

Les associations d'espèces fourragères comme moyen d'améliorer le ratio énergie/protéine du fourrage

GAËTAN TREMBLAY¹, MICHELE SIMILI DA SILVA³, GILLES BÉLANGER¹, JULIE LAJEUNESSE¹, YOUSEF PAPADOPOULOS², SHERRY FILLMORE² ET CLOVES CABREIRA JOBIM³

^{1,2} Agriculture et Agroalimentaire Canada; ¹ Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Québec, QC, Canada, G1V 2J3; ² Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture, Kentville, NS, Canada, B4N 1J5; ³ Universidade Estadual de Maringá, UEM, Campus Universitário, Maringá, PR, Brazil 87020-900.

gaetan.tremblay@agr.gc.ca

Mots clés: sucres, glucides, rendement, fauches fréquentes, pâturage simulé.

Introduction

Une amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'azote de même qu'une augmentation de la production de lait ont été rapportées chez la vache laitière nourrie principalement de luzerne ayant une concentration élevée en glucides non structuraux (Brito *et al.*, 2009) ou de graminées riches en sucres (Miller *et al.*, 2001). Une concentration élevée en énergie rapidement fermentescible dans le fourrage combinée à une concentration faible en protéines brutes (**PB**) ou en protéines rapidement dégradables (**PRD**) ont été suggérées pour améliorer la synthèse protéique microbienne dans le rumen et l'utilisation de l'azote par la vache laitière (Bryant *et al.*, 2012). Des concentrations élevées en glucides non structuraux (**GNS**) dans le fourrage combinées à de faibles teneurs en azote non protéique (**ANP**) et en protéines rapidement dégradables (**PRD**) dans le rumen (fractions protéiques A et B1 du « Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS) », respectivement) devraient permettre d'améliorer l'utilisation de l'azote. Deux ratios peuvent être considérés: Sucres solubles / Protéines brutes (**SS/PB**) et (Glucides non structuraux) / (Azote non protéique+Protéines rapidement dégradables) [**(GNS)/(ANP+PRD)**]. Très peu d'information existe sur ces ratios dans les associations fourragères cultivées dans l'est du Canada.

Méthodologie

Deux expériences ont été menées à chacun des deux sites : Lévis et Normandin, QC, Canada. Dans la première expérience, 18 associations binaires formées d'une légumineuse (lotier corniculé, luzerne de type pâturage, ou trèfle blanc) et d'une graminée (brome des prés, dactyle pelotonné, fétuque des prés, fétuque élevée, fléole des prés, ou pâturin du Kentucky) ont été comparées. Dans la deuxième expérience, on a comparé 8 associations complexes formées d'une légumineuse (luzerne de type pâturage ou lotier corniculé) et d'un mélange de graminées (MG1 = fléole des prés, fétuque des prés, pâturin du Kentucky = F+Fp+P; MG2 = fléole des prés, fétuque des prés, alpiste roseau, pâturin du Kentucky = F+Fp+A+P; MG3 = fétuque élevée, brome des prés, dactyle pelotonné, pâturin du Kentucky = Fé+B+D+P; MG4 = fétuque élevée, brome des prés, alpiste roseau, pâturin du Kentucky = Fé+B+A+P). Dans les deux expériences, le schéma expérimental était un dispositif en tiroirs avec les légumineuses en parcelles principales et les graminées en sous-parcelles.

Dans la première année qui a suivi le semis, soit en 2011, les parcelles ont été fauchées régulièrement avec une fourragère à parcelles lorsque la fléole des prés atteignait environ 25 cm de hauteur, et ce, afin de simuler le pâturage. La fourragère était ajustée à une hauteur de 7 cm. Seuls les échantillons des deux premières fauches ont été analysés parce qu'ils ont été prélevés au cours de la période où les variations dans la valeur nutritive étaient maximales due à la floraison des diverses espèces fourragères. La première et la deuxième fauches des repousses successives ont été prélevées les 2 et 22 juin à Lévis et les 6 et 27 juin 2011 à Normandin, respectivement. Les teneurs en sucres solubles, protéines brutes, gras, cendres, fibres NDF, de même que les fractions protéiques A (ANP) et B1 (PRD) du CNCPS ont été déterminées dans les échantillons de fourrages. La teneur en glucides non structuraux a été calculée : $GNS = 100 - \text{Protéines brutes} - \text{Gras} - \text{Cendres} - \text{NDF}$. Ces paramètres de valeur nutritive ont été mesurés puis prédit par spectroscopie dans le proche infra-rouge tel que décrit par Simili da Silva *et al.* (2013). Les ratios SS/PB et (GNS)/(ANP+PRD) ont ensuite été calculés.

