



Points saillants de la recherche sur les bovins laitiers

financée par les Producteurs laitiers du Canada

1996
2006

Bien-être des animaux

Conception des étables

Alimentation

Santé

Production laitière

Reproduction

Gaz à effet de serre

Dairy Farmers
of Canada



Les Producteurs laitiers
du Canada



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée
par le Ministre d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2006.

Cette publication peut être reproduite sans autorisation
dans la mesure où la source est indiquée en entier.

N° de catalogue A52-76/2006F
ISBN 0-662-72255-8

Table des matières



Introduction	1
Bien-être des animaux	3
Conception des étables	15
Alimentation	23
Santé	63
Production laitière	85
Reproduction	103
Gaz à effet de serre	109
Index	119



Le programme de recherche des Producteurs laitiers du Canada (PLC) a eu 10 ans en 2006. La présente publication marque l'anniversaire de ce programme et souligne l'importance de l'investissement des producteurs laitiers et de leur engagement à long terme envers la science, l'éducation, l'efficacité, la croissance et la rentabilité de leur industrie.

L'appui que les producteurs laitiers accordent à la recherche a des origines lointaines dans l'histoire de l'industrie laitière. Lorsque le gouvernement fédéral a commencé à ralentir sa participation à la recherche en production laitière au milieu des années 90, les PLC ont pris l'initiative de créer leur propre programme de recherche pour participer directement au développement de nouvelles technologies et exercer une influence sur le cours de la recherche menée au Canada dans les laboratoires du gouvernement et les universités. En 1996, le conseil d'administration des PLC, avec les avis d'experts de son comité scientifique appelé le Comité consultatif scientifique sur la production laitière (CCSPL), a commencé à recevoir, à examiner et à financer des projets de recherche. Depuis lors, l'organisme a reçu quelque 250 propositions de recherche, dont 91 ont été acceptées, ce qui représente près de 7,6 millions de dollars en financement pour la recherche en production laitière.

En outre, le gouvernement, les milieux universitaires et l'entreprise privée ont fait un investissement de contrepartie égal ou supérieur à l'investissement des producteurs dans chaque projet et ont plus que doublé les fonds consacrés à la recherche en production laitière au Canada. Les partenaires de recherche des PLC comprennent Agriculture et Agroalimentaire Canada, par le truchement de son Programme de partage des frais pour l'investissement (qui dirige la recherche laitière dans les centres de recherche d'AAC) et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, qui offre un programme de partenariats de recherche entre les universités et l'industrie.

Dans les milieux scientifiques, ce partenariat a permis de parfaire l'éducation et la formation de plus de 70 étudiants en recherche ainsi que de nombreux assistants techniques et de recherche dans les universités et les laboratoires de recherche du Canada. Il a débouché sur la publication de résultats de recherche dans près de 100 articles scientifiques parus dans des publications revues par un comité de lecture ainsi que dans des centaines de résumés et de sommaires de vulgarisation. Ce partenariat a également donné lieu à la présentation des conclusions de chercheurs scientifiques dans le cadre de plus de 85 conférences prononcées au Canada et un peu partout dans le monde. On retrouve au Canada environ 150 chercheurs qui travaillent dans le domaine de la vache laitière. En plus de leur travail de recherche et d'enseignement, les chercheurs participent périodiquement à un grand nombre de conférences et d'ateliers pour les producteurs laitiers et de l'industrie laitière, rédigent des sommaires de vulgarisation pour des revues et des journaux et font des exposés à des étudiants de tous âges qui s'intéressent à l'industrie laitière. En outre, ils ont des liens étroits avec d'autres chercheurs, non seulement dans l'industrie laitière mais encore dans divers domaines d'expertise tels que la santé humaine, pour collaborer à des projets au Canada et dans le monde.

Le document intitulé Points saillants de la recherche sur les bovins laitiers financée par les Producteurs laitiers du Canada pour la période de 1996-2006 renferme 133 sommaires des résultats de projets de recherche déjà publiés et en cours de réalisation qui ont reçu l'appui des PLC par le truchement de leur programme de recherche au cours de la dernière décennie. Une section supplémentaire distincte est également incluse afin de présenter les activités du programme d'atténuation des gaz à effet de serre coordonné par Émie Désilets. Les producteurs laitiers peuvent utiliser fièrement ce document pour voir les résultats de leur investissement et ce qui a amené la création et les progrès continus des programmes de recherche laitière dans les établissements et les universités de renommée mondiale.

Introduction



Contenu du document

Le document renferme six sections liées au programme de financement des PLC : bien-être des animaux, conception des étables, alimentation, santé, production laitière et reproduction. Les six sections rédigés dans un langage simple contiennent des sommaires, des résultats déjà parus dans des revues scientifiques, des résumés de résultats de recherche qui ne sont pas encore publiés ainsi que des sommaires d'objectifs de projets en cours. Une autre section, tout à fait indépendante, s'ajoute au document afin de présenter un résumé des activités du programme d'atténuation des gaz à effet de serre coordonné par Mme Désilets.

Ce document est destiné à mettre en valeur les résultats de la recherche publiés par nos chercheurs canadiens qui ont bénéficié du financement des Producteurs laitiers du Canada et à encourager les intervenants de l'industrie canadienne à consulter diverses revues scientifiques. Pour faciliter l'interprétation des résultats, les articles scientifiques publiés dans les revues soumises à un comité de lecture sont accompagnés d'une bibliographie complète. Ainsi, vous pourrez utiliser les renseignements supplémentaires pour accéder aux articles scientifiques afin de mieux comprendre les résultats de la recherche. Les droits d'auteurs sur les articles scientifiques cités dans le document demeure la propriété des diverses revues scientifiques.

Le document a été révisé par Réjean Bouchard, Ph.D., des Producteurs laitiers du Canada et par Jacques Surprenant, Ph.D., d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Remerciements

Ce document a été réalisé grâce au financement des Producteurs laitiers du Canada et d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Il a nécessité une collaboration étroite et un travail d'équipe exceptionnel. Nous tenons à remercier MM. Bouchard et Surprenant de leur appui ainsi que Shelley Crabtree qui a assuré la coordination avec les chercheurs. À souligner également le travail de tous les chercheurs qui ont généreusement participé à la révision de ce document. Des remerciements tout particuliers s'adressent à l'équipe de Cible Solutions d'Affaires, et surtout à Nancy Boivin et Marie Lessard, qui ont travaillé sous la supervision de Bianca Jacques à la production technique et à la présentation visuelle du document. Enfin, merci aux Services de traduction et de révision d'Agriculture et Agroalimentaire Canada de leur excellent travail.

Pour plus de renseignements sur les recherches présentées dans ce document, veuillez communiquer avec Pauline Bilodeau, agente de transfert technologique, Agriculture et Agroalimentaire Canada, par téléphone au 819 565-9174, poste 106, par télécopieur au 819 564-5507, par courriel à bilodeaupa@agr.gc.ca ou par la poste à l'adresse suivante : Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, Agriculture et Agroalimentaire Canada, case postale 90, succ. Lennoxville, Sherbrooke (Québec) J1M 1Z3.



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Santé



Projet terminé
et publié

1

Détection spécifique de *Streptococcus agalactiae* dans le lait par la réaction en chaîne de la polymérase

Auteur-ressource

Canadian Journal of Veterinary Research (2001), Vol. 65, p. 68-72.

Gottschalk, M., Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal (Saint-Hyacinthe, QC)



Collaborateurs

Harel, J., Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal (Saint-Hyacinthe, QC)

Martinez, G., Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal (Saint-Hyacinthe, QC)

Cette recherche avait pour but de mettre au point une technique simple et spécifique de détection directe de *Streptococcus agalactiae* dans le lait de vache. Cette méthode est fondée sur la réaction en chaîne de la polymérase (PCR). Les auteurs ont fourni les identifications spécifiques en s'appuyant sur la collecte de certains isolats de *S. agalactiae* d'origine bovine et humaine. Ils ont en outre observé que les échantillons de lait qui donnent un résultat négatif au test de dépistage peuvent néanmoins contenir certaines souches appartenant à des espèces de bactéries différentes. La méthode PCR mise au point a servi à la détection directe de *S. agalactiae* dans le lait. Les résultats de cette étude portent à conclure que ce test constitue une méthode de diagnostic inédite pour la détection de *S. agalactiae* dans le lait; il est à la fois très spécifique et très sensible et peut être réalisé en moins de 24 heures.

Projet terminé
et publié

2

La protéine Mig exprimée à la surface des cellules protège *Streptococcus dysgalactiae* contre la phagocytose par les neutrophiles bovins

Auteur-ressource

Infection and Immunity (2001), p. 6030-6037.

Potter, A.A., Vaccine and Infectious Disease Organization (VIDO) University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)



Collaborateurs

Bolton, A., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Perez-Casal, J., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Song, X.-M., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Streptococcus dysgalactiae est un des principaux pathogènes associés à la mammite bovine. Le gène *mig* de *S. dysgalactiae* code deux récepteurs de la liaison des protéines plasmatiques : l'alpha 2-macroglobuline (alpha 2-M) et l'immunoglobuline G (IgG). La présente étude avait pour objet de cloner et d'exprimer le gène *mig* d'un isolat de *S. dysgalactiae* dans *Escherichia coli*. Les auteurs ont constaté que l'activité de liaison de l'IgG était perdue dans une souche mutante à gène *mig*, tandis que l'expression de l'alpha 2-M persistait. D'autres expériences ont permis d'observer que la souche de type sauvage est beaucoup plus résistante à la phagocytose (c'est-à-dire à la capture et à l'ingestion) et à la destruction par les neutrophiles bovins que la souche mutante à gène *mig* lorsque la bactérie est préalablement incubée avec le sérum bovin. Les auteurs ont spéculé que la protéine Mig de *S. dysgalactiae* joue un rôle dans la virulence de la bactérie en se liant à la protéine plasmatique alpha 2-M ou à l'IgG, empêchant ainsi la phagocytose par les neutrophiles bovins.

Projet terminé
et publié

3

Activité de liaison de l'immunoglobuline A (IgA) des bovins sur la protéine Mig exprimée à la surface de *Streptococcus dysgalactiae*

Auteur-ressource

Microbiology (2002), Vol. 148, p. 2055-2064.

Potter, A.A., Vaccine and Infectious Disease Organization (VIDO), University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)



Cette recherche avait pour objet d'examiner l'activité de liaison de l'immunoglobuline A (IgA) bovine sur la protéine Mig exprimée à la surface de *S. dysgalactiae*. La protéine Mig de *S. dysgalactiae* est une protéine de liaison à l'immunoglobuline G (IgG) de type III qui exprime les récepteurs de liaison IgG et alpha 2-macroglobuline. Toutefois, les auteurs ont constaté que cette protéine est également responsable de l'activité de liaison à l'immunoglobuline A bovine (B-IgA). Leurs résultats les ont portés à conclure à l'absence d'une activité de liaison de la B-IgA au récepteur IgG immobilisé dérivé de la protéine Mig. Dans une expérience parallèle, on a observé que la protéine Mig marquée à la biotine se liait à l'IgA bovine sérique immobilisée mais pas à l'IgA humaine. Des observations ultérieures ont conduit les auteurs à conclure que la région N-terminale de 11 kDa du récepteur alpha 2-M de la protéine Mig de *S. dysgalactiae* se lie spécifiquement à l'IgA sérique bovine immobilisée ainsi qu'à la B-IgA soluble. Il s'agit, selon les auteurs, de la première mention de la présence d'une protéine de liaison à la B-IgA chez *S. dysgalactiae*.

Collaborateurs

Fontaine, M.C., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)
Perez-Casal, J., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)
Song, X.-M., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Projet terminé
et publié

4

La protéine mig de *Streptococcus dysgalactiae* inhibe l'internalisation de la bactérie dans les cellules épithéliales de la glande mammaire des bovins

Auteur-ressource

FEMS Microbiology Letters (2004), Vol. 231, p. 33-38.

Potter, A.A., Vaccine and Infectious Disease Organization (VIDO), University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)



Cette étude avait pour objet d'examiner, chez les souches sauvages et les souches isogéniques mutantes, le rôle de la protéine Mig de *Streptococcus dysgalactiae* dans l'adhésion et l'internalisation de la bactérie dans les cellules épithéliales de la glande mammaire des bovins. Aucune différence n'a été relevée entre les souches quant à l'adhésion mais la souche sauvage a présenté un degré d'invasion moindre que les souches mutantes. Cette différence est probablement due à un effet d'interférence sur l'absorption des microorganismes avec médiation par la protéine Mig plutôt qu'aux propriétés de liaison de la protéine Mig avec les protéines de l'hôte. Les auteurs ont conclu que le fait d'éviter les interactions étroites avec les cellules hôtes pourrait constituer une stratégie de rechange permettant à *S. dysgalactiae* de survivre et de persister dans la glande mammaire bovine.

Collaborateurs

Perez-Casal, J., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)
Song, X.-M., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Projet terminé
et publié

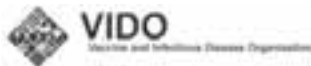
5

Utilisation des protéines de surface GapC et Mig de *Streptococcus dysgalactiae* comme antigènes pouvant protéger contre la mammites bovine

Auteur-ressource

Canadian Journal of Microbiology (2004), Vol. 50, p. 423-432.

Potter, A.A., Vaccine and Infectious Disease Organization (VIDO), University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)



Collaborateurs

Bolton, A., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Song, X.-M., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Wilson, P., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Fontaine, M.C., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Perez-Casal, J., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Cette étude avait pour but d'utiliser des protéines de surface comme antigènes protecteurs contre la mammites bovine. *Streptococcus dysgalactiae* est un pathogène important associé à la mammites bovine chez les vaches laitières en lactation et en période de tarissement; il provoque une grave réaction inflammatoire de la glande mammaire qui se traduit par d'importantes pertes économiques pour l'industrie laitière. Les chercheurs ont testé deux protéines de la souche SDGB de *S. dysgalactiae* afin d'évaluer leur pouvoir de protection contre la provocation par une bactérie homologue dans un modèle de vache tarie. La première était une protéine du récepteur de la plasmine (GapC) qui partage 99,4 % d'identité de séquence avec la protéine se liant à la plasmine (Ptr) appartenant aux streptocoques du groupe A. Le deuxième produit protéique était la Mig, une protéine liant les α_2 -M-, les IgG- et les I μ A, présente à la surface des cellules SDG8. Les chercheurs ont analysé l'efficacité de l'immunisation avec des formes recombinantes purifiées de GapC et de Mig en déterminant le nombre de cellules somatiques et en évaluant la présence de la souche de provocation dans les sécrétions mammaires après le test de provocation. À l'aide de ce modèle, ils ont découvert que le nombre de quartiers contenant des SDG8 était sensiblement réduit chez les animaux immunisés à la GacC mais pas chez ceux immunisés à la Mig. Par ailleurs, le nombre de cellules somatiques présentes dans les sécrétions des trayons était sensiblement réduit chez les deux groupes d'animaux.

Projet terminé
et publié

6

L'immunisation des vaches laitières avec une protéine GapC recombinante de *Streptococcus uberis* ou avec un antigène chimérique CAMP les protège contre la provocation par une bactérie hétérologue

Auteur-ressource

Vaccine (2002), Vol. 20, p. 2278-2286.

Potter, A.A., Vaccine and Infectious Disease Organization (VIDO), University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)



Collaborateurs

Fontaine, M.C., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Perez-Casal, J., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Shelford, J.A., Department of Animal Science, University of British Columbia (Vancouver, BC)

Song, X.-M., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Willson, P.J., VIDO, University of Saskatchewan (Saskatoon, SK)

Cette étude a porté sur le clonage et le séquençage des gènes gapC qui codent les protéines GapC liées à la surface cellulaire de *S. uberis* et de *S. agalactiae*. On a vacciné des vaches laitières avec la protéine GapC de *S. uberis* ou de *S. agalactiae* ou avec un antigène chimérique CAMP afin d'évaluer le potentiel de protection de ces vaccins contre la mammites causée par *S. uberis*. On a comparé la gravité de la mammites des vaches vaccinées et des vaches non vaccinées par comptage des cellules somatiques dans le lait. On a constaté que la vaccination à l'aide de la protéine GapC de *S. uberis* ou avec le facteur CAMP-3 entraînait une réduction sensible de l'inflammation du pis plusieurs jours après la provocation (surtout avec la GapC de *S. uberis*). Toutefois, la vaccination à l'aide de la GapC de *S. dysgalactiae* n'a pas réduit l'inflammation, ce qui porte à conclure à l'absence d'une protection interspécifique.

Projet terminé
et publié

7

Production d'oxyde nitrique en cas de mammite provoquée par une endotoxine chez les vaches laitières

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (1999), Vol. 82, p. 2574-2581.

