

Le traitement à l'ammoniac de la paille de riz et l'apport d'extrait de luzerne ont accru la production de biomasse par les microbes du rumen *in vitro*

Ammonia treatment of rice straw and alfalfa extract supplementation increased biomass production by rumen microbes *in vitro*

L.-P. BROUDISCOU (1), A. AGBAGLA-DOHNANI (2), A. CORNU (2)

(1) UMR Physiologie de la Nutrition et Alimentation, INAPG - INRA, 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05

(2) URH, INRA Centre de Clermont-Ferrand-Theix, 63122 Saint Genès Champanelle

INTRODUCTION

La paille de riz constitue dans de nombreux pays tropicaux une ressource alimentaire indispensable pour les ruminants domestiques, ressource dont il faut optimiser l'utilisation digestive. Nous avons quantifié *in vitro* les effets du traitement à l'ammoniac de la paille de riz (*Oryza sativa*, variété Thaibonnet) et de sa complémentation par un extrait de luzerne sur la production de biomasse par les micro-organismes du rumen. La luzerne a été choisie pour sa composition chimique proche d'une légumineuse courante en Afrique subsaharienne : *Vigna unguiculata*.

1. MATERIEL ET METHODES

Les deux facteurs suivants ont été combinés dans un plan de 12 expériences en blocs complets randomisés, appliqué à 6 fermenteurs continus à effluent double :

1) la nature de la paille (variable codée P à deux niveaux : -1 pour la paille intacte et +1 pour la paille traitée à l'ammoniac). Un lot de paille de riz porté à 35 % d'humidité a été mélangé à de l'ammoniac à raison de 30 g/kg MS, maintenu à 80°C pendant 48 h dans des containers étanches, puis séché à 35°C pendant 48 h.

2) la complémentation en extrait de luzerne avec trois niveaux d'apport, 0, 0,227 et 0,455 ml/g MS de paille (variable codée L ; valeurs minimale et maximale : -1 = 0, +1 = 0,455 ml/g MS). L'extrait a été produit chaque jour par pressage de luzerne entière hachée. Le niveau le plus élevé équivalait à l'apport de 100 g de MS de luzerne par kg de MS dans la ration.

L'essai a comporté 2 périodes de 7 jours qui ont constitué le facteur de bloc (variable codée B à deux niveaux, -1 et +1). Le modèle ci-dessous, préalablement validé (Broudiscou *et al.*, 2001), a été ajusté aux données par régression linéaire sur les variables codées en vue de quantifier les effets principaux de l'ammoniac, de l'extrait de luzerne et de la période, l'effet quadratique de l'apport de luzerne et l'interaction paille x luzerne : $Y = \text{constante} + a.P + b.L + c.B + d.L^2 + e.P.L$

Les variables expliquées Y ont été le flux de matière organique (MOM) et d'azote microbien (NM) et l'efficacité de la synthèse de protéines microbiennes (ESPM) en g NM /kg de matière organique fermentée (MOF). Le marqueur microbien choisi a été la somme des bases nucléiques

Les fermenteurs ont été alimentés avec 22 g MS/j de paille intacte ou de paille traitée à l'ammoniac, et 0, 5 ou 10 ml/j d'extrait de luzerne en fonction du plan d'expérience. De plus, les fermenteurs sur paille intacte ont reçu 10 ml/j d'une solution de NH_4Cl (30,57 g/l) pour fournir aux micro-organismes la même quantité d'azote disponible quel que soit le fermenteur. Ainsi l'action éventuelle de l'extrait de luzerne a été attribuée à l'apport de contenu cytoplasmique frais plutôt qu'à la complémentation azotée de la paille, question déjà bien docu-

mentée. Les taux de renouvellement des phases liquides et solides ont été réglés à 0,06 h⁻¹ et 0,03 h⁻¹, respectivement.

2. RESULTATS

La synthèse de biomasse (MOM et NM) et son efficacité énergétique ont été accrues fortement par le traitement à l'ammoniac (tableau 1, terme P) et dans une moindre mesure par l'extrait de luzerne (terme L), sans effet quadratique ni interaction significative avec le traitement à l'ammoniac (termes en L² et P x L).

Tableau 1 :
Modèles d'ajustement du flux de matière organique (MOM, g/j), d'azote microbien (NM, mg/j), et de l'ESPM (gN/kg MOF).

	MOM	NM	ESPM
R ²	0,91	0,92	0,77
ETR	0,421	30,2	6,46
Termes	Coefficients		
Constante	3,22	222,3	26,5
P	0,85 (0,001)	67,6 (0,001)	7,2 (0,008)
L	0,38 (0,04)	20,9 (0,10)	4,4 (0,10)
L ²	0,08 (0,76)	3,6 (0,85)	3,8 (0,38)
P x L	-0,00 (0,99)	5,6 (0,62)	1,3 (0,58)
B	-0,17 (0,22)	-11,8 (0,23)	-1,3 (0,52)

ETR : écart-type résiduel. Valeur entre parenthèses : probabilité pour l'hypothèse nulle, N = 12

L'amélioration de l'EMPS avec la paille traitée serait liée à une plus forte proportion de bactéries associées à la phase liquide dans la biomasse microbienne. En effet, le traitement à l'ammoniac a simultanément accru les quantités de matière organique rapidement solubilisée et dégradée. Par ailleurs, l'extrait de luzerne a sans doute réduit le recyclage de la biomasse dans les fermenteurs en apportant des acides aminés limitants, des facteurs de croissance ou des coenzymes, sa contribution à l'apport d'azote, d'hexoses et de macro-éléments ayant été négligeable.

3. CONCLUSION

Les deux traitements ont été bénéfiques à la synthèse de biomasse *in vitro*, tout en agissant de façon indépendante sur les fonctions microbiennes. Le traitement à l'ammoniac a été le plus efficace, cependant il faut noter que l'extrait de légumineuse a eu une action positive alors que les besoins des microbes en azote, soufre et phosphore étaient couverts dans tous les fermenteurs. Ceci doit être confirmé par un essai d'alimentation conventionnel en conditions d'élevage.

Broudiscou, L.P., Agbagla-Dohnani, A., Papon, Y., Cornu, A., Grenet, E., Broudiscou, A., 2001. Anim. Res., 50, 429-440.