

Interactions acide folique-vitamine B₁₂-méthionine: effets sur le métabolisme hépatique et la productivité des vaches laitières

Durée : 09/2003 – 09/2006

Résumé

L'acide folique et la vitamine B₁₂ intervenant dans les voies importantes des métabolismes protéique et énergétique, il est probable qu'une augmentation de la production laitière augmente les besoins en ces vitamines. Un apport insuffisant diminuera l'efficacité des voies métaboliques majeures, augmentant les coûts de production. Les animaux ont un besoin élevé en groupes méthyls, par exemple, pour synthétiser les membranes cellulaires et celles entourant les gras du lait et stocker l'énergie dans le muscle. Chez les animaux monogastriques, ces groupes méthyls sont fournis par la méthionine, la choline et la créatine d'origine alimentaire. Par contre chez les ruminants, l'alimentation est pauvre en créatine et méthionine, tandis que la choline est détruite par la microflore ruminale. Pour faire face à l'importante demande en groupes méthyls, les ruminants doivent donc compter synthétiser ces groupes via le métabolisme des folates et de la vitamine B₁₂. De plus, la vitamine B₁₂ joue un rôle essentiel dans la gluconéogenèse. Le présent projet visait donc à étudier les effets d'une augmentation des apports en acide folique et vitamine B₁₂, en présence d'apports adéquats ou insuffisants de méthionine, sur les performances de lactation et les variables sanguines et hépatiques, indicatrices des voies métaboliques sollicitées pendant les 16 premières semaines de lactation. Les résultats de ces travaux ont permis de démontrer que c'est au cours des premières semaines suivant le vêlage que les vaches bénéficient le plus des suppléments de vitamines. Le supplément combiné d'acide folique et vitamine B₁₂ a augmenté la production de lait et de composantes du lait, surtout en début de lactation, mais cette réponse n'a pas été modifiée par les apports en méthionine. Les suppléments de vitamine B₁₂ ont augmenté de 50 % le transfert de cette vitamine dans le lait, augmentation présentant un intérêt nutritionnel non négligeable pour les enfants en bas âge, les femmes enceintes et allaitantes et surtout, les personnes âgées.

Objectifs et méthodologie

Les objectifs de ce projet sont :

1. de déterminer les effets d'une augmentation des apports en acide folique et en vitamine B₁₂ pendant la période critique entourant le vêlage et le premier tiers de la lactation sur la production et la composition du lait en fonction des apports en méthionine,
2. de préciser les voies métaboliques impliquées dans les effets de ces nutriments afin d'expliquer leurs modes d'action.

L'effet de suppléments de méthionine, acide folique et vitamine B₁₂ sur les performances zootechniques, les variables sanguines et hépatiques, indicatrices des voies métaboliques sollicitées et

l'expression des gènes des principaux enzymes impliqués dans ces voies métaboliques ont été étudiés chez 60 vaches multipares de 3 semaines avant la date prévue du vêlage jusqu'à 16 semaines de lactation. Toutes les vaches ont reçu les mêmes régimes de base (pré-vêlage et lactation) couvrant 76 % des besoins calculés en méthionine. Cependant, la moitié d'entre elles ont aussi reçu un supplément alimentaire de méthionine protégée de la dégradation dans le rumen afin de couvrir les besoins calculés en méthionine. À l'intérieur de chaque niveau d'apport en méthionine, les vaches ont reçu 1) aucun supplément vitaminique ou des injections intramusculaires 2) d'acide folique seul ou 3) combinées à la vitamine B₁₂. La disponibilité et l'utilisation de la méthionine et du glucose ont été mesurés à la 12^e semaine de lactation.

Résultats et applications

La plus forte production de lait a été observée chez les vaches recevant le supplément combiné d'acide folique et de vitamine B₁₂, ces vaches produisant en moyenne 2 kg de lait de plus par jour que les vaches témoins ou recevant seulement de l'acide folique pendant les 16 premières semaines de lactation. Cet effet était le plus marqué durant les 4 premières semaines de lactation, où la production de lait a augmenté de 37,5 chez les vaches témoins à 40,3 kg/jour avec le supplément combiné d'acide folique et vitamine B₁₂. Les quantités de solides totaux, lactose, protéines et gras sécrétés dans le lait par jour ont aussi été augmentées par ce supplément en début de lactation, l'effet devenant moins marqué plus tard en lac-

tation. Le supplément de méthionine protégée de la dégradation dans le rumen n'a eu aucun effet sur la production de lait, il a augmenté légèrement le taux de protéines du lait, mais sans que cela soit suffisant pour influencer la quantité totale de protéines produites par jour.