Lacasse, P., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

Collaborateurs

Blais, S., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Bouchard, L., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Desrosiers, C., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Zhao, X., Department of Animal Science, McGill University (Sainte-Anne-de-Bellevue, QC)

Cette étude avait pour but de mesurer la production d'oxyde nitrique lors d'épisodes de mammite provoquée par une endotoxine chez les vaches. On a procédé à l'infusion, dans le quartier droit postérieur du pis de vaches laitières, d'une solution saline contenant l'endotoxine d'*Escherichia coli*; les autres quartiers ne recevant qu'une solution saline. La production d'oxyde nitrique a été évaluée par la mesure des teneurs en nitrite et en nitrate du lait. Trois heures après l'infusion d'endotoxine, les chercheurs ont observé une hausse significative des concentrations de nitrite et de nitrate; ces concentrations étaient toutefois revenues à la normale au bout de 48 heures, ce qui indique que d'importantes quantités d'oxyde nitrique sont émises lors d'une mammite provoquée par une endotoxine. Les auteurs ont également constaté que l'oxyde nitrique a été produit, au moins en partie, par les cellules somatiques du lait et que la production d'oxyde nitrique lors d'une mammite provoquée par une endotoxine découle de l'activité de la forme inductible de l'enzyme oxyde nitrique synthétase. Les résultats donnent enfin à penser que l'oxyde nitrique pourrait jouer un rôle dans la réaction inflammatoire observée pendant la mammite.

Projet terminé
et publié

8

Induction de la production d'oxyde nitrique par les cellules épithéliales mammaires et les globules blancs des bovins

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2001), Vol. 84, p. 1430-1437.

Lacasse, P., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

Collaborateurs

Bouchard, L., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Boulanger, V., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Zhao, X., Department of Animal Science, McGill University (Sainte-Anne-de-Bellevue, QC)

Lors des épisodes de mammite provoquée par une endotoxine, les cellules somatiques récupérées libèrent des quantités importantes d'oxyde nitrique. Cette étude avait pour but de déterminer quels types de cellules, parmi la population de cellules somatiques du lait, sont capables de produire de l'oxyde nitrique dans des conditions d'inflammation. Les auteurs ont isolé une lignée de cellules épithéliales à partir de la glande mammaire bovine (cellules FbE) et constaté que ces cellules libéraient de l'oxyde nitrique après avoir été exposées à l'interleukine-1 bêta. Cette production était complètement bloquée par l'addition d'un inhibiteur inductible puissant de l'enzyme oxyde nitrique synthétase. Les auteurs ont découvert que les monocytes bovins produisent de l'oxyde nitrique en réaction à l'interféron gamma bovin recombinant seul ou associé à des liposaccharides d'*Escherichia coli*. La production d'oxyde nitrique était également bloquée dans ces cellules par l'ajout d'inhibiteurs de la forme inductible de l'oxyde nitrique synthétase, la L-N6 lysine et l'aminoguanidine. L'analyse de ces résultats a conduit les auteurs à conclure que les cellules épithéliales bovines et les phagocytes mononucléaires produisent de l'oxyde nitrique en conditions d'inflammation, ce qui donne à penser que ces populations de cellules sont responsables de la libération d'oxyde nitrique observée lors d'une mammite.

Projet terminé
et publié

9

Évaluation de l'effet protecteur de la mélatonine et de la catalase à l'aide d'un modèle de dommages aux cellules mammaires induits par des neutrophiles bovins

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2002), Vol. 85, p. 562-569.

Lacasse, P., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



Collaborateurs

Boulangier, V., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Zhao, X., Department of Animal Science, McGill University (Sainte-Anne-de-Bellevue, QC)

L'objectif de cette recherche consistait à examiner les effets de certains antioxydants et d'un inhibiteur de la protéinase (enzyme qui décompose les protéines) sur les dommages cellulaires de l'épithélium mammaire induits par des neutrophiles bovins. On a constaté que les neutrophiles activés endommageaient les cellules épithéliales. L'ajout de mélatonine ou de catalase a diminué la cytotoxicité induite par les neutrophiles (propriété des neutrophiles de causer la mort des cellules) tandis que la superoxyde-dismutase et l'aprotinine n'ont eu aucun effet sur la cytotoxicité. On a constaté que la mélatonine piégeait le radical hydroxyle et le peroxyde d'hydrogène et le superoxyde. Les auteurs ont conclu que les radicaux hydroxyles libérés par les neutrophiles bovins activés causaient des dommages aux cellules épithéliales mammaires et que ces antioxydants pouvaient être utiles pour protéger les tissus mammaires en cas de mammite bovine.

Projet terminé
et publié

10

Effet de la lactoferrine administrée en association avec la pénicilline sur la morphologie et la physiologie de *Staphylococcus aureus* isolé chez une vache atteinte de mammite

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2002), Vol. 85, p. 1141-1149.

Lacasse, P., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



Collaborateurs

Diarra, M.S., AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique (CRAPAC), (Agassiz, BC)

Petitclerc, D., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

L'objectif de cette recherche consistait à évaluer le potentiel thérapeutique de la lactoferrine ou de la lactoferrine bovine (protéines) en association avec la pénicilline G contre *Staphylococcus aureus*. On a constaté que cette association multipliait par deux ou quatre l'activité inhibitrice de la pénicilline et ralentissait la croissance de *S. aureus*. L'augmentation de l'activité inhibitrice de la lactoferrine par la pénicilline était de 16 à 64 fois supérieure. Les concentrations de pénicilline inférieures aux niveaux requis pour l'inhibition ont entraîné d'importantes altérations de l'ultrastructure, lesquelles étaient encore plus importantes en présence de lactoferrine. Les auteurs ont aussi constaté des variations du profil protéique de la bactérie, notamment la disparition de plusieurs bandes protéiques due à la présence de lactoferrine quand les cellules de *S. aureus* étaient cultivées en présence d'une association de pénicilline et de lactoferrine. Les auteurs ont conclu que la lactoferrine ou la lactoferrine bovine, en association avec des bêta-lactamines, pouvaient augmenter l'activité antibactérienne de ces antibiotiques contre *S. aureus* résistant aux antibiotiques.

Projet terminé
et publié

11

**La lactoferrine contre la mammite à *Staphylococcus aureus* :
action de la lactoferrine administrée seule ou en association avec
la pénicilline G sur la fonction granulocytaire chez le bovin et la
colonisation des cellules épithéliales mammaires par *S. aureus***

Auteur-ressource

Veterinary Immunology and Immunopathology (2003), Vol. 95 (1-2), p. 33-42.

Lacasse, P., AAC, Centre de
recherche et de développement
sur le bovin laitier et le porc
(Lennoxville, QC)

Agriculture et
Agroalimentaire CanadaAgriculture and
Agri-Food Canada**Collaborateurs**

Deschênes, É., AAC, Centre de
recherche et de développement
sur le bovin laitier et le porc
(Lennoxville, QC)

Diarra, M.S., AAC, Centre de
recherches agroalimentaires du
Pacifique (CRAPAC), (Agassiz, BC)

Groncin, G., Département de
Biologie, Université de Sherbrooke
(Sherbrooke, QC)

Lessard, N., Département de Génie
Biologique, Institut Universitaire de
Technologie (Saint-Brieuc, France)

Petitclerc, D., AAC, Centre de
recherche et de développement
sur le bovin laitier et le porc
(Lennoxville, QC)

Talbot, B.G., Département de
Biologie, Université de Sherbrooke
(Sherbrooke, QC)

Les antibiotiques doivent avoir deux propriétés, c'est-à-dire une bonne activité antibactérienne et la capacité d'agir en association avec le système de défense de l'hôte. L'objectif de cette étude était d'étudier les effets de la lactoferrine bovine seule ou en association avec la pénicilline G sur l'activité phagocytaire (capture et ingestion de cellules ou de particules cellulaires) des leucocytes polynucléaires des bovins contre *Staphylococcus aureus*. On a constaté que la présence de pénicilline contribue à diminuer la sensibilité de *S. aureus* à la phagocytose. Dans le cadre d'une autre expérience, une association de lactoferrine et de pénicilline a inversé l'effet néfaste de l'antibiotique sur la phagocytose alors que dans une autre expérience, la lactoferrine seule ou en association avec la pénicilline a réduit l'invasion par *S. aureus* des cellules épithéliales mammaires en culture. Les auteurs ont également réalisé une expérience sur des souris et montré qu'un traitement systémique de 2 jours avec la lactoferrine et/ou la pénicilline n'a pas permis d'éliminer totalement l'infection par *S. aureus*. Néanmoins, les traitements avec la lactoferrine ou la pénicilline ont permis de diminuer le nombre de bactéries. Les auteurs ont conclu que la lactoferrine bovine, seule ou en association avec la pénicilline G, augmente la sensibilité de *S. aureus* aux mécanismes de défense immunitaire, ce qui peut être bénéfique dans le traitement des infections à *S. aureus*.

Projet terminé
et publié

12

**Coupage de la queue des bovins laitiers : effets
sur la propreté des vaches et sur la santé du pis**

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2001), Vol. 84, p. 84-87.

Weary, D.M., Animal Welfare
Program, University of British
Columbia (Vancouver, BC)



THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA

Collaborateurs

Fraser, D., Animal Welfare Program,
University of British Columbia
(Vancouver, BC)

Tucker, C.B., Animal Welfare
Program, University of British
Columbia (Vancouver, BC)

Cette expérience avait pour objectif de mesurer les effets du coupage de la queue sur la propreté et sur la santé du pis des vaches en stabulation libre. Les chercheurs ont observé pendant huit semaines un groupe de vaches laitières dont la moitié avaient eu la queue coupée. La propreté a été contrôlée à deux endroits : sur le dos et sur la croupe, près de la queue. On a compté le nombre d'endroits souillés et évalué la gravité des souillures. La propreté du pis a également été contrôlée par une évaluation de la gravité des souillures et par le comptage du nombre de trayons souillés. La santé du pis a été évaluée par un comptage des cellules somatiques présentes dans deux échantillons de lait et du nombre d'animaux déclarés atteints de mammite par le vétérinaire du troupeau. Les auteurs n'ont relevé aucune différence entre les quatre mesures de la propreté des vaches ni entre les deux mesures de la propreté et de la santé du pis. Ils ont conclu que le coupage de la queue n'a pas d'effet sur la propreté des vaches ni sur la santé du pis.

Projet terminé
et publié

13

Populations bactériennes sur l'extrémité des trayons de vaches laitières en stabulation libre à logettes dont la litière est constituée de sable ou de sciure de bois

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2004), Vol. 87, p. 1694-1701.

Weary, D.M., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)



THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA

Collaborateurs

Shelford, J.A., Department of Animal Science, University of British Columbia (Vancouver, BC)

Tucker, C.B., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)

von Keyserlingk, M.A.G., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)

Zdanowicz, M., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)

Cette recherche avait pour but de comparer les populations de bactéries causant la mammite que l'on trouve à l'extrémité des trayons de vaches laitières en lactation logées en stabulation libre sur une litière de sable ou de sciure de bois, afin de déterminer les rapports existant entre les comptages des bactéries présentes dans les deux types de litière et celles qui se trouvent à l'extrémité des trayons. Seize vaches Holstein en lactation ont été logées pendant trois semaines en stabulation libre sur une litière de sable ou de sciure de bois. Des échantillons ont été prélevés de l'extrémité des trayons et analysés afin de déterminer les populations de coliformes, de *Klebsiella* spp. et de *Streptococcus* spp. On a constaté que les coliformes et les *Klebsiella* étaient respectivement deux et six fois plus nombreux à l'extrémité des trayons des vaches logées sur la sciure de bois. Par ailleurs, on a compté 10 fois plus de *Streptococcus* spp. à l'extrémité des trayons des vaches logées sur le sable. Les populations de bactéries ont augmenté avec le temps dans les deux groupes de vaches. On a enfin établi une corrélation entre les résultats des comptages des bactéries présentes à l'extrémité des trayons et de celles présentes dans la sciure de bois et dans le sable. Les auteurs ont conclu que les coliformes et *Klebsiella* spp. qui se trouvent à l'extrémité des trayons sont plus nombreux lorsque les vaches sont logées sur de la sciure de bois, tandis que les *Streptococcus* spp. sont plus nombreux lorsque les vaches sont logées sur du sable.

Projet terminé
et publié

14

Mesure des variations quotidiennes de la température à la surface du pis des vaches laitières par thermographie infrarouge : possibilités pour la détection de la mammite

Auteur-ressource

Canadian Journal of Animal Science (2003), Vol. 83, p. 687-693.

Kennedy, A.D., Department of Animal Science, University of Manitoba (Winnipeg, MB)

UNIVERSITY
OF MANITOBA

Collaborateurs

Berry, R.J., Department of Animal Science, University of Manitoba (Winnipeg, MB)

Kyle, B.L., Department of Animal Science, University of Manitoba (Winnipeg, MB)

Schaefer, A.L., AAC, Centre de recherches de Lacombe (Lacombe, AB)

Scott, S.L., AAC, Centre de recherche de Brandon (Brandon, MB)

Cette recherche avait pour objectifs de déterminer l'ampleur des variations de la température du pis ainsi que les tendances qu'elles présentent. Les auteurs ont mesuré les variations de la température du pis des vaches d'un jour à l'autre et à l'intérieur d'une même journée ainsi que l'influence des facteurs environnementaux sur ces variations chez des vaches non atteintes de mammite. Ils ont constaté que la température augmentait sensiblement après une période d'exercice. La mesure des variations de la température au cours de la journée a aussi révélé l'existence d'un net rythme circadien. On a découvert que les données recueillies antérieurement sur la température du pis et la température du milieu ambiant permettaient de faire des prévisions passablement précises de la température actuelle du pis. On a en outre observé que l'écart entre la température ainsi prédite et la température réelle se situait à l'intérieur des limites de détection d'une réaction inflammatoire. Les auteurs ont conclu que la thermographie infrarouge constitue une technique prometteuse de détection précoce de la mammite lorsqu'elle est associée au contrôle de la température ambiante.



Impact, potentiel zoonotique et épidémiologique de *Cryptosporidium* dans les fermes laitières

Auteur-ressource

Peregrine, A.S.,
Department of Pathobiology,
University of Guelph (Guelph, ON)



Collaborateurs

Duffield, T., Department
of Population Medicine,
University of Guelph (Guelph, ON)

Leslie, K.E., Department of
Population Medicine, University of
Guelph (Guelph, ON)

Cryptosporidium parvum est un parasite qui infecte la paroi intérieure de l'intestin et provoque la diarrhée chez les humains ainsi que chez les veaux et les autres animaux d'élevage. La maladie causée par ce parasite préoccupe l'industrie laitière canadienne puisqu'elle reste fréquente, même dans les exploitations bien gérées. Des cas de diarrhée causée par *C. parvum* surviennent sporadiquement dans la plupart des fermes laitières canadiennes. Toutefois, on connaît encore mal l'impact précis de cette infection et l'ampleur du risque de transmission aux humains. Bref, les données actuelles sur l'importance de *C. parvum* sont actuellement limitées. Le présent projet aura donc pour objectifs de déterminer la proportion des fermes laitières où l'on trouve ce parasite et la proportion des veaux qui en sont infectés. La fréquence des cas de maladie causée par ce parasite sera en outre mesurée. Enfin, comme il n'existe actuellement aucun médicament ni aucun vaccin pour lutter contre *C. parvum* au Canada, on cherchera à déterminer les pratiques de gestion qui pourraient permettre de limiter l'impact du parasite dans les exploitations.

Même si *C. parvum* provoque surtout une maladie chez les jeunes veaux, des données récentes de l'extérieur du Canada donnent à penser qu'il pourrait également infecter des bovins adultes. La présente étude évaluera donc l'importance des infections chez les vaches adultes des fermes laitières. Elle comparera par ailleurs l'efficacité de diverses méthodes nouvelles de diagnostic de l'infection à *C. parvum* afin de déterminer laquelle est la plus utile. Enfin, une méthode d'empreinte génétique appliquée à des échantillons de *C. parvum* prélevés de vaches laitières et de sujets humains permettra de mesurer dans quelle mesure l'infection risque d'être transmise des animaux à l'homme.

Ce projet fournira des informations précieuses sur une cause importante d'infection dans les fermes laitières canadiennes. Ces informations permettront de répondre aux appréhensions du public lorsque surviennent des épidémies comme celles qui ont frappé North Battleford, en Saskatchewan et Milwaukee, au Wisconsin.

Projet terminé
et publié

16

Prévalence des infections à *Cryptosporidium parvum* dans le sud-ouest de l'Ontario et rapports avec la diarrhée des veaux laitiers nouveau-nés

Auteur-ressource

Canadian Veterinary Journal (2005), Vol. 46, p. 349-351.

