

Etude *in vitro* des interactions digestives entre graminées et légumineuses

In vitro study of digestive interactions between grass and legumes

NIDERKORN V., LEMORVAN A., BERGEAULT R., PAPON Y., BAUMONT R., MACHEBŒUF D.

INRA - UR1213 Herbivores - 63122 Saint-Genès-Champanelle

INTRODUCTION

L'alimentation des ruminants avec des associations de graminées et de légumineuses peut contribuer au développement de systèmes d'élevage durables en conciliant intérêts agronomique, écologique et zootechnique (Baumont *et al.*, 2008). Cependant, les interactions digestives entre les constituants de ces fourrages, pouvant améliorer l'efficacité de la digestion et donc présenter un intérêt pour la production et l'environnement (réduction des émissions de méthane), sont encore peu documentées. L'objectif de ce travail était d'étudier les effets associatifs entre graminées et légumineuses sur la production de gaz et sa composition lors d'un essai de fermentation ruminale *in vitro*.

1. MATERIEL ET METHODES

Deux espèces de graminées (*ray-grass* anglais, *Lolium perenne* ; dactyle, *Dactylis glomerata*) et quatre espèces de légumineuses (luzerne, *Medicago sativa* L., trèfle blanc, *Trifolium repens* L., trèfle violet, *Trifolium pratense* L., sainfoin, *Onobrychis Viciifolia*), récoltées au stade végétatif puis lyophilisées, ont été fermentées seules ou en mélanges associant une graminée et une légumineuse en proportions égales. Les incubations ont été réalisées en anaérobiose à 39°C pendant 24 h dans des mini fermenteurs contenant un milieu tamponné inoculé avec du jus de rumen de mouton. La production de gaz a été mesurée en cinétique au cours de la période d'incubation. La composition des gaz produits (H₂, CO₂ et CH₄) et le pH ont été analysés à 3,5 et 24 h d'incubation. Les traitements ont été réalisés en triple. Les résultats obtenus ont été soumis à l'analyse de variance en utilisant une procédure mixte avec la répétition utilisée comme effet aléatoire, puis les contrastes linéaires et quadratiques ont été testés pour chaque mélange afin d'identifier des effets associatifs (réponse non linéaire).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Selon les espèces associées les interactions entre fourrages ont été très variables (tableau 1). Des effets linéaires (P < 0,05), suggérant une absence d'effet associatif, ont été observés sur les valeurs de pH et/ou de production de gaz lorsque le dactyle était associé à la luzerne ou au trèfle violet, et lorsque le *ray-grass* anglais était associé au trèfle blanc, au trèfle violet ou au sainfoin. Des effets quadratiques sur la production de gaz (P < 0,05) ont été observés lorsque le dactyle était associé au trèfle blanc ou au sainfoin et lorsque le *ray-grass* anglais était associé à la luzerne. En particulier, la production de gaz du mélange dactyle / sainfoin était supérieure à celle des deux plantes incubées seules. Cette synergie entre le dactyle et le sainfoin pourrait entraîner une digestion plus élevée ou plus rapide. D'autre part, lorsque la proportion de sainfoin augmentait, la teneur en méthane dans les gaz produits à 3,5 h d'incubation diminuait linéairement à la fois avec le *ray-grass* (P < 0,001) et avec le dactyle (P < 0,001). Après 3,5 h d'incubation, cet effet n'a plus été observé, ce qui indique que les tannins présents dans le sainfoin pourraient permettre une réduction transitoire de la production de méthane.

CONCLUSION

Les interactions digestives observées *in vitro* entre certaines plantes fourragères, notamment lorsque le sainfoin est présent, pourraient améliorer la productivité et réduire l'impact de la fermentation ruminale sur l'environnement. Des essais *in vivo* pourraient permettre de valider ces résultats et d'étudier les conséquences de ces effets d'association sur la fonction ingestion.

Baumont R., Aufrère J., Niderkorn V., Andueza D., Surault R., Peccatte J.R., Delaby L., Pelletier P. 2008. Fourrages, 194, 189-206

Tableau 1 : production totale de gaz et teneur en méthane dans les gaz produits durant la fermentation ruminale de graminées et légumineuses incubées seules ou en associations (1:1)

Espèce fourragère ou association	Production de gaz (mmoles / g MO)				CH ₄ (%)			
	T=3,5h		T=24h		T=3,5h		T=24h	
<i>Ray-grass</i> anglais (RGA)	3,40 ^{bd}		7,95 ^a		12,62 ^a		18,68 ^a	
Dactyle (D)	2,92 ^a		7,48 ^{ab}		12,92 ^a		19,40 ^{ab}	
Luzerne (L)	3,66 ^{cd}		7,47 ^{ab}		12,85 ^a		19,84 ^{ab}	
Sainfoin (S)	3,08 ^{ab}		7,18 ^b		10,66 ^b		18,97 ^a	
Trèfle blanc (TB)	3,71 ^{cd}		7,69 ^{ab}		12,88 ^a		20,33 ^b	
Trèfle violet (TV)	3,30 ^{bc}		6,52 ^c		11,72 ^a		17,08 ^c	
RGA/L	3,67	NS	7,80	NS	13,33	NS	19,47	NS
RGA/S	3,32	NS	7,70	NS	11,06	L ***	18,59	NS
RGA/TB	3,60	NS	7,97	NS	12,85	NS	20,18	L **
RGA/TV	3,60	NS	7,82	L *	12,84	NS	19,67	NS
D/L	3,33	L *	7,52	NS	13,15	NS	19,93	NS
D/S	3,31	NS	7,96	Q *	11,62	L ***	20,63	NS
D/TB	3,61	L **	8,02	NS	13,08	NS	20,21	L *
D/TV	3,36	NS	7,63	NS	12,86	NS	19,70	NS

Les données du tableau sont les valeurs moyennes observées. Fourrages purs : les mesures avec une lettre différente sont significativement différentes (P<0,05). Mélanges : effets linéaire (L) ou quadratique (Q) : NS = non significatif ; * = P<0,05 ; ** = P<0,01 ; *** = P<0,001.