Résultats

Les associations binaires de luzerne avec de la fétuque des prés (L-Fp, Figure 1A) ou de la fétuque élevée (L-Fé) avaient un ratio SS/PB (0,70 et 0,62, respectivement) plus élevés que la moyenne de toutes les associations (0,52); le rendement en matière sèche par fauche de l'association L-Fp (1,74 Mg/ha) était supérieur alors que celui de L-Fé (1,48 Mg/ha) était similaire à la moyenne de toutes les associations binaires (1,41 Mg/ha). Les associations binaires de fétuque des prés avec n'importe laquelle des trois légumineuses, mais spécialement celle avec la luzerne, avaient la meilleure combinaison de ratio SS/PB élevé et de rendement élevé. Les associations binaires de lotier corniculé avec la fétuque des prés (Lc-Fp) ou la fétuque élevée (Lc-Fé) avaient aussi un ratio SS/PB (0,63 et 0,62, respectivement) supérieur à la moyenne.

Les associations binaires de luzerne avec la fléole des prés (L-F, Figure 1B), la fétuque des prés (L-Fp), le dactyle pelotonné (L-D), le pâturin du Kentucky (L-P), ou la fétuque élevée (L-Fé) avaient des ratios (GNS)/(ANP+PRD) plus élevés (5,28 à 4,41, respectivement) que la moyenne de toutes les associations binaires légumineuse-graminée (4,11). Les associations binaires de pâturin du Kentucky avec la luzerne ou le trèfle blanc (L-P et T-P) étaient les moins productives (1,07 et 0,96 Mg MS/ha par fauche, respectivement).

Les deux ratios utilisés afin de caractériser l'équilibre et la protéine variaient significativement à travers les 8 associations complexes légumineuse-graminées (carrés verts, Figure 1A et B). Cette variation était due aux effets principaux des espèces de légumineuses (luzerne vs. lotier corniculé) et aussi des quatre mélanges de graminées présents dans les associations. Les associations complexes à base de luzerne avaient des ratios SS/PB (Figure 1A) et (GNS)/(ANP+PRD) (Figure 1B) plus élevés que celles à base de lotier corniculé. Le mélange de graminées #2 (fléole des prés, fétuque des prés, alpeste roseau, pâturin du Kentucky) présentait la meilleure combinaison de ratios énergie rapidement fermentescible / protéines rapidement dégradables élevés [SS/PB = 0,87; (GNS)/(ANP+PRD) = 5,08] et de rendements élevés (1,37 Mg MS/ha par fauche). Les associations complexes incluant la luzerne et la fétuque des prés avaient les meilleures ratios énergie rapidement fermentescible / protéines rapidement dégradables et les meilleurs rendements.

Conclusions

Ces résultats basés sur les deux premières fauches successives de la première année de production à deux sites fournissent de l'information nouvelle et utile concernant les espèces fourragères à privilégier dans des associations binaires et complexes de légumineuse-graminées afin de maximiser l'équilibre entre l'énergie rapidement fermentescible et les protéines rapidement dégradables de même que le rendement en matière sèche. Ils confirment la possibilité d'utiliser le choix de l'espèce fourragère afin d'améliorer cet équilibre dans les associations légumineuse-graminées. Des recherches sont en cours afin de déterminer s'il est possible de maintenir cet équilibre au cours de la saison de croissance et sur plusieurs années de production.

Références

- Brito, A.F., G.F. Tremblay, H. Lapierre, A. Bertrand, Y. Castonguay, G. Bélanger, R. Michaud, C. Benchaar, D.R. Ouellet et R. Berthiaume. 2009. Alfalfa cut at sundown and harvested as baleage increases bacterial protein synthesis in late-lactation dairy cows. *Journal of Dairy Science* 92, 1092-1107.
- Bryant, R.H., P. Gregorini et G.R. Edwards. 2012. Effects of N fertilisation, leaf appearance and time of day on N fractionation and chemical composition of *Lolium perenne* cultivars in spring. *Animal Feed Science and Technology* 173, 210-219.
- Lanzas C., C.J. Sniffen, S. Seo, L.O. Tedeschi et D.G. Fox. 2007. A revised CNCPS feed carbohydrate fractionation scheme for formulating rations for ruminants. *Animal Feed Science and Technology* 136, 167-190.
- Miller, L.A., J.M. Moorby, D.R. Davies, M.O. Humphreys, N.D. Scollan, J.C. MacRae et M.K. Theodorou. 2001. Increased concentration of water-soluble carbohydrate in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.): Milk production from late-lactation dairy cows. *Grass and Forage Science* 56, 383-394.
- Simili da Silva, M., G.F. Tremblay, G. Bélanger, J. Lajeunesse, Y.A. Papadopoulos, S.A.E. Fillmore et C.C. Jobim. 2013. Energy to protein ratio of grass-legume binary mixtures under frequent clipping. *Agronomy Journal* 105, 482-492.
- Simili da Silva, M., G.F. Tremblay, G. Bélanger, J. Lajeunesse, Y.A. Papadopoulos, S.A.E. Fillmore et C.C. Jobim. 2014. Forage energy to protein ratio of several legume-grass complex mixtures. *Animal Feed Science and Technology* 188:17-27.