Peregrine, A.S., Department of Pathobiology, University of Guelph (Guelph, ON)



Collaborateurs

Jarvie, B.D., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Leslie, K.E., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Martin, S.W., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Trotz-Williams, L.A., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Cette étude avait pour objectifs d'évaluer la prévalence des infections à *Cryptosporidium parvum* dans le sud-ouest de l'Ontario et ses rapports avec la diarrhée chez les veaux laitiers nouveau-nés. Les chercheurs ont détecté des infections à *C. parvum* chez 40,6 % des sujets d'un groupe de 500 veaux laitiers de l'Ontario âgés de 7 à 21 jours. Ils ont constaté que la prévalence des infections dans chacune des exploitations variait de 0 à 70 % et que l'excrétion du parasite et l'intensité de cette excrétion étaient étroitement liées à la prévalence de la diarrhée. L'analyse de ces résultats a conduit les auteurs à conclure que *C. parvum* semble être un parasite commun des veaux laitiers de l'Ontario et qu'il compte parmi les causes importantes des diarrhées observées chez ces animaux.

Projet terminé
et publié

17

Évaluation à partir de plusieurs critères de deux tests simples de détection de *Cryptosporidium parvum* dans les excréments de veaux

Auteur-ressource*Veterinary Parasitology* (2005), Vol. 134, p. 15-23.

Peregrine, A.S., Department of Pathobiology, University of Guelph (Guelph, ON)

**Collaborateurs**

Duffield, T., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Jamieson, F., Laboratories Branch, Ontario Ministry of Health and Long-Term Care (Etobicoke, ON)

Leslie, K.E., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Martin, D., Laboratories Branch, Ontario Ministry of Health and Long-Term Care (Etobicoke, ON)

Nydam, D.V., Department of Population Medicine, Cornell University (Ithaca, NY)

Martin, S.W., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Trotz-Williams, L.A., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Nous avons besoin d'une méthode simple et peu coûteuse pour détecter les infections à *Cryptosporidium parvum* chez les veaux laitiers. Cette étude avait pour but d'évaluer la sensibilité et la spécificité épidémiologique, le coût, la simplicité, le temps requis et la facilité de mise en lots d'un test par montage humide avec sucrose et d'un test d'immunochromatographie latérale. La sensibilité et la spécificité du test par montage humide ont été respectivement établies à 88,6 et 93,8 %, tandis que les valeurs correspondantes pour le test d'immunochromatographie latérale s'établissaient à 78,3 et à 93,3 %. De plus, les résultats de ces deux tests s'accordaient de très près. Les deux se sont révélés faciles à utiliser et peu coûteux. Toutefois, le test d'immunochromatographie latérale s'est montré plus rapide, plus simple et plus convivial que le test par montage humide. Les auteurs ont conclu que ces tests constituent, pour le vétérinaire et le chercheur, des méthodes peu coûteuses, rapides et précises de détection de l'infection à *C. parvum* chez les jeunes veaux.

Projet terminé,
résultats préliminaires

18

Facteurs de gestion liés à l'excrétion de *Cryptosporidium parvum* et à la diarrhée des veaux laitiers en Ontario

Auteur-ressource

Peregrine, A.S., Department of Pathobiology, University of Guelph (Guelph, ON)



Collaborateurs

Duffield, T., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Leslie, K.E., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Martin, S.W., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Nydam, D.V., Department of Population Medicine, Cornell University (Ithaca, NY)

Trotz-Williams, L.A., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Cette étude avait pour but de déterminer les caractéristiques de l'exploitation et les pratiques de gestion qui risquent d'influer sur l'excrétion, par les veaux laitiers, d'ookystes de *Cryptosporidium parvum* sur les risques de diarrhée et sur la prévalence de *C. parvum* au sein des troupeaux laitiers. Les recherches ont porté sur des troupeaux laitiers du sud de l'Ontario. Les auteurs ont calculé un taux de prévalence global du protozoaire de 30 %. La prévalence de l'excrétion de *C. parvum* au sein des troupeaux variait de 0 à 80 %. La première partie de l'étude a permis de déterminer que 78 % des veaux excrétaient des ookystes de *C. parvum* et que 73 % souffraient de diarrhée au cours du premier mois de leur vie. L'allaitement artificiel des jeunes veaux comptait parmi les facteurs qui augmentaient le risque d'excrétion de *C. parvum* tandis que le fait de laisser un veau avec sa mère plus d'une heure après la naissance contribuait à accroître le risque de diarrhée. Ce risque était également plus élevé chez les veaux nés en été que chez ceux nés en hiver. Les veaux excrétaient des ookystes de *C. parvum* étaient plus de quatre fois plus susceptibles de souffrir de diarrhée que les veaux qui n'en excrétaient pas. Certaines pratiques de gestion — notamment le recours à un traitement préventif et l'utilisation d'un aliment d'allaitement — ont été liées à la prévalence de l'excrétion d'ookystes au sein du troupeau. D'autres, comme l'utilisation de box à plancher en béton et de savon ou de détergent pour le nettoyage de l'équipement d'alimentation des veaux, paraissaient utiles. Les auteurs ont conclu que *C. parvum* est un parasite commun des veaux laitiers du sud de l'Ontario ils ont confirmé qu'il constitue l'une des causes importantes des problèmes de diarrhée chez les veaux. Ils ont enfin conclu que la modification de certaines pratiques de gestion pourrait servir à réduire la fréquence des infections à *C. parvum* et des cas de diarrhée chez les veaux laitiers de l'Ontario.

Projet terminé
et publié

19

Effets de la séropositivité au virus leucémogène bovin, au virus de la diarrhée virale bovine, à *Mycobacterium avium* subsp *paratuberculosis* et à *Neospora caninum* sur la mise à la réforme des bovins laitiers dans quatre provinces canadiennes

Auteur-ressource

Veterinary Microbiology (2005), Vol. 109 (3-4), p. 147-158.

VanLeeuwen, J.A., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)

**Collaborateurs**

Dohoo, I.R., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)

Tiwari, A., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)

Haddad, J.P.A., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)

Keefe, G.P., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)

Stryhn, H., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)

Cette étude avait pour but de déterminer les effets de la séropositivité au virus leucémogène bovin (BLV), au virus de la diarrhée virale bovine (BVDV), à *Mycobacterium avium* subsp *paratuberculosis* (Mptb) et à *Neospora caninum* (NC) sur la mise à la réforme des bovins laitiers canadiens pour des raisons générales ou particulières. À cette fin, les chercheurs ont prélevé des échantillons de sérum de vaches provenant de 134 troupeaux pour la recherche d'anticorps contre le BLV, Mptb et NC à l'aide d'un test ELISA. Ils ont contrôlé la présence d'anticorps anti-BVDV chez six bovins non vaccinés âgés de plus de six mois. Ils ont constaté que les vaches Mptb-séropositives étaient 1,38 fois plus susceptibles d'être réformées — pour quelque raison — que les vaches séronégatives. La proportion atteignait 1,55 dans le cas d'une mise à la réforme due à une faible efficacité de reproduction, à une diminution de la production de lait ou à la présence de mammite. Quant aux vaches séropositives à l'égard de NC, elles étaient 1,43 fois plus susceptibles d'être réformées à cause d'une faible efficacité de reproduction que les vaches séronégatives. Enfin, les troupeaux BVDV-séropositifs ont été 1,86 fois plus susceptibles d'être réformés en raison d'une diminution de la production de lait que les troupeaux séronégatifs à l'égard du même virus. Selon les auteurs, ces résultats aideront à comprendre les répercussions économiques de ces pathogènes et à justifier l'adoption de mesures de lutte à leur égard.

Projet terminé
et publié

20

Étude de *Neospora caninum* chez les bovins laitiers et les bovins de boucherie au Canada

Auteur-ressource

Canadian Veterinary Journal (2005), Vol. 46, p. 230-243.

VanLeeuwen, J.A., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)

**Collaborateurs**

Dohoo, I.R., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)

Haddad, J.P.A., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)

Neospora caninum compte parmi les causes les plus importantes d'avortement chez les vaches; sa présence a été signalée dans le monde entier et dans la plupart des provinces du Canada. Le présent examen avait pour but de résumer, à l'intention des spécialistes canadiens des bovins, les connaissances actuelles portant sur *N. caninum* chez les bovins laitiers et les bovins de boucherie. Il s'est penché sur le cycle biologique de *N. caninum*, sur les mécanismes de sa transmission et sur les signes cliniques et les tests de diagnostic de l'infection actuellement disponibles. Les auteurs présentent également des données sur la prévalence de *N. caninum* au Canada et les comparent aux estimations provenant d'autres régions du monde. Ils examinent enfin les incidences de l'infection, les facteurs de risque et les méthodes de lutte. Ce bilan de la situation canadienne permettra aux intéressés de prendre des décisions de mise à la réforme fondées sur l'interprétation de tests de diagnostic plus efficaces pour la lutte contre la maladie causée par *N. caninum*.

Estimation de l'utilité de coprocultures individuelles ou groupées pour la détection des infections à *Mycobacterium avium* subsp *paratuberculosis* chez les bovins laitiers

Auteur-ressources

Keefe, G., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)



Collaborateurs

McKenna, S.L., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)

Barkema, H., Atlantic Veterinary College, University of Prince Edward Island (Charlottetown, PEI)

Mycobacterium avium subsp *paratuberculosis* (Mbtp) est l'organisme responsable de la paratuberculose chez les bovins. Des recherches effectuées au Canada ont montré que 30 à 50 % des fermes laitières canadiennes sont infectées par la paratuberculose (1). On travaille actuellement à la mise sur pied d'un programme national de prévention et de lutte mais la rentabilité d'un tel programme augmenterait sensiblement s'il était possible de mettre en commun les résultats des cultures.

Cette étude avait pour objectifs 1) d'évaluer la sensibilité des tests sur coprocultures en la comparant à celle des cultures tissulaires qui servent de norme, 2) de comparer la sensibilité des tests réalisés à partir d'échantillons groupés à celle des tests réalisés sur des échantillons individuels et 3) de comparer l'exactitude des résultats de trois tests ELISA différents à celle des résultats obtenus à partir de coprocultures. Les chercheurs ont utilisé les résultats de cultures de tissus provenant de 994 vaches laitières pour déterminer lesquelles étaient positives ($n = 160$) et lesquelles étaient négatives ($n = 834$). Les échantillons ont été prélevés de vaches laitières de réforme, dans un abattoir régional. Les excréments de ces 994 vaches ont servi à comparer la sensibilité des tests sur coprocultures à celle des tests standards réalisés sur cultures tissulaires. Les échantillons d'excréments ont été groupés selon diverses stratégies (groupes de 15, 10, 8, 5 ou 3 vaches) pour évaluer la validité et l'utilité des résultats groupés.

Les résultats ont démontré que les tests sur coprocultures ne sont pas aussi sensibles que les tests sur cultures tissulaires pour le dépistage des animaux infectés mais qu'ils sont plus pratiques. Sur les 160 sujets déclarés positifs à partir de tests sur cultures tissulaires, 36 (22,5 %) ont donné un résultat positif aux tests sur coprocultures (2). Par ailleurs, les tests ELISA se sont montrés encore moins sensibles, affichant des résultats positifs pour 6,9 à 16,9 % des sujets trouvés positifs à partir des tests sur cultures tissulaires (3). Comparés aux résultats des tests effectués sur coprocultures, les résultats des tests ELISA ont présenté une sensibilité plus grande, variant de 13,9 à 27,8 %. Toutefois, il convient de reconnaître que la culture tissulaire constitue un étalon de comparaison plus fiable que la coproculture. Les chercheurs ont également constaté que les cultures issues de groupes contenant jusqu'à 10 vaches étaient très sensibles pour le dépistage des vaches excréant beaucoup de bactéries lorsqu'on utilisait le temps en guise d'indicateur de culture positive pour l'élucidation du schéma d'excrétion (4). Cette méthode pourrait donc constituer un test de dépistage peu coûteux et plus sensible que les tests ELISA.

Projet terminé,
résultats préliminaires

22

Un vaccin contre la diarrhée virale bovine : identification de marqueurs génomiques de la virulence chez le virus de la diarrhée bovine (BVDV) de type II

Auteur-ressource

Jacobs, R., Department of Pathobiology, University of Guelph (Guelph, ON)



Collaborateurs

Evans, D., Department of Pathobiology, University of Guelph (Guelph, ON)

La diarrhée virale bovine (BVD) est une maladie plutôt commune. Un vaccin efficace contre cette maladie constituerait un outil extrêmement précieux. Afin d'élaborer un tel vaccin, les chercheurs de la University of Guelph ont isolé deux virus différents de cette maladie. L'un d'eux s'est montré très virulent et les veaux à qui on l'avait injecté ont souffert d'une diarrhée très forte et ont cessé de s'alimenter. L'autre virus était beaucoup moins virulent; les veaux injectés avec ce virus ont rarement cessé de se nourrir et n'ont presque pas souffert de diarrhée. Les chercheurs ont entrepris d'établir la cartographie génétique de ces deux virus.

Les travaux à venir viseront à déterminer les zones des génomes qui déterminent le caractère de virulence. À cette fin, les chercheurs s'emploieront à « créer » des « virus chimériques » en combinant des parties des génomes des deux virus originaux. Lorsqu'on aura identifié la section du génome responsable de la virulence ainsi que la protéine qu'elle produit, il deviendra possible de mettre au point un vaccin contre cette maladie.

Projet terminé
et publié

23

Dureté des onglons chez la vache laitière : relation avec la teneur en eau et les lésions aux onglons

Auteur-ressource

Rushen, J., AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique (CRAPAC), (Agassiz, BC)



Journal of Dairy Science (2004), Vol. 87, p. 2085-2093.

Collaborateurs

Pawluczuck, B., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

de Passillé, A.M., AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique (CRAPAC), (Agassiz, BC)

Borderas, T.F., AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique (CRAPAC), (Agassiz, BC) et Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Depto. de Producción Agrícola y Animal (Coyoacán, Mexico)

La boiterie chez les vaches laitières est un gros problème pour l'économie et le bien-être des animaux. De fait, le degré de dureté des onglons peut influencer sur le risque de blessures ou de lésions aux onglons et l'exposition des onglons à l'humidité les rend plus mous. L'objectif de cette étude consistait à déterminer la relation entre la dureté de la corne des onglons, la quantité d'eau absorbée et la vitesse d'absorption de l'eau, ainsi que l'incidence des lésions aux onglons. Pour effectuer cette étude, 4 expériences ont été réalisées. Dans le cadre des 3 premières expériences, on a fait tremper des morceaux d'onglons dans l'eau pendant une période de 12 heures à 24 heures. Les morceaux d'onglons pesaient davantage après le trempage, ce qui montre qu'ils avaient absorbé de l'eau. Les morceaux d'onglons étaient aussi devenus plus mous après avoir trempé dans l'eau. Les auteurs ont également constaté qu'un tiers de l'eau avait été absorbée durant la première heure. Dans le cadre de la quatrième expérience, des corrélations négatives ont été observées entre la dureté des onglons et la gravité des lésions; les onglons les plus mous présentant les lésions les plus graves. Les résultats montrent qu'une brève exposition à des surfaces humides entraîne une absorption d'eau par l'onglon, lequel devient ensuite plus mou. Les chercheurs ont conclu que le risque de boiterie est plus élevé chez les vaches qui ont des onglons mous.

Projet terminé
et publié

24

Les pathologies des onglons influent sur les mesures cinématiques de la démarche des vaches laitières

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2005), Vol. 88, p. 3166-3173.

Weary, D.M., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)



THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA

Collaborateurs

Sanderson, D.J., School of Human Kinetics, University of British Columbia (Vancouver, BC)

Flower, F.C., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)

L'objectif de cette étude consistait à étudier les profils de démarche des vaches ne présentant pas de blessures visibles, de lésions ni d'ulcères aux soles, afin de déterminer comment les pathologies des onglons influent sur la démarche des bovins laitiers. Les auteurs ont constaté que les vaches en bonne santé marchaient plus rapidement que les vaches présentant des ulcères à la sole, que leurs foulées étaient plus rapides et plus longues. Les vaches présentant des ulcères à la sole passaient plus de deux fois plus de temps sur trois pattes que les vaches en bonne santé. Cette différence est principalement due au fait que les vaches réduisent la charge sur la patte atteinte. Peu de différences ont été signalées entre les vaches présentant des lésions à la sole et les vaches en bonne santé, ce qui peut être dû à une variation du nombre, de la gravité et de l'emplacement des blessures. Les auteurs concluent que l'analyse cinématique de la démarche est une approche prometteuse pour mieux comprendre comment les pathologies des onglons influent sur la démarche des vaches laitières.

Projet terminé
et publié

25

Effet des pathologies des onglons sur l'évaluation subjective de la démarche des vaches laitières

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2006), Vol. 89, p. 139-146.

