Comparaison de la dégradabilité in sacco et in vitro (méthode enzymatique) de l'amidon des aliments pour les ruminants

Comparison of starch degradabilities by in sacco and in vitro (enzymatic method) measurements for ruminant feedstuffs.

CHAPOUTOT P., GIGER-REVERDIN S., DORLEANS M.(Ö), SAUVANT D.
UMR INRA INA P-G, Physiologie de la Nutrition et Alimentation, 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05

INTRODUCTION

La dynamique de la digestion dans le rumen de l'amidon détermine largement la partition de sa digestion et de celle de la matière organique de la ration, entre les différents segments du tube digestif (Sauvant, 1997). Une revue quantitative sur les cinétiques de digestion *in sacco* de l'amidon a été publiée récemment (Offner *et al.*, 2003) et les résultats ont été incorporés dans les nouvelles tables de composition et de valeur nutritive des aliments INRA-AFZ (Sauvant *et al.*, 2002).

L'objectif de ce travail était de mettre au point une méthode simple de laboratoire permettant de prédire avec une bonne précision la teneur en amidon dégradable *in sacco* des principaux ingrédients sans avoir recours à l'utilisation des animaux fistulés du rumen.

1. MATERIEL ET METHODES

Après avoir comparé plusieurs enzymes utilisées à différentes doses et à différents pH, la méthode enzymatique retenue consiste à pratiquer une hydrolyse de l'amidon pendant 1 h par une α-amylase à pH = 6.0 pour mimer la dégradation ruminale. Après élimination des sucres solubles et produits solubles formés par un lavage à l'éthanol 40 %, l'amidon est dosé dans le résidu (amidon résiduel). La teneur en amidon dégradable par voie enzymatique est donc estimée par différence entre les teneurs en amidon initial et en amidon résiduel.

Le travail a porté sur un ensemble de 35 échantillons, représentatifs des aliments couramment utilisés en alimentation animale. Leur teneur en amidon a varié de 8,6 % MS (farine basse de riz) à 94,3 % (fécule de manioc). Ces 35 échantillons ont fait l'objet de mesures de la dégradation de l'amidon, d'une part, par la méthode enzymatique décrite ci-dessus et, d'autre part, par la méthode in sacco adaptée de celle proposée pour l'azote (Michalet-Doreau *et al.*, 1987).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les teneurs en amidon dégradable (Adég), mesurées par voie enzymatique ou calculées à partir de la DT *in sacco* de l'amidon, ont largement varié (Tableau 1) :

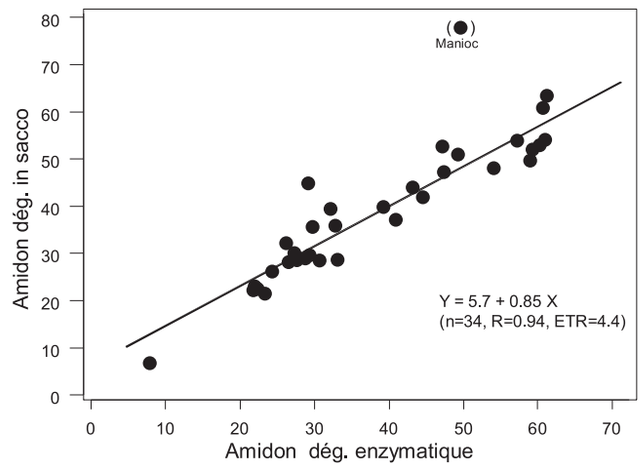
Tableau 1 Variabilité des teneurs en amidon dégradable des aliments

% MS	Moyenne	Écart type	Minimum	Maximum
Amidon (A)	52,1	20,0	8,6	94,3
Adég enzymatique	39,1	14,7	6,8	78,7
Adég in sacco	38,2	14,6	7,9	61,2

La corrélation entre les teneurs en amidon dégradable des aliments (exprimées en % MS) mesurées par voie enzymatique et in sacco est bonne (Fig. 1) :

Adég in sacco = 1,01 Adég enzymatique
(r = 0,89, n = 35, ETR = 6.8)

Figure 1 Relation entre les teneurs en amidon dégradable in sacco et enzymatique



Cependant, pour le manioc, la teneur en amidon dégradable mesurée au laboratoire est très inférieure à celle mesurée *in sacco* (50 vs 79 % MS), car la finesse de broyage du manioc était beaucoup plus importante que celle des autres matières premières, induisant éventuellement des pertes particulaires plus importantes avec la méthode *in sacco* (Michalet-Doreau et Cerneau, 1991). L'élimination du manioc du jeu de données conduit à une meilleure précision de la méthode, comme le montre la diminution de l'écart type résiduel de la régression :

Adég in sacco = 5,72 + 0,85 Adég enzymatique
(r = 0,94, n = 34, ETR = 4,4 %)

CONCLUSION

La méthode proposée, qui est relativement facile à mettre en œuvre dans un laboratoire de routine, permet de prédire, en l'absence d'animaux fistulés, la teneur en amidon dégradable ou non des aliments avec une bonne précision. Elle présente un intérêt certain dans la caractérisation du pouvoir acidogène des aliments et dans le contrôle des flux de nutriments énergétiques absorbés par le ruminant.

Les auteurs remercient les partenaires du groupe EURONUTRITION pour leur contribution technique et financière à ce travail.

Michalet-Doreau B., Cerneau P., 1991. Anim. Feed Sci. Technol., 35, 69-81.
Michalet-Doreau B., Vérité R., Chapoutot P., 1987. Bull. Tech. CRZV Theix, INRA 69, 5-7.
Offner A., Bach A., Sauvant D., 2003. Anim. Feed Sci. Technol., 106, 81-93.
Sauvant D., 1997. INRA Prod. Anim., 10, 287-300.
Sauvant D., Perez J.M., Tran G., 2002. INRA Éditions et AFZ, Paris.