

Evaluation in vitro de la variabilité de la fermentescibilité ruminale de l'amidon des ensilages de maïs plante entière

In vitro evaluation of the variability of ruminant fermentability of corn silage starch

CALLOT L. (1), VAN NESPEN L. (2), GERARD C (3)

(1) InVivo NSA, (2) INZO° SAS, rue de l'Eglise – CS 90019 – 02402 CHATEAU-THIERRY

(3) InVivo NSA, Talhouet, 56250 SAINT-NOLFF

INTRODUCTION

L'ensilage de maïs plante entière (EMPE) est un composant important pour l'alimentation des bovins. L'optimisation de son utilisation dans le rationnement passe par une description précise de ses valeurs nutritionnelles. Celles-ci reposent sur la quantité de nutriments le composant (teneur en amidon, fibres, protéines...) mais également sur la qualité de ces nutriments c'est-à-dire, leur aptitude à être dégradé ou digéré. Pour l'amidon, la fermentescibilité ruminale totale, ainsi que la vitesse de fermentation, liée à l'accessibilité de l'amidon, sont deux paramètres essentiels jouant sur la valorisation énergétique et le risque acidogène, et donc la valorisation nutritionnelle in vivo. L'objectif de ces travaux était donc d'évaluer, par une méthode standardisée in vitro, la variabilité de ces paramètres d'accessibilité et de vitesse de fermentation de l'amidon, sur une soixantaine d'échantillons provenant de France et d'Europe.

1. MATERIEL ET METHODES

Les 60 échantillons d'EMPE ont été séchés (72h à 60°C), broyés (3mm), introduits dans des sachets nylon (1.5g de substrat par sachet ; 3 répétitions par temps d'incubation et par EMPE), puis mis à incuber dans des flacons de 500ml. Chaque flacon contenait 5 sachets, 320ml de solution tampon (pH6.8) et 80ml d'inoculum, issus du contenu ruminal prélevé sur 3 vaches tarées fistulées recevant une ration composée de 16kg brut d'EMPE, de 2 kg de foin et de 1.4kg de correcteur azoté. Après avoir été prélevés et filtrés (à 500µm), les contenus ruminaux de chaque vache ont été mélangés et homogénéisés pour obtenir l'inoculum. Les sachets ont été hydratés dans le milieu de dilution 1 heure avant l'inoculation. Les flacons ont ensuite été maintenus dans un bain marie à 39°C et soumis à une agitation modérée (45/min). La dégradabilité de l'amidon (dAMI_{iv}) a été mesurée après 2h et 5h d'incubation, au bout desquelles les résidus des sachets ont été, congelés, lavés (2 min), séchés (72h à 60°C), poolés (par EMPE et par temps d'incubation) puis analysés (Amidon enzymatique). Les 60 échantillons ont été incubés en différentes séries, chaque série intégrant un maïs commun comme témoin interne.

La variabilité de provenance géographique (France, Hongrie, Espagne, Portugal et Italie), temporelle (campagne 2008 à 2012) et de durée de fermentation (0 à 240j de stockage) des échantillons a permis d'étudier un panel très hétérogène en termes de composition analytique (Tableau 1).

Tableau 1 Description analytique des échantillons analysés

Critères	Moy	Ecart-type	Min	Max
MAT (g/kg MS)	74	10	47	116
Amidon (g/kg MS)	286	65	71	399
NDF (g/kg MS)	436	52	299	576
DcellMS (%)	69,1	3,4	61,0	76,6

2. RESULTATS / DISCUSSION

2.1 TENEUR BRUTE ET ACCESSIBILITE RUMINALE

Les résultats de cette étude montrent que la dégradabilité ruminale de l'amidon (dAMI_{iv}) est très variable entre les EMPE : à 5h par exemple, elle va de 28 % à plus de 92 % des moins aux plus fermentescibles. Comme l'avait déjà observé Loncke et al (2011), cette part de l'amidon accessible pour les

micro-organismes n'est pas reliée à la quantité d'amidon brut mesurée (figure 1).

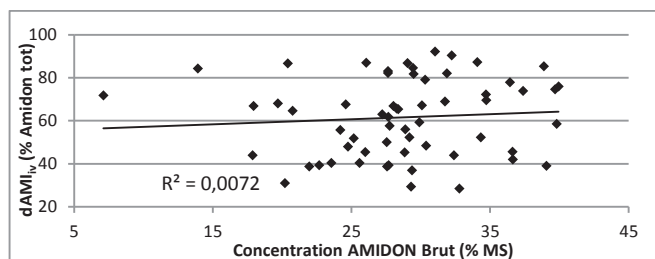


Figure 1 : Relation entre la concentration en amidon brut et la dégradabilité in vitro de cet amidon (%).

2.2 VITESSE DE DEGRADABILITE RUMINALE

La durée d'incubation in vitro a eu un effet significatif sur la mesure de dAMI_{iv}: elle est en moyenne plus élevée de 12.3 points après 5 heures d'incubation qu'après 2h. Pris individuellement, cet écart entre 2 et 5h est cependant très variable selon les échantillons (de 0 à 29 points). De plus, la part d'amidon dégradée après 2h d'incubation n'est pas proportionnelle à celle dégradée après 5h (Figure 2) : elle peut représenter de 25, à près de 100% de l'amidon dégradé après 5h d'incubation. Ces résultats montrent que la vitesse de dégradation de l'amidon entre 2h et 5h est extrêmement variable entre les EMPE: Pour certains EMPE, l'amidon dégradé après 5h d'incubation était déjà majoritairement dégradé après seulement 2h de fermentation, ce qui n'est pas sans conséquence sur le risque d'acidose.

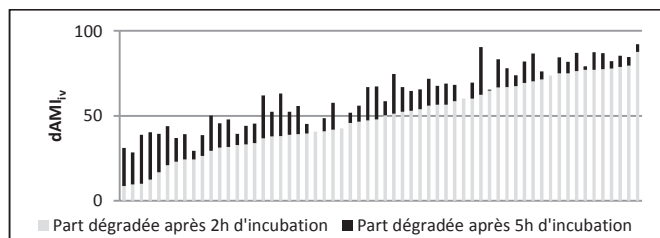


Figure 2 : Dégradabilité in vitro de l'amidon en fonction de la durée d'incubation.

CONCLUSION

Ces travaux confirment la variabilité de la composition brute et des paramètres de fermentescibilité ruminale de l'amidon des EMPE. Ils montrent également que le taux d'amidon brut ne permet pas de prédire ces paramètres.

Ainsi, pour qualifier de manière plus fine les EMPE en termes de valorisation de leur partie amidon et optimiser leur complémentation dans une ration équilibrée, il semble intéressant de pouvoir évaluer cette accessibilité ruminale / vitesse de fermentation et d'en tenir compte. Les mesures in vitro proposées dans cette étude peuvent y contribuer.

Afin de pouvoir utiliser ces données à grande échelle, et de réduire le délai et le coût de ces mesures, des travaux sont en cours pour pouvoir prédire ces valeurs à partir de mesures de spectre pris dans le proche infrarouge (NIR).

Merci à tous nos collaborateurs (France et Europe) pour la fourniture d'échantillons d'EMPE.

Loncke C., et al 2011. Renc. Rech. Rum., 18, 142.