Weary, D.M., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)



THE UNIVERSITY OF BRITISH COLUMBIA

Collaborateurs

Flower, F.C., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)

L'objectif de cette étude consistait à déterminer comment les pathologies des onglons influent sur la démarche des bovins laitiers. Les auteurs ont étudié des vaches présentant des hémorragies ou des ulcères à la sole ainsi que des vaches sans blessures visibles. Chaque vache a été évaluée au moyen d'une cote variant de 1 à 5, un pointage de 1 représentant un animal à la démarche saine et un pointage de 5, un animal gravement boiteux. Les vaches présentant des ulcères à la sole marchaient avec le dos plus voûté, des mouvements de tête plus saccadés et des foulées plus courtes et elles répartissaient leur poids de manière moins uniforme entre les pattes par rapport aux vaches en bonne santé. Ce système de pointage numérique s'est révélé efficace pour faire la distinction entre les vaches en bonne santé et celles présentant des ulcères, et il a permis de classer 92 % des vaches correctement. Les auteurs concluent que l'évaluation subjective de la démarche des bovins laitiers constitue une approche valable et fiable pour identifier les animaux présentant des ulcères à la sole.



Amélioration de la détection et du traitement à la ferme de la boiterie chez les bovins laitiers

Auteur-ressource

Rushen, J., AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique (CRAPAC), (Agassiz, BC)



Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

Collaborateurs

de Passillé, A.M., AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique (CRAPAC), (Agassiz, BC)

von Keyserlingk, M.A.G., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)

Weary, D.M., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)

De nos jours, la boiterie est l'une des maladies les plus coûteuses et les plus répandues chez les vaches laitières. La boiterie peut influencer sur la productivité en réduisant la production laitière et la performance de reproduction ainsi qu'en augmentant le risque de mise à la réforme prématurée. En outre, les coûts directs du traitement des blessures aux onglons et aux pattes peuvent être importants. Il va de soi que toute pratique contribuant à réduire la boiterie permettra d'améliorer le bien-être de la vache et la rentabilité pour le producteur, ce qui est intéressant tant pour l'industrie laitière que pour la société.

Alors que les animaux gravement boiteux ont une démarche caractéristique, il est parfois difficile d'identifier correctement les animaux modérément ou légèrement atteints et donc de les traiter avant que la boiterie ne s'aggrave. Les études effectuées montrent qu'en moyenne, les producteurs laitiers n'identifient que 25 % environ des vaches boiteuses et que la plupart des cas de boiterie ne sont donc ni détectés, ni traités. Notre groupe de recherche a mis au point une méthode fiable d'évaluation de la démarche qui requiert l'évaluation de sept critères. Le premier objectif de l'étude proposée consiste à déterminer les critères de démarche qui sont les plus sensibles ainsi que des indicateurs fiables de lésions douloureuses aux onglons causant la boiterie. Notre deuxième objectif consiste à élaborer et à mettre à l'essai une méthode pratique d'évaluation de ces critères pouvant être utilisée par les producteurs, les vétérinaires et les pareurs dans les exploitations agricoles.

L'identification de la boiterie n'est utile que si les producteurs laitiers disposent de méthodes pratiques pour traiter les animaux, une fois le diagnostic posé. Une approche de traitement courante dans de nombreuses exploitations consiste à parer les onglons des vaches boiteuses mais on ne sait pas vraiment si ce traitement est efficace pour réduire la douleur due aux lésions aux onglons. Notre troisième objectif consiste donc à évaluer l'efficacité du parage des onglons pour traiter la boiterie. Si elle donne des résultats satisfaisants, cette étude fournira aux producteurs, aux vétérinaires et aux pareurs de meilleures méthodes pour identifier et traiter les vaches qui souffrent de boiterie.

Amélioration du diagnostic de l'acidose ruminale subaiguë

Auteur-ressource

Plaizier, J.C., Department of Animal Science, University of Manitoba (Winnipeg, MB)



Collaborateurs

Krause, D., Department of Animal Science, University of Manitoba (Winnipeg, MB)

Courant chez les vaches laitières au Canada, l'acidose ruminale subaiguë (ARS) est un trouble du métabolisme dans lequel les animaux atteints présentent chaque jour un pH ruminal faible pendant des périodes prolongées. Les techniques actuelles pour diagnostiquer l'ARS consistent à mesurer le pH du jus de rumen, mais ces techniques ne sont pas suffisamment exactes et risquent d'entraîner d'autres problèmes de santé pour les vaches. Il est donc fréquent que l'ARS ne soit pas diagnostiquée ni traitée. Néanmoins, une fois le diagnostic posé, il existe plusieurs options, tant sur le plan de la nutrition que de la gestion, permettant de traiter et de prévenir cette affection. Ce projet vise à élaborer des méthodes de diagnostic de l'acidose ruminale subaiguë ne nécessitant pas le prélèvement de jus de rumen. Nous estimons pouvoir remplacer la mesure du pH du rumen par un ensemble de tests diagnostiques, notamment la mesure des indicateurs d'inflammation, dont les protéines de la phase aiguë, les changements de comportement alimentaire, de comportement dipsique et de composition du lait. Le projet proposé comporte un volet en station de recherche et un volet sur le terrain, c'est-à-dire à la ferme. Durant le volet en station de recherche, l'ARS sera induite au moyen de régimes alimentaires contenant un excès de concentrés ou une quantité insuffisante de fibres grossières. Nous déterminerons les effets de l'ARS sur plusieurs facteurs dont le comportement alimentaire, le comportement dipsique, la prise alimentaire, la production laitière, les conditions ruminales ainsi que plusieurs indicateurs d'inflammation mesurés dans le sang et le lait. Des méthodes statistiques seront utilisées pour déterminer la combinaison de variables autres que celles mesurées dans le jus de rumen pouvant être utilisées pour prédire le pH du rumen et l'ARS. Durant les études sur le terrain, les outils de diagnostic mis au point durant la première phase du projet seront utilisés dans des fermes laitières au Manitoba.

Remplacement du chlore dans le local de traite

Auteur-ressource

Sattar, A.S., Centre for Research on Environmental Microbiology, University of Ottawa (Ottawa, ON)



Collaborateurs

Springthorpe, S., Faculty of Medicine, University of Ottawa (Ottawa, ON)

McKnight, D., Kemptville College of Agricultural Technology, University of Guelph, (Kemptville, ON)

Le chlore est un produit très efficace pour la désinfection des équipements de traite. Toutefois, c'est également un produit corrosif qui tache l'acier inoxydable et endommage les pièces en caoutchouc. Ces dernières deviennent donc plus difficiles à nettoyer, et doivent être remplacées fréquemment. Des chercheurs de l'Université d'Ottawa ont testé un produit désinfectant à base de peroxyde pour déterminer s'il pourrait remplacer le chlore. Ils ont constaté que le peroxyde est aussi efficace que le chlore, et beaucoup moins dommageable pour l'équipement. Le peroxyde est également moins nuisible pour l'environnement et exige moins de rinçage. Ce n'est pas un produit alcalin, et il n'exige donc pas de rinçage à l'acide.

Projet en cours,
objectifs

29

Études de la biologie du vêlage, du comportement de l'animal à ce moment et des problèmes de gestion associés à cette période

Auteur-ressource

Leslie, K.E., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)



Collaborateurs

Millman, S., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Fetrow, J., University of Minnesota

Weary, D.M., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)

Lissemore, K., Department of Population Medicine, University of Guelph (Guelph, ON)

Cette étude vise à examiner le travail prolongé, les difficultés de mise bas et la mortalité chez les bovins laitiers au Canada. La reconnaissance et l'évaluation de la douleur associée aux difficultés du vêlage seront également étudiées. L'équipe de chercheurs veut étudier l'impact de la douleur associée au vêlage sur la prise alimentaire, le bilan énergétique, le degré d'inflammation, la production laitière, la performance de reproduction et le risque de mise à la réforme. Enfin, les chercheurs vont mener un essai clinique sur l'efficacité d'un médicament anti-inflammatoire antalgique pour soulager la douleur associée au vêlage et son effet sur la production laitière subséquente, la performance de reproduction et la protection contre la mise à la réforme.

Projet en cours,
objectifs

30

État immunologique des vaches en début de lactation

Auteur-ressource

Thompson, J., University of Alberta (Edmonton, AB)



Collaborateurs

Beauchemin, K.A., AAC, Centre de recherches de Lethbridge (Lethbridge, AB)

Kennelly, J.J., Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta (Edmonton, AB)

von Kerserlingk, M.A.G., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)

Weary, D.M., Animal Welfare Program, University of British Columbia (Vancouver, BC)

La phase de transition, que l'on définit comme la période débutant trois semaines avant le vêlage et se terminant trois semaines après le vêlage, est la période la plus critique du cycle de lactation de la vache laitière.

Cette étude a pour buts de déterminer :

1. l'état immunologique des vaches durant la phase de transition,
2. l'efficacité de divers compléments alimentaires censés renforcer le système immunitaire et
3. si le comportement de la vache peut servir d'indicateur pratique de changements dans la fonction immunitaire de la vache.

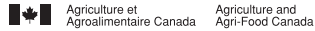
Le système immunitaire est complexe et il se compose de nombreux types différents de cellules qui jouent un rôle précis dans la défense de la vache contre l'infection. La fonction immunitaire sera évaluée à l'aide d'échantillons sanguins. Comme les neutrophiles sont des cellules importantes qui interviennent en première ligne de défense contre les agents infectieux, nous en étudierons l'activation. L'analyse des sous-types lymphocytaires et les tests de prolifération lymphocytaire permettront de déterminer le rapport des différentes cellules en circulation de manière à déceler tout changement dans la compétence immunitaire. Nous analyserons également les propriétés de stimulation immunitaire de divers suppléments nutritionnels, notamment d'acides aminés.

Nous espérons pouvoir déterminer les traitements nutritionnels qui pourraient aider à maintenir l'intégrité immunitaire durant la période de transition et déceler les comportements qui pourraient servir d'indicateurs pratiques précoces des problèmes immunitaires chez la vache.

Anomalies métaboliques et troubles immunitaires chez les vaches laitières péri-parturientes

Auteur-ressource

Lacasse, P., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



Collaborateurs

Wagner, G., University of Western Ontario (London, ON)

Delbecchi, L., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Zhao, X., Department of Animal Science, McGill University (Sainte-Anne-de-Bellevue, QC)

La plupart des maladies infectieuses et métaboliques survenant chez les vaches laitières très productives sont associées au vêlage et à la lactation. La cause sous-jacente de ces maladies est presque toujours liée aux brusques changements hormonaux et métaboliques. Ces maladies entraînent des pertes financières importantes pour les producteurs laitiers. La solution fondamentale à long terme consiste à renforcer le système immunitaire des vaches. Ceci permettrait aux producteurs de réduire les pertes attribuables à ces maladies, notamment celles causées par la baisse de productivité, les traitements et le remplacement précoce d'animaux qui, autrement, seraient productifs. Pour ce faire, il est essentiel d'identifier les facteurs physiologiques et hormonaux qui influent sur l'immunité cellulaire dans la période entourant le vêlage. 2 hormones, la leptine et la stanniocalcine (STC), peuvent agir sur la fonction immunitaire et l'activité métabolique de la vache durant la période péri-parturiente. La leptine et la STC sont toutes deux sécrétées par de nombreux tissus et organes. La leptine joue un rôle important dans la régulation du bilan énergétique et le maintien de la productivité de la vache ainsi que de sa performance de reproduction. Par ailleurs, la STC intervient dans l'équilibre calcium-phosphore de même que dans la pathophysiologie des troubles de l'ovaire et de la reproduction. Nous prenons comme hypothèse qu'une baisse de la concentration sanguine de leptine et une hausse de STC sont probablement au moins partiellement responsables du mauvais rendement de la vache et de l'immunosuppression en période péri-parturiente. En conséquence, nos expériences viseront principalement à déterminer les profils de leptine et de STC ainsi que leur impact sur l'immunité et la performance métabolique des vaches laitières péri-parturientes. En particulier, nous déterminerons en premier lieu les profils de leptine et de STC dans le sang et le lait de vaches primipares et multipares entre la fin de la gestation et le pic de lactation. Nous examinerons ensuite les effets de ces facteurs endocriniens sur la fonctionnalité des cellules immunitaires.

Production laitière



Projet terminé
et publié

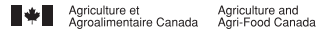
1

Composition en acides gras du lait et métabolisme des lipides de la glande mammaire chez les vaches Holstein nourries de graines de canola protégées ou non

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2001), Vol. 84, p. 1375-1381.

Lacasse, P., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



Collaborateurs

Ahnadi, C.E., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Delbecchi, L., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Kennelly, J.J., Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta (Edmonton, AB)

Cette recherche avait pour but d'évaluer les effets d'une alimentation composée de graines de canola protégées ou non sur la composition en acides gras du lait et la production de lipides par la glande mammaire des vaches. Six vaches Holstein en milieu de lactation ont reçu pendant trois semaines des rations mélangées composées de tourteau de canola seul ou additionné de graines de canola protégées ou non. À la fin de la période expérimentale, des échantillons de glande mammaire ont été prélevés et analysés. On a constaté que l'administration de graines de canola protégées ou non conduisait à une baisse de la production de lait et de la teneur du lait en protéines. De plus, l'administration de graines de canola protégées a diminué l'ingestion de matière sèche par les vaches et a en outre augmenté la proportion de certains acides gras dans le lait ainsi que diminué la proportion d'autres acides gras. Elle a enfin provoqué une hausse des concentrations d'acides gras non estérifiés dans le sang des vaches.

Projet terminé
et publié

2

Profils des acides gras du lait des bovins obtenus à l'aide de régimes contenant du solin, du lin et du canola

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2002). Vol. 85, p. 1191-1196.

Wittenberg, K., Department of Animal Science, University of Manitoba (Winnipeg, MB)



Collaborateurs

Przybylski, R., Department of Foods and Nutrition, University of Manitoba (Winnipeg, MB)

Ward, A.T., Department of Animal Science, University of Manitoba (Winnipeg, MB)

Cette recherche avait pour objectif de comparer les profils d'acides gras, principalement les teneurs en acides linoléique, linoléique, oléique et linoléique conjugué (ALC). Douze vaches Holstein multipares ont reçu pendant 16 jours des rations sans matière grasse ajoutée ou additionnées de grains de solin, de lin ou de canola entiers moulus. Le complément de matière grasse est resté sans effet sur la consommation d'aliments, la production de lait et de matière grasse du lait et la teneur en matière grasse du lait. Les auteurs ont mesuré des concentrations élevées d'acides linoléique, linoléique et oléique chez les vaches qui recevaient l'aliment additionné de matière grasse. Toutefois, ces vaches affichaient une baisse de la concentration d'autres acides gras comparativement aux témoins. La teneur en ALC a augmenté pour atteindre 1,5 % de la concentration en acides gras du lait. Toutefois, les rations contenant du solin n'ont pas provoqué de hausse de la teneur en ALC comparativement à celles contenant du canola.

On peut obtenir des hausses sensibles de la teneur du lait en $C_{18:2}$, $C_{18:3}$ et $C_{18:1}$ en ajoutant respectivement du solin, du lin ou du canola dans les rations des vaches. L'augmentation de la concentration de $C_{18:2}$ dans les rations par l'ajout de grains de canola moulus a donné une hausse de la teneur en ALC de la matière grasse du lait. Les auteurs ont mesuré une concentration d'ALC inférieure dans le lait des vaches dont le régime contenait du lin, comparativement au lait des vaches recevant un autre type de graines oléagineuses ou n'en recevant pas. L'ajout aux aliments de grains de solin moulus n'a donné aucune augmentation additionnelle des concentrations d'ALC comparativement aux régimes contenant du canola moulu, malgré le fait que le régime additionné de solin contenait des concentrations plus élevées d'acide linoléique. Les auteurs ont observé une relation linéaire entre la proportion de *trans* 11- $C_{18:2}$ et la proportion d'ALC dans la matière grasse du lait.

Projet terminé
et publié

3

Une infusion post-ruminale d'acide linoléique conjugué nuit à la synthèse du lait chez les vaches Holstein

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2003), Vol. 86, p. 1321-1324.

Kennelly, J.J., Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta (Edmonton, AB)



Collaborateurs

Bell, J.A., Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta (Edmonton, AB)

Cette recherche visait à évaluer les effets de l'administration d'acide linoléique conjugué (ALC) protégé contre la dégradation ruminale utilisé pour accroître la teneur en ALC du lait chez les vaches. Les auteurs ont évalué les effets de ce traitement sur la composition et la production du lait. Quatre vaches Holstein ont été utilisées à cette fin : témoin (pas d'infusion) ou infusion dans la caillette d'ALC synthétique, d'huile de carthame ou de suif. L'expérience a duré 11 jours. Les auteurs ont observé une augmentation de la concentration d'ALC dans la matière grasse du lait mais d'autres effets inattendus liés aux infusions ont également été relevés : réduction de la teneur en matière grasse du lait, baisse de la teneur et du rendement en lactose, baisse du rendement en protéines et hausse du nombre de cellules somatiques. À cause de ces effets sur la production et la composition du lait, les auteurs ont conclu que l'infusion post-ruminale d'ALC synthétique n'était pas une méthode très efficace d'accroître la teneur en ALC du lait. Cela pourrait être dû aux différences qui existent entre l'ALC synthétique et l'ALC produit naturellement par l'organisme.

