^{Cd}	
Gaz (ml/24 h)	995 ^{Aa}	1 015 ^{Aa}	2 470 ^B	1 570 ^{Cc}	1 475 ^{bc}	
Effluents						
AGV (mmoles/24 h)	45,9 ^{aA}	54,2 ^{ba}	72,8 ^B	55,9 ^{bA}	56,4 ^{bA}	
N-NH ₃ (mg/24 h)	87,9 ^A	148,6 ^B	68,8 ^C	40,9 ^D	55,3 ^C	
N protéique microbien (mg/24 h)	45,0 ^{Aa}	45,3 ^{Aa}	81,7 ^B	56,3 ^{CD}	56,1 ^D	

Les valeurs affectées d'une même lettre ne sont pas significativement différentes :

A ≠ B ≠ C ≠ D : P < 0,01 a ≠ b ≠ c ≠ d : P < 0,05.

(1) Urée : 160 mg/l.

digestion des parois. La fraction d'azote soluble extraite de P-NH₃ a été utilisée par les microorganismes du rumen avec la même efficacité que l'urée (période III) ; elle n'a pas non plus modifié la digestion de la PNT. La fraction d'azote soluble par le tampon ne comporterait donc pas de « facteurs antimicrobiens ».

L'N soluble de la P-NH₃ a donc un comportement voisin de l'N uréique, ce qui confirme les résultats de Sandev (1985), mais sa quantité est toutefois insuffisante pour permettre la dégradation des parois. Selon nos résultats, il est nécessaire d'apporter de l'N soluble *en continu* dans le milieu. La présence de glucides rapidement fermentescibles (pulpes dans le cas présent), permet par ailleurs de mieux valoriser cet azote pour la protéosynthèse microbienne.

Remerciements. — Nous remercions C. Marpillat du laboratoire de la Digestion pour sa participation à la réalisation de cet essai.

- Borhami B. E. A., Sundstol F., Harstad O. M., 1983. *Acta agric. scand.*, **33**, 3-8.
 Chenost M., 1986. In *VII Seminario cient., nac. int. Pastos y forrajes*, Indio Hatuey. 21-25 Octubre 1986. Cuba (sous presse).
 Sandev S., 1986. *Arch. Anim. Nutr. Berlin*, 2-3, 198-202.