

Le mode d'action des bactéries probiotiques pour prévenir l'acidose ruminale dépend des fermentations microbiennes ruminales

Direct-fed microbial (DFM) efficacy to minimise acidosis risk depends on ruminal fermentation patterns

LETTAT A. (1,2), NOZIERE P. (1), MORGAVI D.P. (1), SILBERBERG M. (1), BERGER C. (3) et MARTIN C. (1)
 (1) INRA UR1213 Herbivores, Theix, F-63122 St Genès Champanelle
 (2) Danisco France SAS, Zone d'Activités de Buxières, BP 10, F-86220 Dangé Saint Romain
 (3) Danisco France SAS, 20 rue Brunel, F-75017 Paris

INTRODUCTION

L'acidose est une préoccupation majeure pour la nutrition des ruminants à haut potentiel de production. L'instabilité des fermentations microbiennes dans le rumen caractéristique de l'acidose latente pourrait être responsable des effets variables voire contradictoires des probiotiques utilisés pour prévenir cette pathologie. Nous émettons l'hypothèse que l'efficacité des probiotiques dépend de l'orientation des fermentations microbiennes ruminales. Pour tester cette hypothèse nous avons développé un modèle expérimental d'induction de l'acidose latente butyrique et propionique chez le mouton à l'entretien (Lettat *et al.* 2010) et évalué l'efficacité et les mécanismes d'action de bactéries probiotiques (BP) pour prévenir l'acidose ruminale.

1. MATERIEL ET METHODES

Huit moutons castrés et canulés du rumen ont été répartis en 2 lots de 4 animaux chacun alimenté avec une ration constituée de 80% de foin + 20% de concentré pendant 3 semaines suivies d'une semaine de challenges acidogènes durant laquelle le repas du matin a été supprimé et remplacé par l'introduction directe dans le rumen de maïs ou de pulpe de betterave broyées à la grille de 3 mm (un substrat par lot à raison de 1.2% du poids vif de l'animal) pour orienter les fermentations microbiennes vers le butyrate et le propionate respectivement (Lettat *et al.* 2010). Les animaux de chaque lot ont été supplémentés ou non en bactéries probiotiques (10^{11} UFC/animal/jour) selon un carré latin 4×4 . Les traitements étaient T (placebo à base de lactose), A (*Propionibacterium* + *Lactobacillus* A), B (*Propionibacterium*) et C (*Propionibacterium* + *Lactobacillus* C). Durant les 3 jours de challenge, des prélèvements de contenu ruminal ont été réalisés afin de déterminer les paramètres fermentaires (pH, acides gras volatils [AGV] et lactate) et microbiens correspondant à la densité des bactéries cellulolytiques et des bactéries productrices de lactate *S. bovis* et *Lactobacillus* par qPCR (Stevenson et Weimer 2007 ; Furet et al. 2009) et à leur activité xylanase et amylase (Martin et Michalet-Doreau 1995).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les probiotiques testés ont été efficaces pour prévenir la chute de pH dans les 2 lots testés (Tableau 1). Avec le lot maïs, cet effet sur le pH est relié à une diminution des AGV totaux et une réorientation des profils d'AGV vers l'acétate au détriment du propionate et du butyrate. Concernant les paramètres microbiens, les probiotiques utilisés ont réduit l'activité amylolytique et la proportion des bactéries productrices de lactate et amélioré l'activité fibrolytique sans modifier le nombre de bactéries cellulolytiques. Avec le lot pulpe de betterave, nous n'avons pas observé d'effets sur les AGV totaux, les profils d'AGV et les activités enzymatiques, mais la proportion de lactobacilles a diminué avec les probiotiques A et B.

Tableau 1 : Effets des bactéries probiotiques sur les paramètres fermentaires et microbiens du rumen chez le mouton en situation d'acidose provoquée. ES = erreur standard.

	T	A	B	C	ES	
Lot maïs	pH	5.17	5.63 ⁺	5.28	5.46 ⁺	0.12
	AGV totaux	106.84	81.65 ⁺	85.70 ⁺	94.44	7.79
	% C2	63.16	68.66 ⁺	67.43 ⁺	66.91	1.75
	% C3	17.04	14.50	14.23 ⁺	15.46	1.09
	% C4	16.92	12.05 ⁺	14.66	13.53 ⁺	1.41
	% <i>S. bovis</i>	0.491	0.023 ⁺	0.106	0.039 ⁺	0.168
	% <i>lactobacilli</i>	0.152	0.086	0.036 ⁺	0.067	0.041
	AS amylase	7.06	1.06 ⁺	4.20	3.81 ⁺	1.37
	AS xylanase	0.03	1.95 ⁺	0.20	0.42	0.53
Lot pulpe de betterave	pH	5.55	5.72	5.84 ⁺	5.83 ⁺	0.11
	AGV totaux	113.56	104.51	112.28	100.36	6.66
	% C2	67.45	68.37	68.61	67.85	1.15
	% C3	22.53	21.93	21.51	22.35	0.83
	% C4	8.52	8.18	8.40	8.34	0.49
	% <i>S. bovis</i>	0.011	0.007	0.004	0.005	0.005
	% <i>lactobacilli</i>	0.092	0.008 ⁺	0.011 ⁺	0.071	0.036
	AS amylase	0.29	0.32	0.3	0.24	0.22
	AS xylanase	0.53	0.38	0.29	0.96	0.73

* pour $P < 0.05$ et ⁺ pour $P < 0.1$. AS = activité spécifique en μmol de produit / h / mg de protéine. Bactérie exprimées en % de bactéries totales.

CONCLUSION

Ce travail a permis d'une part de valider la reproductibilité de notre modèle expérimental d'induction de l'acidose ruminale (Lettat *et al.* 2010), et d'autre part de confirmer notre hypothèse selon laquelle le mode d'action des bactéries probiotiques dépend des orientations fermentaires ruminales. Au vu de ces résultats ces probiotiques pourraient être efficaces pour prévenir l'acidose latente.

Les auteurs remercient Danisco SAS pour leur soutien financier, L. Genestoux et V. Chomiller pour leur aide technique et les animaliers de l'URH pour les soins apportés aux animaux.

Furet J.P. et al., 2009. Microbiol. Ecol., 63,351-362.
 Lettat, A. et al., 2010. J. Anim. Sci. 88:3041-3046
 Martin, C. et Michalet-Doreau B., 1995. J. Sci. Food Agric., 67,407-413
 Stevenson, D.M., et Weimer, P.J., 2007. Appl. Microbiol. Biotechnol., 75,165-174.