Projet terminé
et publié

4

Effets de l'ajout de fourrage frais et de solin à la ration sur la teneur en acide linoléique conjugué (ALC) du plasma et du lait

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2003). Vol. 86, p. 1742-1750.

Wittenberg, K.M., Department of Animal Science, University of Manitoba (Winnipeg, MB)



Collaborateurs

Froebe, H.M., Department of Animal Science, University of Manitoba (Winnipeg, MB)

Malcolmson, L., Department of Animal Science, University of Manitoba (Winnipeg, MB)

Przybylski, R., Department of Foods and Nutrition, University of Manitoba (Winnipeg, MB)

Ward, A.T., Department of Animal Science, University of Manitoba (Winnipeg, MB)

Cette étude avait pour but d'évaluer les effets de l'ajout de fourrage frais et de solin à la ration sur la teneur en acide linoléique conjugué du plasma et du lait. Les auteurs ont également évalué les effets de ces régimes sur les teneurs en acide vaccénique (AV) et en acide linoléique. Deux expériences ont été réalisées à cette fin. Dans la première, les vaches ont consommé 50, 65 ou 80 % de leurs aliments au pâturage, le reste étant constitué d'un concentré à base d'orge. La teneur en acide vaccénique du lait a augmenté parallèlement à la proportion des aliments consommés en pâturage et les teneurs en AV, en acide linoléique conjugué (ALC) et en acide linoléique ont fait de même. Dans la deuxième expérience, les auteurs ont comparé les effets de la consommation de fourrage frais et de foin conservé sur les proportions d'AV, d'ALC et d'acide linoléique dans la matière grasse du lait. Ils ont également évalué les effets de l'ajout au fourrage frais de grains de solin moulus, un cultivar de lin à teneur élevée en acide linoléique. Comparativement au foin conservé, le fourrage frais est resté sans effet sur la teneur en acide linoléique mais il a provoqué une hausse de la teneur en AV et en ALC de la matière grasse du lait. Toutefois, l'ajout d'acide linoléique au fourrage frais a provoqué une hausse des concentrations d'AV, d'ALC et de lipoprotéines de très faible densité. La concentration d'acide linoléique a affiché une baisse. Enfin, l'ajout au fourrage frais de grains de solin moulus a entraîné une hausse additionnelle des teneurs en AV et en ALC de la matière grasse du lait. Les auteurs ont conclu qu'un régime additionné de solin est un moyen plus efficace d'accroître les teneurs en ALC de la matière grasse du lait qu'un régime constitué uniquement de fourrage frais.

Projet terminé
et publié

5

Effets des graines de soja ou de tournesol dans l'alimentation des vaches laitières sur la production, le profil des acides gras et la teneur en acide linoléique conjugué du lait

Auteur-ressource

Canadian Journal of Animal Science (2004), Vol. 84, p. 113-124.

Mir, P.S., AAC, Centre de recherches de Lethbridge (Lethbridge, AB)



Collaborateurs

Beauchemin, K.A., AAC, Centre de recherches de Lethbridge (Lethbridge, AB)

Dayani, O., Department of Animal Science, Isfahan University of Technology (Isfahan, Iran)

Entz, T., AAC, Centre de recherches de Lethbridge, (Lethbridge, AB)

Ghorbani, G., Department of Animal Science, Isfahan University of Technology (Isfahan, Iran)

Mir, Z., AAC, Centre de recherches de Lethbridge, (Lethbridge, AB)

Ross, C.M., AAC, Centre de recherches de Lethbridge, (Lethbridge, AB)

Shah, M.A., AAC, Centre de recherches de Lethbridge (Lethbridge, AB)

L'objectif de l'étude consistait à déterminer les effets de régimes alimentaires contenant des graines de soja ou de tournesol sur la production d'acide linoléique conjugué et sa concentration dans le lait. Les vaches ont été nourries avec l'un de 2 régimes. Le premier contenait 20 % d'ensilage d'orge, 34,7 % de graines d'orge, 30 % de cubes de luzerne, 13 % de graines de soja écrasées et 0,36 % d'huile de tournesol. Le deuxième régime contenait 17 % d'ensilage d'orge, 34,6 % de graines d'orge, 40 % de graines de tournesol incorporées à des cubes de luzerne et 6,5 % de tourteau de soja traité à la chaleur. Des échantillons de lait ont été prélevés aux fins d'analyse de la composition. Les auteurs ont constaté que le lait et les teneurs en matières grasses, en protéines et en lactose du lait étaient similaires pour les deux régimes. Ils ont toutefois noté que les concentrations d'acide linoléique conjugué (ALC) étaient plus élevées dans le lait des vaches recevant le deuxième régime et que la production d'ALC était également supérieure de 66 %. Ils ont conclu que le fait d'incorporer des graines de tournesol dans les cubes de foin contribuait à augmenter la teneur en ALC du lait sans avoir d'effet néfaste sur les autres ingrédients du lait.

Projet terminé
et publié

6

Effets des graines de tournesol dans l'alimentation des vaches laitières sur la lactation et la teneur du lait en acide linoléique conjugué

Auteur-ressource

Canadian Journal of Animal Science (2005), Vol. 85, p. 75-83.

Mir, P.S., AAC, Centre de recherches de Lethbridge (Lethbridge, AB)



Collaborateurs

Beauchemin, K.A., AAC, Centre de recherches de Lethbridge (Lethbridge, AB)

He, M.L., AAC, Centre de recherches de Lethbridge, (Lethbridge, AB)

Ivan, M., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Mir, Z., AAC, Centre de recherches de Lethbridge, (Lethbridge, AB)

L'objectif de cette étude consistait à évaluer les effets d'une alimentation à base de graines de tournesol sur la concentration d'acide linoléique conjugué (ALC) dans les matières grasses du lait ainsi que sur la lactation. Dix-sept vaches multipares et 8 primipares ont été nourries pendant 12 semaines soit avec un régime témoin, soit avec des graines de tournesol. Les auteurs ont évalué les effets des graines de tournesol dans l'alimentation des vaches laitières sur l'ingestion de matière sèche, la production laitière et le poids corporel hebdomadaire. Ils ont aussi prélevé des échantillons de lait pour analyser la teneur en matières grasses, en protéines et en lactose ainsi que sa composition en acides gras. Aucune différence n'a été observée dans le poids corporel de la vache, la note d'état corporel, le rendement et la teneur en matières grasses, en protéines et en lactose du lait. La concentration d'ALC était cependant plus élevée chez les vaches nourries aux graines de tournesol; la concentration moyenne étant de 114 % supérieure avec ce régime. Les auteurs ont conclu que l'ajout de graines de tournesol au régime alimentaire des vaches laitières à raison de 7 % de la matière sèche augmentait la concentration et le rendement en ALC du lait sans modifier la consommation de matière sèche, la production laitière ni la composition du lait.

Projet terminé
et publié

7

Effets de l'huile de carthame, de l'huile de lin, du monensin et de la vitamine E sur la teneur en acide linoléique conjugué de la matière grasse du lait des bovins

Auteur-ressource

Journal of Dairy Science (2006), Vol. 89, p. 733-748.

Kennelly, J.J., Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta (Edmonton, AB)



L'acide linoléique conjugué a commencé à susciter de l'intérêt lorsqu'on a découvert ses propriétés bénéfiques pour la santé et son activité anticancérogène. La présente étude avait pour but d'évaluer certaines stratégies alimentaires qui contribueraient à accroître la concentration de cette substance dans la matière grasse du lait de vache. Deux expériences ont été réalisées. Dans la première, 28 vaches Holstein ont été réparties en 4 groupes et nourries d'une ration totale mélangée constituée de 60 % de fourrage et de 40 % de concentrés. Un des groupes (témoin) n'a reçu aucun complément alimentaire. Les 3 autres ont reçu respectivement du monensin, de l'huile de carthame ou un mélange d'huile de carthame et de monensin. Dans la deuxième expérience, 62 vaches Holstein ont été réparties en 6 groupes et nourries de la même ration totale mélangée que les vaches de l'expérience précédente. Un des groupes n'a reçu aucun complément alimentaire tandis que les autres ont reçu de l'huile de carthame, un mélange d'huile de carthame et de vitamine E, un mélange d'huile de carthame et de monensin, un mélange d'huile de carthame, de monensin et de vitamine E ou un mélange d'huile de lin et de vitamine E. L'administration d'un mélange d'huile de carthame et de monensin a donné une hausse de la teneur en ALC de la matière grasse du lait jusqu'à 7 fois supérieure à celle mesurée chez les témoins, tandis que l'ajout de vitamine E a empêché en partie la baisse de la teneur en matière grasse liée à l'ajout d'oléagineux dans le régime. Toutefois, l'administration de vitamine E n'a pas eu d'effet sensible sur la teneur en ALC du lait. Les auteurs ont également observé que les concentrations ainsi augmentées d'ALC dans la matière grasse du lait persistaient alors que les augmentations observées lors d'études antérieures n'avaient été que provisoires.

Collaborateurs

Bell, J.A., Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta (Edmonton, AB)

Griinari, J.M., Department of Animal Science, University of Helsinki (Helsinki, Finland)



Projet terminé,
résultats préliminaires

8

Modification des propriétés de la matière grasse du lait

Auteur-ressource

Chouinard, Y., Département des sciences animales, Université Laval (Québec, QC)



Collaborateurs

Girard, V., Centre de recherche et d'expérimentation de Deschambault (Deschambault, QC)

Pellerin, D., Département des sciences animales, Université Laval (Québec, QC)

Le régime alimentaire des vaches laitières influe sur les propriétés de la matière grasse du lait. Les chercheurs de l'Université Laval ont étudié les effets des sels de calcium d'acides gras sur ces propriétés. Ils ont transformé de l'huile de canola en sels de calcium afin de protéger la matière grasse qu'elle contient contre les modifications chimiques que pourraient leur faire subir les microorganismes du rumen. Ils ont ainsi été en mesure de réduire la concentration de matière grasse du lait et d'en modifier la nature. Ils ont obtenu un lait contenant plus de gras insaturé et moins de gras saturé, duquel ils ont fabriqué du beurre et du fromage.

Les chercheurs ont également étudié les effets de ces sels en fonction du stade de lactation et du type de ration. Ils ont constaté que les sels de calcium d'acides gras ont un effet plus prononcé sur les vaches en début de lactation. Il semble également que cet effet varie selon la composition des rations (à base de foin ou d'ensilage). Les chercheurs ont produit du lait contenant plus d'acide linoléique conjugué (ALC) en donnant aux vaches des rations à base d'ensilage.

Comme les sels de calcium sont difficiles à fabriquer, les auteurs ont cherché à savoir s'il était possible d'obtenir le même effet avec de l'huile de canola, ou même avec des graines de canola. Ils ont conclu que tel n'était pas le cas. En règle générale, les sels de calcium ont donné un effet plus marqué que l'huile. Les graines entières ne sont pas très efficaces; la matière grasse qu'elles contiennent n'est probablement pas aussi accessible.



Acide linoléique conjugué : biosynthèse chez les bovins et incidence sur la synthèse des composants du lait

Auteur-ressource

Kennelly, J.J., Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta (Edmonton, AB)



Collaborateurs

Qi-Zhao, F., University of Vermont
Weselake, R., Department of Chemistry and Biochemistry, University of Lethbridge (Lethbridge, AB)

L'acide linoléique conjugué (ALC) est un composant naturel de la matière grasse du lait. Des études ont montré que c'est un puissant inhibiteur du cancer qui présente par surcroît d'autres propriétés utiles comme l'aptitude à réduire le développement des maladies du cœur. Ces propriétés ont suscité énormément d'intérêt à cause des avantages possibles que l'on pourrait tirer de la consommation d'aliments contenant de l'ALC. Comme le lait et les produits laitiers sont des sources d'ALC, les études qui établissent un lien entre la matière grasse du lait et l'ALC auront vraisemblablement pour effet de rehausser l'image de la matière grasse du lait et des produits laitiers.

L'accroissement de la teneur en ALC du lait des bovins par le biais de la nutrition est un objectif réalisable. Des études antérieures (financées en partie par les Producteurs laitiers du Canada) ont montré qu'il est possible de produire du lait dont la teneur en ALC est jusqu'à dix fois plus élevée en modifiant le régime alimentaire des vaches. Toutefois, on connaît encore mal les mécanismes qui interviennent dans la synthèse de l'ALC chez les vaches. On sait que cette substance est produite à la fois dans le rumen et dans la glande mammaire, cette dernière étant en général la source la plus importante d'ALC au plan quantitatif. Le présent projet a pour objectif d'accroître notre connaissance des facteurs qui influent sur la synthèse de l'ALC sous diverses conditions de nutrition afin d'ouvrir la voie à la production de lait et de produits laitiers à teneur plus élevée en ALC pour la consommation humaine. Un deuxième aspect de ce projet consistera à déterminer les effets de certains isomères de l'ALC sur la biosynthèse du lait. Des études réalisées par notre groupe ont démontré qu'un apport dans la glande mammaire de quantités relativement grandes de certains isomères de l'ALC (ceux obtenus avec une alimentation à haute teneur en céréales) peut entraîner des effets particulièrement néfastes sur la synthèse du lait. Le programme de recherche de notre réseau d'étude sur l'ALC a pour principal objectif de collaborer avec un partenaire de l'industrie à la production de lait et d'autres produits laitiers enrichis en ALC pour la consommation humaine. À mesure que ces travaux se poursuivront, il conviendra de chercher à mieux connaître l'incidence sur la synthèse du lait, de régimes conçus pour produire du lait enrichi en ALC. Ces recherches permettront de fournir aux producteurs des conseils utiles sur la préparation des rations afin de limiter autant que possible tout effet négatif sur la production laitière globale.

Projet terminé
et publié

10

Ajout d'huile de poisson protégée ou non aux régimes des vaches laitières I. Effets sur la production laitière, sur la composition et le goût du lait

Auteur-ressource

Journal of Dairy Research (2002), Vol. 69, p. 511-520.

Lacasse, P., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



Cette recherche avait pour but de déterminer les effets de l'administration d'huile de poisson protégée ou non à des vaches laitières. On a mesuré ces effets sur la production laitière ainsi que sur la composition et le goût du lait. Treize vaches Holstein ont reçu une ration totale mélangée constituée d'ensilage d'herbe, d'ensilage de maïs et d'orge aplati, sans huile de poisson ou additionnée d'huile de poisson non protégée ou en capsules. Les vaches qui ont reçu de l'huile de poisson non protégée ont affiché une baisse de la consommation de plus de 25 %, ce qui a conduit à une baisse du poids corporel et de la production laitière. Toutefois, l'ajout dans les rations d'huile de poisson protégée (sous forme de capsules) n'a pas eu cet effet. Néanmoins, l'huile de poisson a provoqué une réduction de la teneur du lait en matière grasse et en protéines, et une baisse de la proportion de certains acides gras dans la matière grasse du lait. On a détecté un goût inhabituel dans le lait des vaches qui avaient reçu de l'huile de poisson protégée tandis que le lait des vaches qui avaient reçu de l'huile de poisson non protégée goûtait franchement mauvais. Les auteurs ont conclu que la consommation d'huile de poisson par les vaches entraîne une baisse de la production d'acides gras par les glandes mammaires ainsi qu'une réduction de la production laitière et de la teneur en protéines du lait, et qu'elle influe négativement sur le goût du lait.

Collaborateurs

Ahnadi, C.E., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Delbecchi, L., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Kennelly, J.J., Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta (Edmonton, AB)

Projet terminé
et publié

11

Ajout d'huile de poisson aux régimes des vaches laitières II. Effets sur la matière grasse du lait et sur l'expression génétique des enzymes lipogènes dans la glande mammaire

Auteur-ressource

Journal of Dairy Research (2002), Vol. 69, p. 521-531.

Lacasse, P., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



Cette recherche avait pour but de déterminer si la diminution de la teneur en matière grasse du lait liée à la consommation d'huile de poisson par les vaches laitières est causée par une modification des réactions chimiques par les acides gras dans la glande mammaire. À cette fin, les auteurs ont utilisé 16 vaches Holstein en milieu de lactation auxquelles ils ont servi pendant quatre semaines une ration totale mélangée sans huile de poisson ou additionnée d'huile de poisson non protégée ou en capsules. Des échantillons de lait ont été prélevés une fois par semaine et un échantillon de tissus mammaires a été prélevé de chaque vache à la fin du traitement. Les auteurs ont constaté que la teneur en matière grasse du lait était plus basse chez les vaches recevant de l'huile de poisson que chez celles dont les aliments n'en contenaient pas. Cette différence était due à une réduction de la concentration des enzymes responsables de la production de matière grasse dans la glande mammaire. Les auteurs ont conclu que l'ajout d'huile de poisson aux aliments des vaches laitières en milieu de lactation réduit la teneur en matière grasse du lait en inhibant l'expression du gène responsable de la production d'enzymes liées à la production de la matière grasse dans la glande mammaire.

