

Prédiction de la digestion de l'amidon dans le rumen à partir des données *in sacco*

Prediction of starch ruminal digestion from *in sacco* data

A. OFFNER (1), D. SAUVANT (1), J. VAN EYS, A. BACH (2)

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

(2) Agribrands, Paseo San Juan 189, 08037 Barcelona, Espagne

INTRODUCTION

Le développement des méthodes *in sacco* (Nocek et al., 1991; Archimède, 1992) a permis de prédire la dégradabilité de l'amidon dans le rumen. Cette démarche est intéressante car les variations du site de digestion de l'amidon chez le ruminant entraînent des réponses nutritionnelles et zootechniques diverses (Sauvant, 1997). L'objectif de notre étude a été de synthétiser ces données *in sacco* et de les comparer avec des observations *in vivo* afin d'obtenir des équations de prédiction de la digestion de l'amidon.

1. METHODES UTILISEES

Deux bases de données ont été construites puis analysées. La base *in sacco* comporte 47 références (291 lignes). De façon similaire à l'azote (Orskov et al., 1979), la dégradabilité théorique (DT) *in sacco* de l'amidon a été calculée en considérant un taux de passage k égal à $6\% \text{ h}^{-1}$. La base *in vivo* s'appuie sur 87 références (316 lignes) de digestibilité chez le bovin.

Un modèle de type GLM a été utilisé pour la détermination des valeurs *in sacco* : $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ijk}$ avec α_i : effet laboratoire et β_j : effet ingrédient. La comparaison entre les résultats *in sacco* et les observations *in vivo* a fait intervenir une régression linéaire. Les données présentant une valeur résiduelle normalisée supérieure à 2 ont été supprimées.

2. RESULTATS

2.1 RÉSULTATS *IN SACCO*

Le tableau présente les valeurs de DT (%) de l'amidon pour les principaux ingrédients :

	DT \pm écart type %
Orge broyée (3)	99,8 \pm 5,7
Avoine (5)	97,4 \pm 3,8
Blé (12)	95,1 \pm 2,7
Orge (26)	88,7 \pm 1,9
Ensilage de maïs (14)	83,8 \pm 2,7
Pomme de terre (7)	79,4 \pm 3,3
Pois (8)	79,3 \pm 3,3
Féverole (5)	77,6 \pm 4,0
Maïs extrudé (4)	77,5 \pm 4,4
Maïs broyé (5)	71,6 \pm 4,1
Pois toastés (10)	61,6 \pm 3,2
Maïs (28)	60,2 \pm 1,8
Sorgho (9)	59,5 \pm 3,0

() nombre d'observation.

Ces données ont été utilisées pour calculer les valeurs de dégradabilité de l'amidon dans les rations de la base *in vivo*.

2.2 COMPARAISON *IN SACCO* - *IN VIVO*

La méthode *in sacco* permet de prédire la digestibilité de l'amidon dans le rumen :

$$Y = 20,15 + 0,71 \times DT$$

($n=168$, $R^2=44\%$, $etr=11,7$)

Cependant, la précision de cette équation reste médiocre.

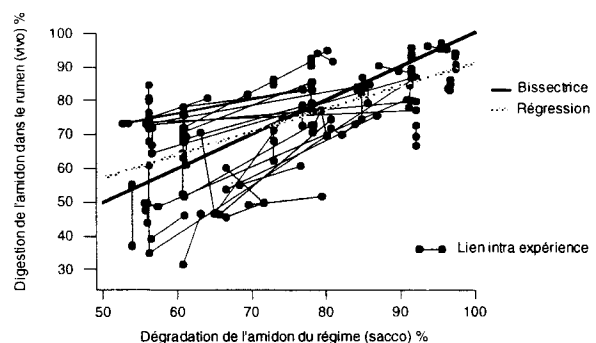
Si on prend en compte l'effet expérience α_i , la prédiction est largement améliorée (figure 1) :

$$Y = \alpha_i + 24,40 + 0,66 \times DT$$

($n=148$, $n_{exp}=63$, $R^2=92\%$, $etr=5,8$)

L'écart type entre essais est de 16,2.

Figure 1
Régression entre les données *in sacco* et les observations *in vivo*



D'autre part, la quantité de matière sèche ingérée (MSI) par l'animal modifie la digestibilité de l'amidon dans le rumen qui baisse d'environ 6% lorsque MSI (%PV) augmente de 1% :

$$Y = 32,7 + 0,75 \times DT - 6,19 \times MSI (\%PV)$$

($n=168$, $R^2=55\%$, $etr=10,5$)

Enfin, lorsque l'amidon est mieux digéré *in vivo*, le rumen présente une plus forte concentration en AGV, particulièrement en propionate, et un pH plus faible.

CONCLUSION

Ce travail indique que les résultats des cinétiques de dégradation de l'amidon *in sacco* peuvent être utilisés pour prédire sa digestibilité *in vivo*. Les valeurs de dégradabilité obtenues ont un intérêt pratique en formulation des aliments. Le niveau de MSI permet d'améliorer la prédiction, cependant un effet expérience non explicable demeure important.

Archimède H., 1992. Thèse Docteur de l'INA P-G, 144 p.

Nocek J.E., Tamminga S., 1991. J Dairy Sci, 74, 3598-629.

Orskov E.R., McDonald I., 1979. J Agric Sci, 92, 499-503.

Sauvant D., 1997. INRA Prod Anim, 10, 287-300.