

Libération des constituants intracellulaires de l'herbe verte lors de l'ingestion chez la vache

The release of the intracellular constituents of fresh grass during ingestion in cows

A. BOUDON, J.L. PEYRAUD

INRA, Station de Recherches sur la Vache Laitière, F-35590 Saint-Gilles

INTRODUCTION

Les constituants intracellulaires (CIC) de l'herbe verte représentent environ 50 % de la matière organique. Leur dégradation ruminale est très rapide, à condition cependant qu'ils soient accessibles pour les micro-organismes. L'objectif est de déterminer la proportion de CIC libérée lors de l'ingestion.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Une parcelle de ray-grass anglais a été fauchée à deux stades de maturité au printemps (665 vs 396 degré-jours) et à l'automne (535 vs 461 degré-jours). Les stades ont été testés au cours de deux périodes successives de 12 jours sur quatre vaches laitières fistulées du rumen et différentes à chaque saison. Les animaux ont été alimentés à l'auge en deux repas à 7 et 17 h. Les quantités ingérées et les durées unitaires d'ingestion (DUI) ont été mesurées lors des quatre derniers jours de chaque période. La hauteur des talles étirées a été mesurée au champ sur 50 talles. L'herbe était fauchée à 60 mm.

La teneur en constituants intracellulaires a été mesurée sur l'herbe ingérée et sur les bols d'ingestion après mastication et rinçage. Les CIC suivis ont été l'azote non NDF (NnNDF = N total - N du résidu NDF), les glucides solubles (GS) et la chlorophylle (CHL). Les bols mastiqués ont été collectés par groupe de cinq au cardia durant la première demi heure du repas du matin sur chaque vache. Le rumen des vaches avait préalablement été vidé. Ils ont ensuite été mélangés doucement et trois échantillons de 100 g ont été rincés avec 3 litres d'eau sur un filtre de 100 µm. Les bols rincés et les échantillons d'herbe ont été lyophilisés. Le calcul des proportions de CIC libérés a nécessité d'estimer la quantité ingérée correspondant au bol en admettant que les quantités de NDF dans le bol et dans l'herbe ingérée correspondante étaient identiques.

Une première analyse de variance a testé les différences entre CIC. Une seconde analyse a testé l'effet de la saison et de l'âge (hiérarchisé par la saison) pour chaque CIC.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les teneurs en CHL, NnNDF et GS ont varié de respectivement 0,5 à 1,1, de 1,5 à 2,8 et de 18,0 à 12,9 %MS entre l'herbe âgée de printemps et l'herbe jeune d'automne. La DUI a été supérieure au printemps que l'automne ; elle s'est accrue avec l'âge, l'effet étant plus marqué au printemps, en relation avec la longueur des brins (tableau 1, R = 0,89).

Les proportions libérées ont été plus faibles pour CHL (28,2 %) et pour NnNDF (32,3 %) et plus élevées pour GS (51,9 %). Ces différences sont en relation avec la taille des molécules ou des organites qui les contiennent. La CHL est contenue dans les chloroplastes (diamètre de 8 µm), NnNDF est composé d'une fraction chloroplastique mais aussi de molécules non protéiques vacuolaires et de petite taille (< 0,001 µm), et GS est composé uniquement de molécules vacuolaires (< 0,012 µm).

La proportion de CHL libérée a été plus élevée au printemps et a eu tendance à s'accroître avec l'âge en relation directe avec la DUI. Le diamètre des pores des parois étant inférieur à 0,006 µm (Gardner et al. 1999), les chloroplastes ne peuvent diffuser que si ces dernières sont rompues par la mastication d'ingestion.

Les proportions de GS et de NnNDF libérées n'ont pas été affectées par la saison malgré des DUI plus élevées au printemps. Pour les GS, ceci peut être relié à l'absence de gaines foliaires à l'automne (30 vs 0 % de la longueur des brins au dessus de la hauteur de coupe), les GS étant en majorité contenus dans les gaines qui sont plus résistantes à la fragmentation (McLeod et al 1988). Pour NnNDF, il est possible qu'une proportion plus élevée de N non chloroplastique à l'automne compense l'écart de DUI. La proportion de GS libérés a été affectée par le stade au printemps mais pas à l'automne du fait d'une différence de DUI plus faible. La proportion de NnNDF libérée n'a pas été différente entre les deux stades de maturité au printemps alors qu'elle l'a été à l'automne, la différence de teneur en N non chloroplastique étant vraisemblablement plus importante au printemps.

Tableau 1
Libération des CIC, DUI et longueur des brins offerts

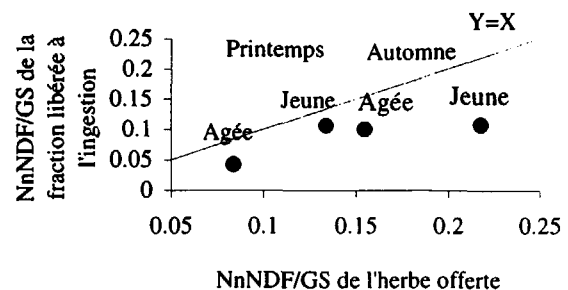
	Printemps		Automne		Effet		ETR
	Jeune	Agée	Jeune	Agée	S'	St'	
CHL	31	37	21	25	*	*	6,5
NnNDF	30	29	30	37	Ns	*	7,4
GS	38	57	61	57	Ns	***	7,5
DUI (min/kgMS)	22	31	20	24	*	***	2,9
Longueur (mm)	311	514	183	218			

*** : p<0,001 ; ** : p<0,05 ; * : p<0,10 ; Ns : p>0,10

1 : S : Saison ; St : Stade de maturité

En conclusion, plus de la moitié des glucides solubles et environ un tiers de l'azote sont libérés dès l'ingestion. Le rapport NnNDF/GS disponible pour les micro-organismes du rumen est plus faible de 20 à 50 % que celui de l'herbe offerte (Figure 1) mais il n'est jamais limitant. Il est modulé par la mastication des animaux, la résistance à la fragmentation des parois et la composition des fractions azotées.

Figure 1
Rapports NnNDF/GS de l'herbe offerte et de la fraction libérée à l'ingestion



Gardner P.T., Wood T.J., Chesson A., Stuchbury T., 1999. J.Sci.Food Agric., 79, 11-18.

McLeod M.N., Kennedy P.M., Minson D.J., 1990. Br.J.Agric., 63, 105-119.