

Mise au point et performance d'un rumen artificiel en vue d'étudier les cinétiques de dégradabilité des matières organiques

Artificial rumen development and performances to study organic matter degradability kinetic

S. GOFFLOT (1), R. AGNEESSENS (1), V. DECRUYENAERE (1), Ph. LECOMTE (2)
(1) CRAGx, Section Systèmes Agricoles, 100 rue du Serpont B-6800 Libramont (Belgique)
(2) CIRAD-EMVT, Campus Baillarguet Cedex 5, F-34398 Montpellier (France)

INTRODUCTION

Un rumen artificiel a été développé dans le but d'étudier les cinétiques de dégradabilité de diverses matières organiques dans des conditions standardisées. Ceci afin de permettre la sélection d'aliments présentant des dégradabilités ruminales optimales pour la nutrition des ruminants.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1 INCUBATIONS

Les cinétiques de dégradation sont suivies dans des fermenteurs de large capacité, thermostatés à 39°C, maintenus dans une enceinte fermée et saturée en CO₂. Le milieu d'incubation est composé de 15,2 l de solution de Tilley et Terry et de salive artificielle, 5,6 l de jus de rumen, prélevés sur deux bœufs Holstein avec canule ruminale, dont la ration est composé de 10% de paille, 40% d'épeautre et 50 % de luzerne. Les mouvements péristaltiques du rumen sont simulés par une minute de rotation des cuves de fermentation toutes les 5 minutes. Chaque fermenteur reçoit entre 800 et 850 g d'échantillons broyés à 4 mm contenus dans des sachets en nylon de 50 µm de porosité. La densité d'échantillon a été fixée à 45 mg/cm² de surface active de nylon. Les cinétiques de dégradation sont déterminées sur la base des temps d'incubation 0, 0,5, 1, 3, 6, 12, 24 et 48 heures. Les sachets, sortis des fermenteurs, sont immédiatement rincés 3 fois une minute dans de l'eau froide, essorés, puis séchés à 60°C pendant 48 heures et pesés. Le pH et la température du milieu d'incubation sont également enregistrés lors de chaque prélèvement de sachets. Les cinétiques de dégradation de la matière sèche sont déterminées sur la base du rapport entre la matière sèche contenue dans le sachet au temps T et la matière sèche initiale du sachet avant incubation. Ces rapports obtenus pour chaque temps d'incubation constituent les données brutes.

1.2 AJUSTEMENT DES DONNÉES BRUTES

Les paramètres cinétiques d'Orskov et de Mac Donald (1979) sont alors déterminés par processus itératif à l'aide du logiciel SAS, PROC NLIN méthode marquardt au départ du modèle ci-dessous.

$Y = B0 + B1 \cdot (1 - \exp(-B2 \cdot T))$ où :
Y = fraction dégradée au temps T (% de MS)
B0 = fraction soluble (% de MS)
B1 = fraction insoluble dégradable (% de MS)
B2 = vitesse relative de dégradation de la fraction B1 (% de MS/h)

La dégradabilité théorique (DT) est alors calculée selon $DT = B0 + (B1 \cdot B2) / (B2 + K)$ où ;
K = vitesse de transit au travers du rumen (% de MS/h)

1.3 MATIÈRES ORGANIQUES INCUBÉES

Dans le cadre de ce travail, des échantillons de maïs plante entière, broyés à 4 mm, ont été utilisés.

2. RESULTATS

2.1 RÉPÉTABILITÉ ENTRE DEUX RUMENS ARTIFICIELS

Vingt échantillons ont été incubés en une répétition dans deux rumens artificiels en vue de déterminer les paramètres cinétiques ainsi que la DT de la matière sèche. Les deux séries d'observations (n= 158) réalisées, montrent un coefficient de corrélation (R) de 0,98 entre les données brutes. Un test T par paire montre un biais systématique significatif de 0,034%. Les DT (n= 20) calculées au départ des paramètres cinétiques d'Orskov (K = 6%/h), présentent un R de 0,92.

2. 2 DISCRIMINATION DE MAÏS EN FONCTION DE LA DATE DE COUPE

Onze variétés de maïs récoltés à 4 dates différentes ont été incubés en simple. Les paramètres cinétiques de dégradabilité de la matière sèche ainsi que les DT (K=6%/h) ont ensuite été calculés. Une analyse de la variance à deux critères de classification suivie d'un test de Newman et Keuls (α=0,05) montrent que les 4 dates de coupe présentent des valeurs de DT de la matière sèche significativement différentes.

Tableau 1
DT en fonction des dates de coupes

Coupe	n	Moyenne	Ecart type
1	11	37,26	3,03
2	11	34,58	3,49
3	11	31,16	3,61
4	11	28,05	2,94

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La méthodologie développée montre une très bonne répétabilité entre 2 machines, ainsi que la possibilité de discriminer des maïs en fonction des dates de récolte sur la base de leur DT. Contrairement aux méthodes *in vivo*, cette méthode permet le traitement d'un grand nombre d'échantillons, avec un nombre restreint d'animaux et ce, de manière standardisée. Elle peut s'avérer utile dans des criblages visant à sélectionner au sein d'un grand nombre d'échantillons, des aliments en fonction de leur dégradabilité ruminale. A condition toutefois que la correspondance avec les valeurs de dégradabilité ruminale obtenues *in vivo* soit validée.

Orskov, E.R. and Mac Donald, I. J., 1979. Agric. Sci. (Camb.) 92, 499-503