Collaborateurs

Ahnadi, C.E., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Beswick, N., Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta (Edmonton, AB)

Delbecchi, L., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Kennelly, J.J., Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta (Edmonton, AB)

Projet terminé
et publié

12

Le 17 β -oestradiol réduit la synthèse du lait et favorise l'expression du gène de la stanniocalcine dans la glande mammaire des vaches en lactation

Auteur-ressource

Livestock Production Science (2005), Vol. 98, p. 57-66.

Lacasse, P., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



L'augmentation de la teneur en oestrogène du sang des vaches gravides pourrait compter parmi les causes de la réduction de la masse de la glande mammaire après la période de production maximale de lait. Cette étude avait pour but d'évaluer les effets du 17 β -oestradiol sur la production laitière et d'en étudier l'action au niveau moléculaire. Des vaches non gravides parvenues à un stade de lactation intermédiaire à tardif ont reçu des injections de 17 β -oestradiol ou d'éthanol (témoins). Les chercheurs ont constaté que les vaches du groupe expérimental avaient diminué leur ingestion de matière sèche et présentaient un début de réduction de la masse de la glande mammaire (involution), que la composition de leur lait avait changé et que leur production laitière avait diminué. Ces vaches affichaient par ailleurs des concentrations plus élevées de stanniocalcine, une hormone responsable de la régulation du transport épithélial du calcium et du phosphate dans le lait et le sérum. Les auteurs ont conclu que le 17 β -oestradiol réduit la production laitière et que la stanniocalcine pourrait jouer un rôle dans l'involution de la glande mammaire.

Collaborateurs

Delbecchi, L., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Miller, N., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Petitclerc, D., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Prud'homme, C., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Wagner, G.F., Department of Physiology and Pharmacology, Faculty of Medicine and Dentistry, University of Western Ontario (London, ON)

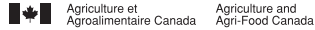
Projet terminé
et publié

13

La suppression du cycle oestral chez les vaches en lactation n'a pas d'effet sur la production laitière

Auteur-ressource

Lacasse, P., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



Journal of Dairy Science (2006), Vol. 89, p. 636-639.

Collaborateurs

Delbecchi, L., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

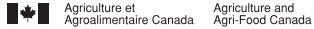
Après avoir atteint un sommet, la production laitière diminue graduellement à cause de la mort des cellules à la surface des tissus de la glande mammaire. Cette baisse de la production laitière pourrait être accélérée par l'injection d'oestrogène dans la régulation de la réduction de la masse de la glande mammaire. Cette recherche avait pour but de vérifier l'hypothèse selon laquelle le retour des cycles oestriques et les pics cycliques de la concentration d'oestrogène dans le sérum des vaches en lactation pourraient induire une réduction de la masse de la glande mammaire. Les auteurs ont inséré des implants d'agoniste de la GnRH (Deslorelin), une hormone intervenant dans le cycle ovarien de la vache, dans les oreilles de 10 vaches afin d'empêcher la reprise du cycle ovarien. Les effets ont été évalués du vêlage jusqu'au 210^e jour de lactation. Les auteurs ont constaté que le Deslorelin n'avait aucun impact sur la consommation d'aliments, la santé des animaux, la teneur en matière grasse et en protéines du lait et la production laitière. Par contre, ils ont observé une baisse des concentrations sériques d'oestrogène et de progestérone et de la teneur du lait en lactose au 100^e jour de lactation. Les résultats ont également montré que le fait de retarder les cycles oestriques n'a aucun effet sur la production laitière. Les auteurs ont conclu que les profils d'oestrogène liés aux cycles oestriques répétés n'entraînent pas une réduction graduelle de la masse de la glande mammaire.



Régulation de la persistance de la lactation chez les vaches laitières

Auteur-ressource

Lacasse, P., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



Collaborateurs

Delbecchi, L., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Talbot, B., Département de Biologie, Université de Sherbrooke (Sherbrooke, QC)

La plupart des problèmes de santé et de reproduction des vaches laitières sont liés au début de la lactation et aux rendements enregistrés lorsque la production atteint son sommet. Aux pertes financières dues à ces problèmes s'ajoutent les coûts de l'ajout de proportions élevées de concentrés aux rations afin de répondre à la demande accrue en énergie qui caractérise cette période. En favorisant la persistance de la lactation, c'est-à-dire en réduisant le taux de diminution de la production laitière après son apogée, on permettrait aux producteurs laitiers d'en prolonger la durée et de réduire ainsi le nombre de périodes de début de lactation pour une production globale donnée. On a déjà clairement démontré que la baisse de la production de lait est due à une réduction graduelle du nombre de cellules sécrétrices dans la glande mammaire causée par la mort cellulaire programmée aussi connue sous le nom d'apoptose. L'élucidation des facteurs qui déterminent ce mécanisme nous permettrait de réguler et d'accroître la persistance de la lactation. Nous devons pour cela approfondir nos connaissances de l'évolution du nombre de cellules mammaires, de leur activité et de leurs fonctions pendant la lactation. À cette fin, une première expérience aura pour but d'évaluer l'évolution de ces paramètres lorsque la persistance de la lactation est modifiée par une modification de la fréquence de traite. Des résultats expérimentaux donnent à penser qu'une molécule récemment découverte, la stanniocalcine, pourrait jouer un rôle dans l'inhibition rétroactive de la synthèse du lait. Nous utiliserons donc des échantillons prélevés lors d'une expérience antérieure pour évaluer l'évolution de la concentration et de la synthèse de ce facteur pendant la lactation. À l'aide d'une série d'expériences réalisées chez des rats en lactation, nous vérifierons les effets de diverses stratégies sur la persistance de la lactation. Ce projet devrait conduire à des avancées théoriques et économiques importantes.



Nouvelle stratégie d'amélioration de la production des vaches laitières axée sur l'optimisation de la capacité inhérente de la glande mammaire

Auteur-ressource

Richard, F., Département des sciences animales, Université Laval (Québec, QC)



Collaborateurs

Chouinard, Y., Département des sciences animales, Université Laval (Québec, QC)

Pothier, F., Département des sciences animales, Université Laval (Québec, QC)

Une courbe de lactation typique passe d'ordinaire du rendement initial — au vêlage — à une valeur maximale qui se maintient pendant un certain temps pour ensuite diminuer graduellement jusqu'à la fin de la période de lactation. On qualifie de persistante la production d'une vache qui tend à se maintenir au maximum pendant toute la période de lactation. Des résultats expérimentaux donnent à penser que l'adénosine monophosphate cyclique (AMPC) est une molécule efficace pour améliorer la sécrétion des constituants du lait. On faisait état, dès 1975, de l'efficacité des agents capables d'accroître la concentration d'AMPC dans la stimulation du taux de sécrétion de caséine. La concentration intracellulaire des nucléotides cycliques est activement régulée tout au long de la synthèse par l'adénylyl cyclase, et de la dégradation par la phosphodiesterase (PDE). Les PDE sont des enzymes qui dégradent les nucléotides comme l'AMPC en leur forme inactive, le 5'AMP. L'utilisation d'un inhibiteur non spécifique de la PDE a permis d'améliorer la production de lait en multipliant le nombre de cellules dans la glande mammaire. Des données préliminaires indiquent la présence dans la glande mammaire bovine de transcrits des gènes PDE4A et PDE4D. Chez le rat, la PDE de type 4 participe activement à la sécrétion de caséine. Les transcrits des gènes PDE4A et PDE4D sont également présents dans la glande mammaire des rats. Chez la souris, nous avons créé des sujets exempts de PDE4D. Ces animaux présentaient des problèmes de reproduction; les femelles affichaient une fertilité réduite et souffraient d'un grave problème d'ovulation dû à une expression spatio-temporelle défectueuse des gènes des cellules folliculaires. Nous avons par ailleurs observé que le nombre de rejets diminuait pendant la semaine suivant la parturition même si au départ ils avaient tous l'air en santé. Il est facile de supposer que cette mortalité était due, au moins en partie, à une baisse de la production de lait par la glande mammaire. Des données préliminaires indiquent également la présence de transcrits et de protéines de PDE5A chez les bovins. Les PDE5A d'une PDE spécifique à la guanosine monophosphate cyclique (GMPC), comme les PDE4, sont spécifiques à la PDE de l'AMPC. Ces données sont en réalité incomplètes puisque l'activité de la PDE est régulée par diverses voies. Notre projet a donc pour premier objectif d'établir le schéma d'expression de la PDE dans la glande mammaire. Cette section sera réalisée à l'aide de tissus mammaires obtenus dans un abattoir. Le deuxième objectif consiste à étudier la régulation fonctionnelle des PDE pendant une période de lactation complète. Si notre hypothèse se confirme, il sera possible d'obtenir une meilleure persistance de la production en modulant l'activité de la PDE. Nous croyons qu'il est possible de réaliser ces manipulations avec des aliments fonctionnels (extraits végétaux) déjà disponibles dans le commerce et dont on connaît déjà l'incidence — par exemple sur la GMPC et



Nouvelle stratégie d'amélioration de la production des vaches laitières axée sur l'optimisation de la capacité inhérente de la glande mammaire (suite)

l'activité de la PDE — chez les humains. À titre de premier exemple de cette démarche, on pourrait utiliser le *Cnidium Monnier* — la forme naturelle de la 4-méthylpipérazine — connu pour son effet stimulant sur la libération d'oxyde nitrique, pour stimuler la production de GMPc. L'utilisation de graines de *Xanthoparmelia scabrosa* — la forme naturelle de la pyrazolopyrimidinone — qui inhibe la production de PDE5A, constituerait un second exemple. Ces deux produits sont déjà disponibles dans le commerce. Nous ne proposons pas d'utiliser cette stratégie mais c'est une possibilité à envisager. Si on réussit à obtenir une meilleure persistance en utilisant un inhibiteur de la PDE de la GMPc, les producteurs auront le choix de maintenir la production laitière maximale et d'accroître ainsi la production de lait de l'ensemble de la période de lactation. Par contre, d'autres souhaiteront peut-être maintenir le niveau de la production totale en réduisant le rendement laitier maximal. Ils obtiendront ainsi une courbe de lactation plus aplatie, ce qui contribuera à réduire la fréquence des troubles métaboliques et des problèmes de reproduction causés par le stress physiologique d'une production laitière élevée, et pourront accroître la proportion de fourrage grossier contenue dans les aliments pour ainsi réduire leurs coûts de production. Dans les deux cas, une amélioration de la persistance de la lactation pourrait accroître la durée de la période de lactation et accroître par le fait même la rentabilité des vaches. Ces produits peuvent être facilement protégés contre la fermentation ruminale par encapsulation lipidique avant d'être ajoutés au régime des vaches laitières.



Le lait de vache, source unique de vitamine B₁₂

Auteur-ressource

Matte, J.J., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)



Collaborateurs

Girard, C.L., AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc (Lennoxville, QC)

Guay, F., Département des sciences animales, Université Laval (Québec, QC)

La seule source naturelle de vitamine B₁₂ dans l'alimentation humaine provient des produits animaux; cette vitamine étant absente dans les produits végétaux. Parmi les produits animaux, ceux qui proviennent des ruminants sont particulièrement riches en vitamine B₁₂. Celle-ci est synthétisée naturellement par la microflore du rumen à partir du cobalt, utilisé comme précurseur essentiel, puis elle est absorbée et stockée dans le foie et les muscles (viande) ou sécrétée dans le lait. La vitamine B₁₂ est 3 à 4 fois plus abondante dans la viande des ruminants que dans celle du porc et 7 à 8 fois plus abondante que dans la volaille; Dans le cas du lait, qui est plus consommé que le boeuf, un verre peut fournir plus de 50 % de l'apport quotidien recommandé (AQR). Des formes synthétiques de B₁₂ sont disponibles sur le marché mais elles doivent être administrées à fortes doses en raison de leur très faible biodisponibilité chez l'humain et chez l'animal (< 5 %). Certaines études effectuées chez l'humain indiquent que la consommation de produits laitiers permet mieux de maintenir un apport suffisant en vitamine B₁₂ que d'autres produits animaux, même s'ils fournissent la même quantité de vitamines. Chez d'autres espèces, la biodisponibilité de la vitamine B₁₂ dans le lait des porcs serait plusieurs fois plus élevée pour les porcelets que les formes synthétiques. Les études exploratoires effectuées récemment dans notre laboratoire à l'aide de lait de vache semblent corroborer les observations selon lesquelles la vitamine B₁₂ naturellement présente dans le lait de vache serait plus biodisponible pour les porcs que les formes synthétiques. Pour cela, des porcs ont été utilisés comme modèle animal de l'humain avec la technique proposée dans le cadre de ce projet (flux de vitamine B₁₂ à la veine porte après un repas). Ces observations préliminaires, si elles sont confirmées dans le cadre du présent projet, montreraient que le lait (de vache) est un aliment unique de l'alimentation humaine puisque son apport en vitamine B₁₂ naturelle allie quantité et qualité.

Reproduction



Projet terminé
et publié

1

Modulation cyclique de l'expression des intégrines dans l'endomètre des bovins

Auteur-ressource

Biology of Reproduction (1999), Vol. 61, p. 1267-1274.

MaLaren, L.A., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)



Collaborateurs

Kimmins, S., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)

Les intégrines, qui sont des glycoprotéines (protéines complexes), interviennent dans l'adhérence cellule-cellule et cellule-matrice extracellulaire. L'objectif de cette étude consistait à déterminer l'emplacement et la distribution dans le temps de certaines intégrines et protéines de matrice extracellulaire dans l'endomètre bovin (muqueuse qui tapisse la cavité utérine et qui interagit avec l'embryon) par immunohistochimie indirecte. L'expression de certaines intégrines était fonction du cycle oestral. Des intégrines alpha v-bêta 3 ont été trouvées dans la région basale de l'épithélium de la lumière intercaronculaire. Les concentrations d'intégrines alpha v-bêta 3 dans les cellules sous-épithéliales du stroma étaient en baisse dans les échantillons du dioestrus. Dans tous les échantillons, on a observé une baisse d'activité des intégrines alpha v-bêta 3 dans les caroncules. Une diminution des intégrines alpha 6 a également été observée dans la membrane basale de l'épithélium au moment du proestrus et pendant l'oestrus. Des intégrines alpha 3 étaient présentes sur les cellules épithéliales et des intégrines alpha 4, sur les cellules du stroma. La laminine a été détectée dans les membranes basales de l'épithélium et du système vasculaire alors que de la fibronectine n'a été trouvée que dans le stroma. Ces résultats donnent à penser que les intégrines alpha v-bêta 3 et alpha 6 sont régulées par les stéroïdes ovariens, les facteurs de croissance et les prostaglandines.

Projet terminé
et publié

2

Variations de l'expression des intégrines et de la matrice extracellulaire dans l'utérus bovin au cours de l'implantation

Auteur-ressource

Biology of Reproduction (2002), Vol. 66, p. 1430-1436.

MaLaren, L.A., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)



Collaborateurs

Kimmins, S., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)

Lim, H.C., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)

MacIntyre, D.M., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)

Ryan, K., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)

Small, J.A., AAC, Centre de recherche de Brandon (Brandon, MB)

Pour que l'implantation de l'embryon humain réussisse, il semble que l'expression des intégrines soit nécessaire, ce qui varie considérablement d'une espèce à l'autre. L'objectif de cette étude consistait à déterminer la distribution des sous-unités d'intégrine alpha 1, alpha 3 et alpha 6 ainsi que du collagène de type IV et de la laminine qui entrent dans la composition de la matrice extracellulaire (MEC) dans le trophoblaste et l'endomètre au cours de l'implantation de l'embryon chez le bovin. Les auteurs ont constaté que le trophoblaste régulait à la baisse la sous-unité d'intégrine alpha 1 tandis que la réactivité de l'anticorps contre alpha 6 avait tendance à augmenter entre le 18^e et le 24^e jour et demeurait élevée. La sous-unité d'intégrine alpha 3 était également exprimée par une sous-population de cellules trophoblastiques binucléées. Les sous-unités alpha 3 et alpha 6 étaient toutes deux exprimées par l'épithélium utérin et on a observé une régulation à la baisse de la sous-unité alpha 1 à la suite d'une modification de l'épithélium luminal. La réactivité du collagène de type IV et de la laminine augmentait dans la lame basale à mesure que la gestation progressait. Les auteurs ont conclu que les variations touchant les intégrines et la MEC dans l'endomètre faisaient partie intégrante du processus d'implantation.

Projet terminé
et publié

3

Effet des oestrogènes et de la progestérone sur les prostaglandines et l'expression de la sous-unité d'intégrine bêta 3 dans les cultures primaires de cellules d'endomètre bovin

Auteur-ressource

Domestic Animal Endocrinology (2003), Vol. 25 (2), p. 141-154.

