

Impact de la finesse de broyage, de la taille et de la dureté des pellets de concentré sur la digestion ruminale chez la vache laitière

Impact of grinding, size and hardness of concentrate pellets on ruminal digestion in dairy cows

LECHARTIER C. (1), PEYRAUD J.L. (1), CHEREL R. (2), MOUSSET J.L. (3)

(1) INRA, Agrocampus, UMR1080, Production du lait, 35590 Saint-Gilles

(2) CCPA, 35150 Janzé

(3) TECHNA, 44220 Couëron

INTRODUCTION

Les rations riches en concentré peuvent être responsables de chutes importantes du pH ruminal pouvant affecter les performances des vaches laitières. Il est bien établi que les vitesses de fermentation varient selon les matières premières (table INRA-AFZ, 2004) mais cet effet pourrait être modulé par leur présentation physique. L'objectif de cet essai a été d'étudier les effets de la finesse de broyage et de la taille des granulés sur la dynamique post-prandiale des fermentations ruminales pour des matières premières à vitesses intrinsèques de fermentation différentes.

1. MATERIEL ET METHODES

Trois types de glucides (coques de soja, maïs, blé) ont été présentés sous deux tailles de granulés (4,5 et 12 mm de diamètre) et deux finesses de broyage (400 et 1600 μm). Ces concentrés (n = 12) ont été distribués lors d'un repas test à base d'ensilage de maïs (55 %), de concentré à tester (35 %), de soja tanné (8 %), d'urée et de CMV. L'essai a été conduit sur six vaches en lactation (35,0 kg lait, 22,0 kg MSI) selon un carré latin incomplet équilibré, chaque vache ayant reçu les douze concentrés une seule fois. Les repas tests étaient distribués un matin tous les trois jours. La cinétique du pH ruminal et des AGV a été suivie sur 9 h. Les courbes ont été ajustées à un polynôme de degré 3 pour calculer les variations de pH et d'AGV durant les deux premières heures et leur amplitude maximale. Le modèle d'analyse a permis de prendre en compte les effets du type de glucide (G), de la taille des granulés (T), de la mouture de broyage (M) et les interactions (GxM, GxT, TxM et GxMxT).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

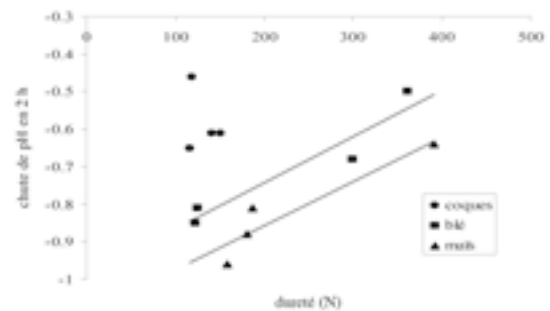
La taille et la mouture n'ont pas affecté les paramètres fermentaires moyens pour les différentes matières premières. Le pH moyen a été plus élevé ($P < 0,01$) pour les coques de soja (6,41) que pour le maïs et le blé (respectivement 6,27 et 6,21). De même la chute de pH durant les 2 premières heures de fermentation a été plus faible pour les coques (-0,58) que pour le maïs (-0,83) et intermédiaire pour le blé (-0,71) (tableau 1). Les données de pH observées avec le maïs comparativement au blé s'expliquent par une dégradabilité de son amidon quasiment aussi élevée que celle de l'amidon de blé (85 % vs. 88 % respectivement). Les concentrations moyennes en AGV n'ont pas varié entre les 3 matières premières (103, 104 et 104 respectivement pour les coques, le maïs et le blé).

La présentation physique des concentrés a affecté la vitesse initiale des fermentations mais de manière parfois différente selon les matières premières. Les interactions TxM et GxTxM n'ont jamais été significatives. La finesse de broyage n'a jamais affecté la chute de pH durant les deux premières heures. Les moutures fines ont entraîné une production d'AGV plus importante que les moutures grossières pour le maïs (+42 vs. 23 mmole / l) mais plus faible pour les coques de soja (+28 vs. +44) et le blé (+25 vs. +39 mmole / l) (interaction GxM $P < 0,01$).

Les gros granulés ont réduit l'amplitude de la chute du pH durant les deux premières heures (-0,66 vs. -0,76, $P < 0,05$) et cet effet a été plus net pour le blé que pour les deux autres matières premières (interaction GxT $P < 0,10$). Les gros granulés ont aussi réduit la production d'AGV en deux heures (+30 vs. +37 mmole / l) sans qu'il n'apparaisse de différence de comportement entre les matières premières.

Les effets variables de la taille des granulés et de la finesse de mouture selon les matières premières sur la chute du pH après le début du repas sont reliés à la dureté des granulés obtenus. Celle-ci a varié de 100 à 400 N (mesures effectuées au laboratoire CCPA). Elle a été plus élevée pour les blés présentés sous forme de gros granulés que de petits (330 vs. 123 N) et pour le maïs broyé grossièrement et présenté sous forme de gros granulés (391 N). Ces résultats pourraient s'expliquer par un ralentissement du délitement ruminal pour les granulés les plus durs (figure 1).

Figure 1 : Relation entre dureté des granulés et chute de pH



CONCLUSION

Ces résultats montrent que la dureté des granulés apparaît comme un facteur qui pourrait potentiellement être utilisé en pratique pour moduler la rapidité de dégradation intrinsèque de certains concentrés.

Tableau 1 : Effets de la mouture de broyage et de la taille des granulés sur le démarrage des fermentations ruminal

| Taille des granulés | 4,5 mm | | 12 mm | | Probabilités | |
|--|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------|---|
| | Mouture de broyage | 400 μm | 1600 μm | 400 μm | | 1600 μm |
| Chute de pH en 2h | coques | -0,46 | -0,65 | -0,61 | -0,61 | G < 0,01 M:ns T<0,05 GxT<0,1 GxM:ns TxM:ns GxMxT:ns |
| | blé | -0,81 | -0,85 | -0,50 | -0,68 | |
| | maïs | -0,96 | -0,81 | -0,88 | -0,64 | |
| Augmentation de concentration en AGV en 2h (mmole / l) | coques | +28,5 | +46,8 | +27,8 | +40,4 | G:ns M:ns T<0,05 GxT:ns GxM<0,01 TxM:ns GxMxT:ns |
| | blé | +32,1 | +43,1 | +17,0 | +34,3 | |
| | maïs | +44,5 | +26,2 | +39,1 | +19,4 | |