Dans le foie, l'expression du gène de la méthylmalonyl-CoA mutase, l'enzyme dépendante de la vitamine B₁₂, qui permet l'entrée du propionate dans le cycle de Krebs et son utilisation pour la néoglucogenèse, est aussi augmentée par les suppléments de vitamines.

Résultats et applications

Pendant la 12^e semaine de lactation, la disponibilité et l'utilisation du glucose et de la méthionine ont été mesurées. Seuls quatre traitements ont été comparés, soient les vaches recevant la diète de base supplémentée ou non avec de la méthionine protégée, et injectées ou non avec le supplément combiné d'acide folique et de vitamine B₁₂. Pendant cette période, les traitements n'ont eu aucun effet sur la prise alimentaire. Le supplément combiné d'acide folique et de vitamine B₁₂ a augmenté la production de lait de 34,7 à 38,9 kg/jour ainsi que les quantités de lactose, protéines et solides totaux sécrétées par jour dans le lait. Le flux corporel de glucose (glucose provenant de l'absorption, la synthèse et la dégradation du glycogène) était augmenté par les vitamines. Cette augmentation était similaire à l'augmentation de la production de lactose. La quantité de méthionine utilisée pour la synthèse protéique a été augmentée par les suppléments de méthionine protégée de la dégradation dans le rumen et par l'ajout des vitamines. Il semble donc que l'augmentation du rendement en lactose et en protéines du lait avec le supplément combiné d'acide folique et vitamine B₁₂, sans qu'il y ait d'effet sur la consommation alimentaire, soit supportée par l'effet positif de ces vitamines sur le flux de glucose et de méthionine utilisée pour la synthèse de protéines.

Le Canada supplémente en acide folique les farines et céréales pour la consommation humaine afin de réduire l'incidence de certaines malformations congénitales du système nerveux et les complications pendant la grossesse. Il existe cependant certaines inquiétudes quant aux risques que ces suppléments peuvent faire courir aux personnes souffrant d'une carence en vitamine B₁₂, les personnes âgées constituant le principal groupe à risque. Le supplément de vitamine B₁₂ donné aux vaches a augmenté la concentration de vitamine B₁₂ sécrétée dans le lait de 50 %. Alors qu'un verre de lait provenant d'une vache témoin fournit déjà 50 % du besoin quotidien d'un adulte, un verre de lait provenant d'une vache supplémentée couvre 75 % de ce besoin quotidien et ce, sous une forme très assimilable. Les résultats de ces travaux permettent d'envisager la mise en marché d'un lait enrichi en vitamines présentant un intérêt nutritionnel non négligeable pour les enfants en bas âge, les femmes enceintes et allaitantes et surtout, les personnes âgées.

Transfert des résultats

Le transfert des résultats de ce projet utilisera prioritairement les canaux « traditionnels » de diffusion des résultats : publication d'articles scientifiques et techniques et présentation des résultats à des congrès scientifiques. De plus, certains de ces résultats seront

directement et rapidement transférables aux producteurs laitiers et à l'industrie de l'alimentation animale qui ont déjà démontré de l'intérêt pour ces travaux.

Partenaires financiers

Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Novalait inc.

BUDGET TOTAL : 375 000 \$

Point de contact

Responsable du projet :

Christiane L. Girard

Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (CRDBLP)

Agriculture et Agroalimentaire Canada

2000, rue Collège, C.P. 90, Succ. Lennoxville

Sherbrooke (Québec) J1M 1Z3

Téléphone : (819) 565-9174, poste 233

Télécopieur : (819) 564-5507

Courriel : girardch@agr.gc.ca

Collaborateurs :

André Desrochers, Université de Montréal

Hélène Lapierre, Jacques Matte et Marie-France Palin,

Agriculture et Agroalimentaire Canada, CRDBLP

Carole Thivierge, Université Laval



2750, rue Einstein, bureau 220-A, Québec (Québec) G1P 4R1
Tél. : (418) 527-7947 • Téléc. : (419) 527-5957
novalait@novalait.ca • www.novalait.ca