MaLaren, L.A., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)



Collaborateurs

Kimmins, S., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)

Lim, H.C., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)

Parent, J., Centre de recherche en biologie de la reproduction, Université Laval (Sainte-Foy, QC)

Fortier, M.A., Centre de recherche en biologie de la reproduction, Université Laval (Sainte-Foy, QC)

Chez la vache, l'expression de l'intégrine alpha v-bêta 3 dans l'endomètre diminue le 16^e jour du cycle oestral, qui coïncide avec la période durant laquelle il faut choisir entre provoquer la lutéolyse ou poursuivre la gestation. L'objectif de cette étude consistait à déterminer la relation entre les traitements aux oestrogènes et à la progestérone, l'expression de l'intégrine alpha v-bêta 3 dans l'endomètre et les prostaglandines F2 alpha et E2. Pour ce faire, on a traité des cellules caronculaires et intercaronculaires du stroma et de l'épithélium d'endomètre bovin avec du 17 bêta-oestradiol et/ou de la progestérone en vue d'imiter les fluctuations de stéroïdes du cycle oestral. L'ARNm et les protéines des récepteurs des oestrogènes et de la progestérone étaient exprimés dans tous les types de cellules, les cellules intercaronculaires du stroma étant les plus sensibles à la régulation stéroïdienne. Toutefois, l'expression de l'ARNm de la sous-unité d'intégrine bêta 3 a été supprimée par les oestrogènes dans les cellules intercaronculaires du stroma. Les oestrogènes ont également fait baisser la production de prostaglandine E2 dans toutes les cellules, sauf dans le stroma caronculaire. Ces résultats indiquent que les oestrogènes influent sur l'expression de l'intégrine alpha v et bêta 3, ainsi que sur la production de prostaglandine E2 dans l'endomètre des bovins.

Projet terminé
et publié

4

La localisation immunohistochimique de l'intégrine alpha v bêta 3 et de l'ostéopontine semble indiquer qu'elles n'interagissent pas durant l'implantation de l'embryon chez les ruminants

Auteur-ressource

Reproductive Biology and Endocrinology (2004), Vol. 2, p. 19.

MaLaren, L.A., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)



Collaborateurs

Kimmins, S., Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire, Université Louis-Pasteur (Strasbourg, France)

Lim, H.C., Department of Plant & Animal Sciences, Nova Scotia Agricultural College (Truro, NS)

L'objectif de cette étude consistait à localiser l'intégrine alpha v bêta 3 et l'ostéopontine dans l'endomètre des vaches et des brebis (muqueuse qui tapisse l'utérus et qui interagit avec l'embryon) durant la période précédant l'implantation. L'étude visait également à comparer les profils de distribution de ces protéines à l'aide d'anticorps qui n'avaient pas encore été mis à essai chez le mouton. Les auteurs ont analysé les compartiments cellulaires dans des coupes de tissu endométrial d'après l'intensité de coloration immunohistochimique afin d'évaluer les effets du jour de gestation ou du cycle oestral. Ils ont constaté que, dans l'endomètre bovin, l'intégrine alpha v bêta 3 se trouvait dans l'épithélium luminal, le stroma, le myomètre et le muscle lisse, et que la réactivité était réduite dans les caroncules et les glandes. Dans l'endomètre ovin, il n'y avait pas de réactivité dans l'épithélium luminal ou trophoblaste ni dans les glandes superficielles alors qu'il y avait une forte coloration des glandes profondes. Quant à l'ostéopontine, sa distribution était similaire chez la brebis et la vache. Les auteurs ont conclu que, chez les ruminants, l'intégrine alpha v bêta 3 et l'ostéopontine ne sont pas localisées ensemble à l'interface entre la mère et l'embryon, ce qui signifie que ces protéines ne peuvent pas interagir pour faciliter la fixation de l'embryon, comme il semble que ce soit le cas chez d'autres espèces.



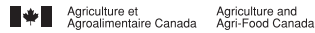
Projet terminé,
résultats préliminaires

5

Protocoles modifiés d'insémination à date fixe et taux de gestation chez les vaches laitières

Auteur-ressource

Kastelic, J.P., AAC, Centre de recherches de Lethbridge (Lethbridge, AB)



Collaborateurs

Ambrose, J.D., Alberta Agriculture Food & Rural Development (Edmonton, AB)

Au fil des ans, la performance de reproduction a subi une baisse au sein des troupeaux laitiers à forte production.

Afin d'améliorer la performance de reproduction des vaches laitières, deux chercheurs de l'Alberta, ont étudié les effets de modifications apportées à un protocole d'insémination artificielle à date précise largement utilisé, appelé Ovsynch.

Dans une de leurs études portant sur 178 vaches, les chercheurs ont procédé à la présynchronisation du cycle reproducteur par l'administration de deux traitements aux prostaglandines à 14 jours d'intervalle; ils ont mis en oeuvre le protocole d'insémination Ovsynch 12 jours après le second de ces traitements. Ils ont obtenu une augmentation considérable des taux de gestation qui sont passés de 35 % chez les témoins à 49 % chez les vaches au cycle préalablement synchronisé.

Ces résultats portent à conclure que la présynchronisation du cycle reproducteur des vaches avant la mise en oeuvre d'un protocole d'insémination artificielle à date précise peut améliorer grandement les taux de gestation. Toutefois, lorsqu'on songe à adopter cette stratégie pour la gestion de la reproduction des troupeaux, il convient de prendre en compte les manipulations et les coûts supplémentaires (deux traitements aux prostaglandines) qu'un tel programme comporte.

Gaz à effet de serre





Nos vaches, notre air

LES GAZ À EFFET DE SERRE ET LA PRODUCTION LAITIÈRE

LE PROGRAMME D'ATTÉNUATION DES GAZ À EFFET DE SERRE

Le Programme d'atténuation des gaz à effet de serre (PAGES) est un programme quinquennal qui s'inscrit dans une initiative que mène le gouvernement du Canada pour s'attaquer aux changements climatiques et au problème du réchauffement planétaire. Il s'agit de promouvoir des pratiques de gestion du bétail, des nutriments et des sols pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Le PAGES est né de préoccupations internationales au sujet du réchauffement planétaire, ainsi que de la participation du Canada au Protocole de Kyoto. En vertu du Protocole (que le gouvernement canadien a ratifié en décembre 2002), le Canada s'est engagé à ramener ses émissions de gaz à effet de serre à 6 % en deçà des niveaux de 1990, d'ici 2012.

Quatre partenaires de l'industrie – Les Producteurs laitiers du Canada, le Conseil canadien de la conservation des sols, la Canadian Cattlemen's Association et le Conseil canadien du porc – participent au PAGES qui dispose d'un budget de 21 millions de dollars.

Le gros de l'argent servira à élaborer des projets et à organiser des activités de sensibilisation ainsi qu'à promouvoir l'adoption de « pratiques exemplaires de gestion » afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Le reste servira à la mesure, la vérification, l'administration et les communications.

Nos vaches, notre air

LES GAZ À EFFET DE SERRE ET LA PRODUCTION LAITIÈRE

STRATÉGIES POUR RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE SUR LES FERMES LAITIÈRES

L'industrie laitière examine actuellement diverses stratégies pour atténuer les émissions de gaz à effet de serre. Certaines des suggestions mentionnées ci-dessous sont encore à l'état de projet alors que d'autres font l'objet d'études et d'essais concrets. Les stratégies se répartissent en trois secteurs : les stratégies liées aux vaches elles-mêmes, celles qui concernent le fumier et celles qui ont rapport à la gestion des sols.

STRATÉGIES LIÉES AUX VACHES

- Améliorer la production de lait et l'efficacité alimentaire
- Réduire le ratio fourrages-grains dans la ration
- Équilibrer et synchroniser l'énergie et la protéine dans les rations
- Améliorer la qualité des fourrages
- Augmenter la digestibilité des grains (ex. : roulage, mouture, etc.)
- Utiliser des additifs alimentaires (ex. : huile)
- Améliorer les pratiques de gestion des pâturages

STRATÉGIES LIÉES AU FUMIER

- Retenir le méthane dans les installations d'entreposage du fumier et procéder à a) la combustion de ce dernier, b) l'oxydation avec des biofiltres, c) la récupération du biogaz et utilisation de ce dernier comme source additionnelle d'énergie/chaleur sur la ferme.
- Traiter le fumier dans des réacteurs anaérobiques
- Garder les fosses fraîches en été
- Acidifier le lisier jusqu'à un pH de 4 ou 5

STRATÉGIES LIÉES À LA GESTION DES SOLS

- Réduire le travail du sol
- Appliquer les nutriments en fonction des besoins des cultures
- Éliminer la jachère
- Éviter la compaction des sols
- Inclure plus de fourrages dans les rotations
- Améliorer le rendement des pâturages
- Restaurer des prairies permanentes, des terrains boisés ou des brise-vent.

Nos vaches, notre air

LES GAZ À EFFET DE SERRE ET LA PRODUCTION LAITIÈRE

PROJET DES MARITIMES

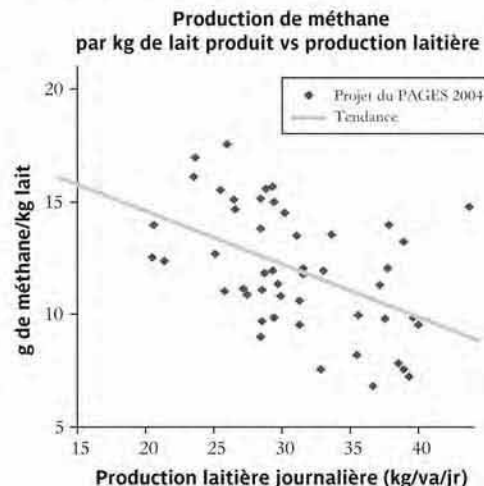
Dirigé par les chercheurs du Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse, ce projet a été mené sur la ferme Kipawo Holsteins de Grand Pre (Nouvelle-Écosse), et par l'Institut laitier et fourrager de l'Atlantique de Keswick Ridge (Nouveau-Brunswick). On cherchait à démontrer les variations des émissions de méthane existant entre la mise au pâturage et l'alimentation en confinement. On a également cherché à établir quels suppléments alimentaires (graines de soja torréfiées, déchets de confiserie) peuvent réduire les émissions de méthane et améliorer le rendement des animaux.

Le méthane produit par la vache est une perte de l'énergie qu'elle tire de son alimentation qui peut atteindre 12 %. Étant donné que le méthane ne contribue pas à la production de lait, il constitue une perte d'énergie alimentaire qui se traduit par une augmentation des coûts d'alimentation.

Une petite capsule contenant un gaz de référence a été placée dans le rumen de la vache. L'air expiré par la bouche a ensuite été échantillonné à l'aide d'un harnais spécial. Les émissions mesurées se sont révélées similaires, que les vaches aient été au pâturage ou nourries à l'ensilage. Toutefois, quand on prend en considération l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre de la ferme (effets des émissions produites par l'utilisation de carburant, d'électricité, d'engrais, etc.), on a pu établir que le recours au pâturage permettait une réduction des émissions totales par rapport à l'ensilage.

Même si d'autres études ont démontré que l'ajout de matières grasses à la ration peut réduire les émissions de méthane, les effets de la consommation par les vaches de graines de soja torréfiées ne sont pas concluants dans cette étude puisque les vaches n'ont pas mangé l'entière quantité mise à leur disposition. Si l'ajout de sucre (déchets de confiserie) n'a pas semblé avoir d'effet marqué sur les émissions de méthane, les chercheurs ont tout de même constaté que les vaches qui ont consommé du sucre produisaient davantage de lait, prouvant qu'un apport modéré procure certains avantages.

Les vaches dont la production laitière est plus élevée produisent en moyenne moins de méthane par unité de lait. Par conséquent, la meilleure stratégie en vue de réduire les émissions consiste à fournir aux vaches une alimentation efficace et à maintenir leur productivité la plus élevée possible. Un bon bagage génétique, un fourrage de haute qualité, un pâturage bien géré et des rations formulées avec une grande précision sont autant de stratégies qui vont non seulement réduire les émissions de gaz à effet de serre mais aussi améliorer la rentabilité de la ferme.



Harnais spécial utilisé pour échantillonner l'air expiré par la bouche de la vache dans le but d'évaluer la production de méthane

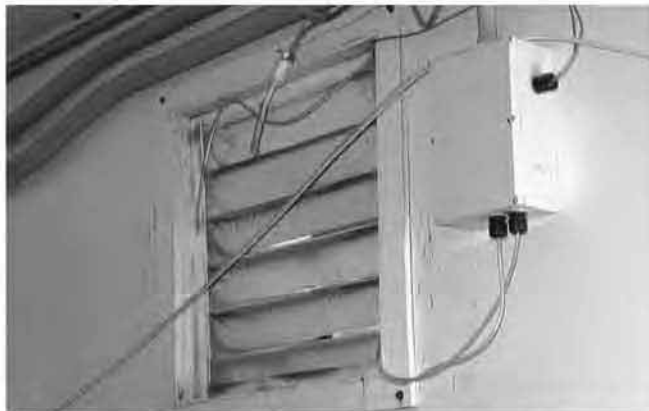
Nos vaches, notre air

LES GAZ À EFFET DE SERRE ET LA PRODUCTION LAITIÈRE

PROJET DU QUÉBEC

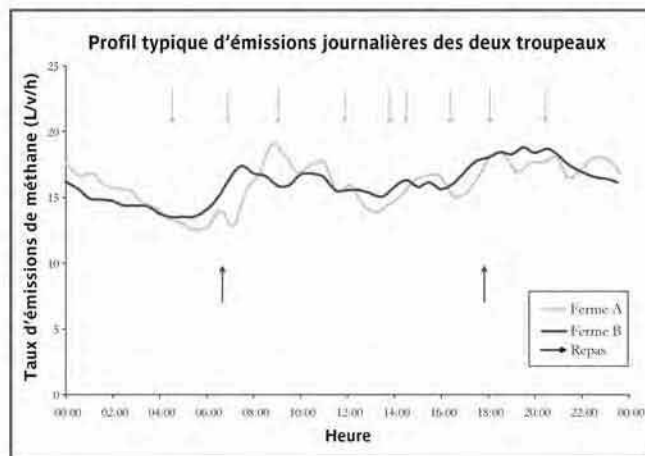
Mené par Agriculture et Agro-alimentaire Canada à Lennoxville (Québec), ce projet compare les émissions de gaz à effet de serre provenant des vaches et du fumier sur des fermes laitières affichant différents niveaux de production laitière et utilisant différentes pratiques de régie. Le projet a pour but d'identifier les pratiques qui limitent les émissions de gaz à effet de serre tout en préservant la productivité du troupeau. Le projet permet également de démontrer le potentiel de la biofiltration à l'égard de la réduction des émissions de méthane des étables et des fosses à lisier des fermes laitières commerciales.

Le méthane produit par la vache est une perte de l'énergie qu'elle tire de son alimentation qui peut atteindre 12 %. Étant donné que le méthane ne contribue pas à la production de lait, il constitue une perte d'énergie alimentaire qui se traduit par une augmentation des coûts d'alimentation.



Équipement d'échantillonnage d'air aux points de ventilation du bâtiment

Deux fermes différentes ont été instrumentées de façon à échantillonner et analyser en continu l'air entrant et sortant des étables à ventilation mécanique afin de mesurer le méthane produit par les animaux qui se trouvent à l'intérieur. Parmi les différences entre les deux fermes, on peut citer notamment la race du bétail, le régime alimentaire et les suppléments utilisés, le nombre de repas par jour et la gestion du fumier. Dans les deux cas, on peut distinguer une corrélation entre les points culminants des émissions et l'horaire d'alimentation des animaux.



Chaque vache produit de 350 à 650 litres de méthane par jour. Il y a plusieurs façons de traiter ces émissions et d'en réduire la concentration dans l'air évacué des étables. Les coûts et les répercussions environnementales sont d'importants facteurs à considérer dans le choix de la technique à utiliser.

La biofiltration semble être une avenue prometteuse. Il s'agit d'un processus naturel de dégradation aérobie des contaminants dans l'air par oxydation bactérienne. Des microorganismes sont fixés sur un support filtrant (comme de la tourbe, du compost ou des copeaux de bois) dans lequel les contaminants sont absorbés puis oxydés. Les microbes « mangent » les particules de méthane, les convertissant en gaz carbonique, qui est moins nocif, et en eau.



Biofiltre expérimental en opération sur une fosse à fumier couverte

Un biofiltre expérimental à grande échelle a été mis au point et construit. Il est divisé en quatre compartiments, chacun étant muni d'un matériau filtrant différent. Le biofiltre a été aménagé sur une remorque de manière à pouvoir le déplacer d'une ferme à l'autre, permettant ainsi de mesurer son efficacité à oxyder le méthane de différentes sources. Les résultats préliminaires permettent de constater une efficacité de réduction du méthane de 80 % pour des concentrations de 0,5 à 2,5 %.

