

Méthionine, lysine et proline rumino-protégées: évaluation de la protection ruminale

Rumen protected methionine, lysine and proline: rumen protection assessment

PARATTE R. (1), ROSS D. A. (2), PIVA A. (3), VAN AMBURGH M.E. (2).

(1) VETAGRO Spa., via Porro 2, Reggio nell'Emilia, Italy.

(2) Cornell University, Department of Animal Science

(3) Università di Bologna, DIMEVET.

INTRODUCTION

La hausse des prix des matières premières et une attention croissante de l'impact sur l'environnement des exploitations laitières incitent à réduire les protéines alimentaires dans les rations des vaches laitières en lactation. Cela permet de réduire efficacement l'azote (N) excrété dans l'environnement en limitant la perte d'urée avec l'urine et, par conséquent, les émissions d'ammoniac provenant des déjections des bovins laitiers (Agle et al. 2010; Chase et al., 2009). Équilibrer les rations des vaches laitières en lactation pour la lysine (Lys) et la méthionine (Met) augmente l'efficacité de conversion de protéines non dégradables dans le rumen (RUP) et de protéines métabolisables (PM) en protéines du lait en minimisant le gaspillage d'azote alimentaire (Schwab 2012). La proline (Pro) est un des acides aminés non essentiel les plus abondants de la caséine. Les protéines des aliments conventionnels et de la protéine microbienne dans le rumen contiennent généralement de 3 à 5% de proline. Considérant que la conversion d'arginine en Pro est accompagnée d'une perte importante d'N, une supplémentation en Pro, en particulier au pic de lactation, permettrait de réduire l'N qui doit être fourni à la vache laitière (Alumot et al. 1983). Toutefois, les acides aminés (AA) libres seraient principalement dégradés dans le rumen. Pour être disponibles et absorbables dans le duodénum pour le métabolisme, ils doivent être administrés sous une forme protégée. Le but de ce travail était de tester, par un procédé d'incubation *in vitro* avec du jus ruminal, la relâche de Met, Lys et Pro, protégés par une matrice à base de matière grasse végétale hydrogénée (technologie brevetée).

MATERIEL ET METHODES

Trois produits commerciaux à base d'AA rumino-protégés (Vetagro Spa, Reggio nell'Emilia, Italie) ont été utilisés pour cette évaluation *in vitro*: DL-Met (concentration à 55%, Timet[®]), Lys (concentration à 33%, Relys[®]), Pro (conc. à 25%, AviP[®]-roline). 0,5 g de chaque AA protégé a été incubé en anaérobiose sous CO₂ dans plusieurs fioles Erlenmeyer de 125 ml avec un tampon Van Soest (40 ml) et du jus de rumen (10 ml) prélevé de 2 vaches dans un maximum de 24 h. Les échantillons ont été prélevés à 0, 4, 8, 16 et 24 heures pour la détermination de la protection des AA et des taux de libération. Après incubation, les échantillons ont été filtrés sur papiers filtres, rincés avec de l'eau distillée à température ambiante et analysés pour la teneur en azote (N) ou solubilisés avec de l'éther de pétrole pour une analyse ultérieure par HPLC. L'N résiduel a été mesuré par digestion en bloc et distillation à vapeur avec titrage automatique (Application Note, AN300; méthode officielle AOAC 2001.11; Foss, 2003; Tecator Digestor 20 et Kjeltac 2300 analyzer, Foss Analytical AB, Höganäs, Suède). L'extraction des AA à l'aide d'éther de pétrole a été réalisée selon la procédure de VETAGRO sauf l'adjonction de norleucine comme standard interne pour obtenir environ 60 nm/ml lors de l'analyse. Les AA ont été séparés avec une colonne à échange de cations de lithium (4 x 100 mm, P/N 0354100, Lab. Pickering, Mountain View, CA) en utilisant trois tampons en gradient progressif (Li292, Li365 et Li375) et un gradient de température de la colonne (33, 42, 60 et 70° C). La détection a été faite à 560 nm après une dérivation avec ninhydrine

post-colonne sur un système HPLC avec le logiciel 32 Karat[™] (Beckman-Coulter, Inc., Fullerton, CA).

RESULTATS

Le résidu de Met (%N) est résulté être supérieur à 80% jusqu'à 8 heures d'incubation pour descendre à 62% et 47% respectivement à 16 et 24 heures (tableau 1). La Lys a présenté des valeurs légèrement plus basses, 75% et 69% à 4 et 8 heures pour descendre à 42% et à 30% à 16 et 24 heures. La Pro a enregistré les valeurs les plus basses des trois acides aminés. À 0 h le résidu était de 85% probablement du fait d'un relâche de Pro de forme très soluble se trouvant près de la surface du produit micro encapsulé. Les valeurs observées au moment des différents prélèvements suivent la tendance des autres acides aminés avec 60%, 53%, 37% et 27% respectivement à 4, 8, 16 et 24 heures. Le taux de libération moyen des AA sont pour DL-Met 2,6% h⁻¹; Lys 4,16 % h⁻¹ et Pro 3,5% h⁻¹. Avec une densité des AA protégés autour de 1, on peut supposer que l'échappement du rumen est très élevé et que le passage dans le rumen de la phase liquide puisse fournir de grandes quantités de Met, Lys et Pro comme PM par gramme de produit administré avec la ration. Les valeurs résiduelles de Met et Lys, en pourcentage de la matière sèche, reflètent les valeurs résiduelles en pourcentage d'N (tableau 2).

Tableau 1 Valeurs résiduelles d'azote/h des acides aminés

	0 h	4 h	8 h	16 h	24 h
Méthionine résidu N %	100	89	84	62	47
Lysine résidu N %	100	75	69	42	30
Proline résidu N %	85	60	53	37	27

Tableau 2 Valeurs résiduelles/h des acides aminés

	0 h	8 h	24 h	Kd, %h
Méthionine, % MS	53,90	41,50	29,39	0,04
Lysine % MS	35,30	21,88	11,78	0,06

CONCLUSION

Ces résultats sont les premiers d'une série d'analyses qui va notamment porter sur la Pro et d'autres acides aminés. La Met résulte être la plus protégée, suivie par la Lys. La Pro, bien qu'encore en voie expérimentale, montre une plus faible protection. En considérant les valeurs résiduelles à 8h comme une mesure comparative standard, la protection permet une circulation accrue de Met, Lys et Pro non modifiées dans la caillette tout en restant disponibles pour l'organisme au niveau intestinal. Les résultats confirment l'efficacité de la protection ruminale par la matrice utilisée à base de matière grasse végétale hydrogénée (technologie brevetée). Cette technologie permet d'administrer avec efficacité des acides aminés pour mieux équilibrer la composition de la PM et ainsi mieux utiliser la protéine brute de la ration.

Agle, M, A.N. Hristov, S Zaman, C Schneider, P Ndegwa, Vaddella V.K. 2010. "Journal of Dairy Science 93 (4): 1625–1637.

Alumot, E, I. Bruckental, A Tadmor, C Kennit, P Holstein. 1983. Journal of Dairy Science 66 (6): 1243–1247.

Chase, L.E., R.J. Higgs, M.E. Van Amburgh. 2009. Pp. 235-241. Proc. Cornell. Nutr. Conf. Syracuse, NY.

Schwab, C., 2012. 23 Rd Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium: 1–16.