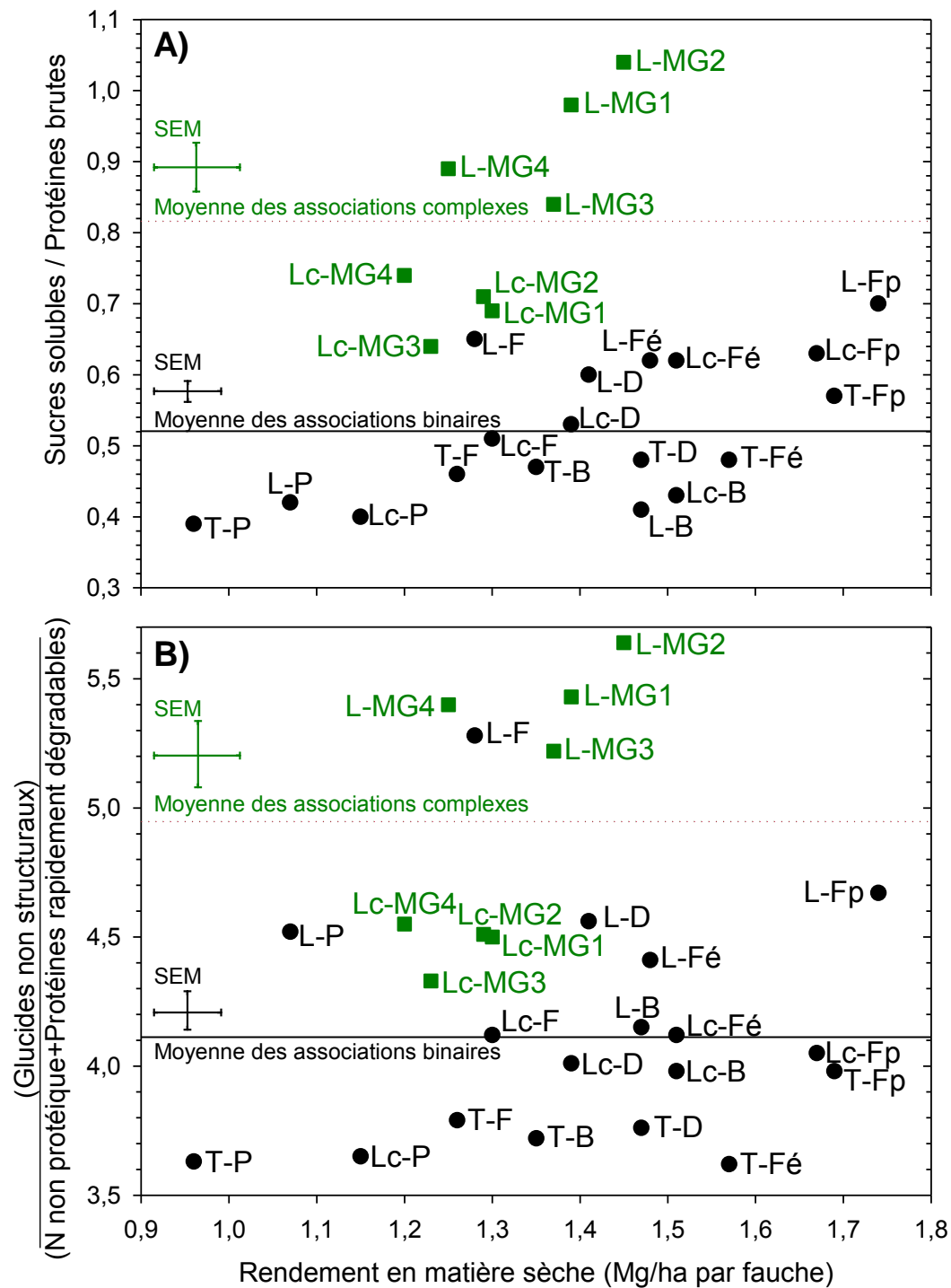


Figure 1. Valeurs de deux ratios du fourrage: A- Sucres solubles / Protéines brutes et B- Énergie rapidement fermentescible / Protéines rapidement dégradables [Glucides non structuraux / (Azote non protéique + Protéines rapidement dégradables)] en fonction du rendement en matière sèche de 18 associations binaires légumineuse-graminée (●) et de 8 associations complexes légumineuse-graminées (■). Les valeurs sont des moyennes de deux fauches successives à deux sites. L=luzerne, Lc=lotier corniculé, T=trèfle blanc, A=alpiste roseau, B=brome des prés, D=dactyle pelotonné, F=fléole des prés, Fé=fétuque élevée, Fp=fétuque des prés, P=pâturin du Kentucky, MG1=mélange de graminées 1=F+Fp+P, MG2=F+Fp+A+P, MG3=Fé+B+D+P, et MG4=Fé+B+A+P. SEM = Erreur-type (« Standard error of the mean »).