Outre le bétail, le fumier contribue aussi aux émissions de gaz à effet de serre. Certains systèmes d'entreposage du fumier sous forme liquide créent des conditions anaérobies qui mènent à une production de méthane plus élevée, variant selon la température. Dans un climat froid comme celui du Québec, le volume de méthane produit au niveau des fosses à fumier pourrait représenter moins de 3 % du volume généré par la fermentation ruminale dans les troupeaux laitiers, soit une très faible portion des émissions totales de gaz à effet de serre provenant des fermes laitières. Couvrir les fosses à purin peut retenir ces émissions en plus de contenir les odeurs et l'azote et de réduire l'accumulation d'eau dans les fosses.



Fosse à fumier avec couverture à pression négative

Nos vaches, notre air

LES GAZ À EFFET DE SERRE ET LA PRODUCTION LAITIÈRE

PROJET DE L'ONTARIO

Ce projet a été mené par l'Université de Guelph à la ferme de recherche laitière d'Elora et à l'exploitation de Mayhaven Farms située à Rockwood (Ontario). On a cherché à établir si nourrir les vaches de maïs roulé à sec et d'un extrait d'huile de palme (acide myristique) pouvait réduire les émissions de méthane et aider le Canada à respecter ses engagements à l'égard du protocole de Kyoto sur les changements climatiques.

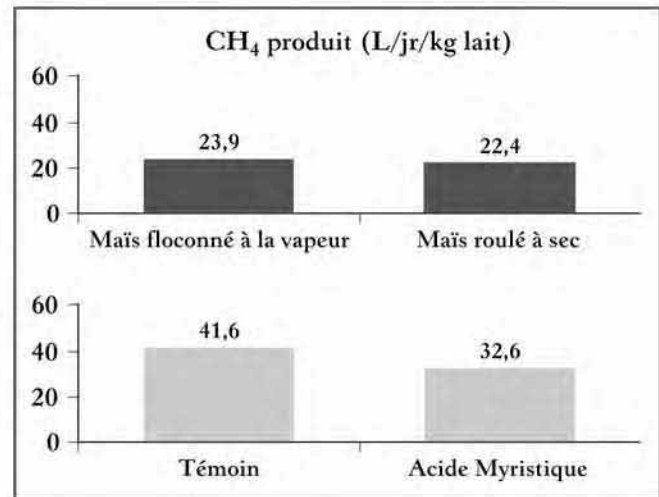
Le méthane produit par la vache est une perte de l'énergie qu'elle tire de son alimentation qui peut atteindre 12 %. Étant donné que le méthane ne contribue pas à la production de lait, il constitue une perte d'énergie alimentaire qui se traduit par une augmentation des coûts d'alimentation.

Le maïs roulé à sec et l'acide myristique ont été incorporés séparément aux rations totales mélangées destinées à l'alimentation quotidienne des vaches. Les émissions de méthane ont été captées et mesurées dans l'air expiré par les vaches à l'aide d'une cloche spécialement conçue à cet effet.

Des expériences ont permis de comparer le maïs floconné à la vapeur avec le maïs roulé à sec afin de voir lequel des deux produirait le plus de méthane. Le maïs roulé à sec a produit 7 % moins de méthane par jour par kilogramme de lait produit que le maïs floconné à la vapeur. Par ailleurs, l'acide myristique a fait encore mieux, réduisant les émissions de méthane de 28 % par jour par kilo de lait produit.

Bien que l'acide myristique ait entraîné une plus grande réduction de la production de méthane, le recours au maïs roulé à sec ne constitue qu'une légère modification aux régimes alimentaires usuels.

L'incorporation de maïs roulé à sec représente donc un changement plus pratique et plus facile à apporter pour les producteurs. Un apport de maïs roulé à sec va être avantageux non seulement pour la santé des vaches mais aussi pour l'environnement.



Cloche spécialement conçue pour capter et mesurer le méthane produit par la vache

Nos vaches, notre air

LES GAZ À EFFET DE SERRE ET LA PRODUCTION LAITIÈRE

PROJET DE L'OUEST CANADIEN

Une équipe du Centre de recherche d'Agriculture et Agro-alimentaire Canada de Lethbridge (Alberta) a procédé à des essais d'alimentation afin d'établir : a) la quantité de méthane produite par les fermes laitières commerciales, et b) la façon de modifier le régime alimentaire afin de réduire ces émissions.

Le méthane produit par la vache est une perte de l'énergie qu'elle tire de son alimentation qui peut atteindre 12 %. Étant donné que le méthane ne contribue pas à la production de lait, il constitue une perte d'énergie alimentaire qui se traduit par une augmentation des coûts d'alimentation.

Les émissions de méthane, qui ont été mesurées dans l'air en aval des étables laitières grâce à une technologie au laser, variaient entre 438 et 519 litres par jour par animal. Tout le bétail âgé de plus de trois mois (dont le rumen est fonctionnel) a contribué à cette mesure. On avait prévu qu'en raison d'un apport alimentaire plus élevé, les vaches en lactation généreraient environ 600 litres de méthane par jour, une quantité considérable lorsqu'elle est envisagée à longue échéance.

Après avoir mesuré les caractéristiques de l'air entrant et sortant d'une salle dans laquelle les vaches étaient gardées, plusieurs stratégies d'alimentation destinées à réduire les émissions de méthane se sont imposées d'elles-mêmes. Par exemple, la quantité d'énergie alimentaire perdue sous forme de méthane peut être réduite de 20 % en donnant aux vaches de 3 à 4 % plus de matières grasses végétales. Cet apport additionnel de matières grasses peut provenir d'huiles ou d'oléagineuses (graines de tournesol, graines de colza canola broyées ou graines de lin).

Étant donné que la diminution de la perte d'énergie alimentaire sous forme de méthane aide à améliorer l'efficacité, les chercheurs continuent d'étudier différents moyens de réduire ces émissions par la modification du régime alimentaire.

	A	Ferme B	C
Production de CH ₄ par le troupeau (L/va/jr)	438	468	519
Pourcentage de vaches en lactation	47	44	58
Production de CH ₄ par vache en lactation (L/va/jr)	596	650	659
Production laitière (kg/va/jr)	35.0	35.5	31.7
L CH ₄ /kg lait	17.0	18.3	20.8



Équipement au laser pour mesurer les émissions de méthane en provenance de fermes laitières

Index





Bien-être des animaux

Projet achevé et publié : ■■■■

Projet terminé, résultats préliminaires : ■■■■

Projet en cours, résultats préliminaires : ■■■■

- 1 Peur des humains chez les vaches et effets de cette peur sur la production laitière, le comportement des animaux et le rythme cardiaque durant la traite
- 2 Effet de la peur des humains sur le bien-être des animaux domestiques
- 3 Le contact humain et les effets du stress aigu ressenti par les vaches durant la traite
- 4 Évaluation du comportement alimentaire des vaches laitières entre le début et le pic de lactation
- 5 Validation d'un système de suivi du comportement alimentaire des vaches laitières
- 6 Comportement alimentaire diurne des vaches laitières en lactation
- 7 Effet d'un revêtement de sol en caoutchouc devant les mangeoires sur l'emploi du temps des bovins laitiers
- 8 Effet de l'espace disponible pour se nourrir sur la distance entre les vaches, l'agressivité et le comportement alimentaire des vaches laitières allaitantes en stabulation libre
- 9 La période de distribution des aliments influe sur le comportement alimentaire des vaches laitières et leur temps passé en position couchée
- 10 Modifications de l'alimentation, de l'abreuvement et du temps passé en station debout chez les vaches laitières en période de transition
- 11 Le comportement alimentaire des vaches laitières offre une indication du risque de métrite
- 12 La fréquence de distribution des aliments influe sur le comportement des vaches laitières en lactation
- 13 La densité de logement et la conception de la barrière influent sur le comportement alimentaire et social des bovins laitiers
- 14 Soulagement de la douleur après l'écornage des veaux laitiers
- 15 Réactions des veaux sous sédation à l'écornage au fer chaud et à la pâte caustique avec ou sans anesthésique local
- 16 Effets du logement en paires comparativement au logement individuel sur le comportement et le rendement des veaux laitiers
- 17 Effets du lait offert à volonté (*ad libitum*) sur les veaux laitiers
- 18 Résistance aux antibiotiques des bactéries intestinales chez les veaux laitiers : réponse proportionnelle au taux d'antibiotiques dans le lait
- 19 Compétition pour l'accès aux tétines et comportement alimentaire des veaux laitiers logés en groupe
- 20 Effets de l'intégration au groupe sur l'abreuvement et le comportement compétitif des veaux laitiers

Conception des étables

- 1 Lésions des jarrets et stabulation libre
- 2 Dimensions des stalles libres : effets sur les préférences et l'usage des stalles
- 3 Amélioration de la conception des stalles : utilisation de la cinématique à 3 dimensions pour mesurer l'espace utilisé par les vaches laitières lorsqu'elles sont couchées
- 4 Effets de trois types de surfaces de stabulation libre sur les préférences des vaches laitières et l'usage qu'elles font des stalles
- 5 Litière sur les matelas en géotextile : quantité requise pour améliorer le confort des vaches?
- 6 Entretien des logettes : effets sur le temps que les vaches laitières passent couchées
- 7 Influence de la position de la barre d'arrêt sur le choix et l'utilisation des logettes et sur leur propreté
- 8 Conception des abreuvoirs : les vaches laitières préfèrent les abreuvoirs plus grands
- 9 Effet du système de mangeoire avec barrière sur le comportement des vaches laitières en lactation et en stabulation libre

Alimentation

- 1 Ajout d'une étiquette de six résidus His à la protéine MB-1 et purification par chromatographie d'affinité sur métaux immobilisés
- 2 Cristallisation et stabilisation de la MB-1, une protéine synthétisée *de novo* pour la technologie de l'alimentation optimisée
- 3 Conception de protéines à teneur élevée en acides aminés essentiels : deux stratégies de synthèse pour favoriser la résistance aux protéases de la protéine nutritive MB-1
- 4 Usage de *Pichia pastoris* comme véhicule pour soustraire des protéines recombinantes à l'action du rumen et les acheminer jusqu'à l'intestin grêle des ruminants
- 5 Isolement et caractérisation d'une bactériocine (butyriovibriocine AR10) à partir de la bactérie ruminale anaérobie *Butyriovibrio fibrisolvens* AR10 : indices permettant de conclure à l'omniprésence d'inhibiteurs semblables à la bactériocine dans les isolats de *B. fibrisolvens* du rumen
- 6 Sondes d'hybridation de l'ARNr 16S spécifiques au groupe pour l'identification et l'étude de la structure des communautés de *Butyriovibrio fibrisolvens* dans le rumen
- 7 Signes de la production d'un nouveau lantibiotique (butyriovibriocine OR79A) par la bactérie ruminale anaérobie *Butyriovibrio fibrisolvens* OR79 : caractérisation du gène de structure codant pour la butyriovibriocine OR79A

Alimentation

Projet achevé et publié : ■■■■

Projet terminé, résultats préliminaires : ■■■■

Projet en cours, résultats préliminaires : ■■■■

- 8 Mise au point d'une méthode de dosage fondée sur la réaction en chaîne de la polymérase compétitive pour la bactérie ruminale *Butyrivibrio fibrisolvens* OB156 et recours à cette méthode pour le dépistage d'un recombinant issu du OB156
- 9 Construction d'un plasmide promoteur de sauvetage pour *Butyrivibrio fibrisolvens* et utilisation aux fins de la caractérisation d'un promoteur de la flagelline
- 10 La butyriovibriocine AR10, une nouvelle bactériocine cyclique produite par la bactérie ruminale anaérobie *Butyrivibrio fibrisolvens* AR10 : caractérisation du gène et du peptide
- 11 Analyse phylogénétique des bactéries ruminales par l'analyse comparative des séquences du gène de l'ARNr 16S cloné
- 12 Identification d'inhibiteurs semblables à la bactériocine à partir de *Streptococcus* spp. du rumen et isolement et caractérisation de la bovicine 255
- 13 Analyse phylogénétique des méthanogènes du rumen des bovins
- 14 Des bactéries ruminales de l'original utiles pour les vaches laitières
- 15 Méthodes moléculaires d'évaluation des variations des populations de bactéries ruminales influant sur la production des bovins laitiers
- 16 Utilisation de techniques de biologie moléculaire pour étudier la dynamique de la microflore du rumen durant la période de transition : effet des suppléments probiotiques sur la microflore et la production laitière.
- 17 Estimation de la consommation et de la digestibilité de l'ensilage chez les bouvillons à l'aide d'une capsule à libération lente de n-alcanes
- 18 Estimation de la production d'excréments, de la digestibilité et des quantités d'aliments ingérés à l'aide d'une capsule à libération lente d'alcanes chez des vaches en début et en fin de lactation nourries de rations présentant deux teneurs différentes en concentrés
- 19 Amélioration de l'utilisation des éléments nutritifs par l'optimisation des horaires d'alimentation et du comportement alimentaire
- 20 Incidence de l'horaire d'alimentation sur la physiologie et la production des vaches laitières en lactation exposées à de courtes périodes de stress thermique modéré
- 21 Effet de l'ajout d'*Aspergillus oryzae* au régime alimentaire sur la physiologie et la production des vaches laitières exposées à de courtes périodes de stress thermique modéré
- 22 Effets prévus du pâturage sur la viabilité de la production laitière dans le Canada atlantique
- 23 Valeur énergétique des aliments du bétail produits au Canada : détermination de la valeur énergétique des fourrages produits au Canada
- 24 Fenugrec – Caractéristiques de croissance et effets sur la digestion dans le rumen et la productivité des vaches laitières
- 25 Effets du remplacement du foin de luzerne haché par de l'ensilage de luzerne dans une ration totale mélangée, sur la production et les conditions ruminales des vaches laitières en lactation
- 26 Remplacement du foin de luzerne haché par de l'ensilage de luzerne dans des rations totales mélangées à base de grains d'orge et de luzerne, chez les vaches laitières en lactation
- 27 Effets de la fibre au détergent neutre efficace sur la digestion et la production de lait de vaches laitières nourries de rations à base d'ensilage de maïs
- 28 Effets de la fibre efficace sur la quantité d'aliments ingérés, l'activité masticatoire et l'acidose ruminale chez les vaches laitières nourries de rations à base d'ensilage de maïs
- 29 Effets de la fibre efficace sur l'activité masticatoire et le pH ruminal de vaches laitières nourries de rations à base d'ensilage d'orge
- 30 Effet de la source des grains sur les besoins des vaches laitières en fibres physiquement efficaces
- 31 Atténuation des incidences de l'acidose ruminale subaiguë sur la santé et la production des vaches laitières nourries de rations à base d'orge
- 32 Effets de la perfusion post-ruminale de glutamine sur la teneur en acides aminés plasmatiques, la production laitière et la composition du lait chez les vaches laitières en lactation
- 33 Réaction des glandes mammaires bovines à l'absorption d'acides aminés ajoutés un à la fois
- 34 Effet des compléments d'urée sur la cinétique de l'urée et le flux splanchnique des acides aminés chez les vaches laitières
- 35 Effets de l'apport en acides aminés sur la synthèse des protéines du lait
- 36 Effets du degré de transformation du grain, du ratio fourrage/concentré et de la longueur des particules de fourrage sur la dégradation de l'azote dans le rumen et le flux d'acides aminés vers le duodénum
- 37 Comparaison des prévisions concernant l'apport d'acides aminés essentiels digestibles et la mesure de leurs flux nets dans le système porte des vaches laitières en lactation
- 38 Voie métabolique responsable de l'incorporation de l'azote absorbé dans les protéines du lait
- 39 Plan visant à combler deux lacunes majeures concernant les acides aminés dans l'alimentation des vaches laitières
- 40 Optimisation de l'ajout d'un supplément de glutamine au régime des vaches en transition
- 41 Effet des fibres alimentaires sur les flux d'azote endogène chez les vaches laitières en lactation
- 42 Effet de l'apport alimentaire en protéines sur l'azote endogène mesuré dans différents segments du tractus gastro-intestinal
- 43 Flux net de folates et de vitamine B₁₂ dans le tractus gastro-intestinal et le foie des vaches laitières en lactation
- 44 Effets du ratio fourrages/concentrés sur les concentrations de vitamine B dans diverses fractions du contenu ruminal des vaches laitières
- 45 Effets du lin alimentaire sur les teneurs en ARNm de la cyclooxygénase-2 (COX-2) et des récepteurs activés par les proliférateurs de peroxisome (PPAR) delta et gamma au moment de la reconnaissance maternelle chez les vaches Holstein
- 46 Métabolisme hépatique des lipides chez les vaches laitières en transition nourries de lin

Alimentation

Projet achevé et publié : ■■■■

Projet terminé, résultats préliminaires : ■■■■

Projet en cours, résultats préliminaires : ■■■■

- 47 Effets des acides gras polyinsaturés sur les teneurs en ARNm du PPAR alpha hépatique chez les vaches en transition
- 48 Évaluation de l'utilisation possible d'huiles essentielles d'origine végétale dans la nutrition des vaches laitières
- 49 Effets de diverses concentrations d'huiles essentielles sur la production de méthane *in vitro* par un mélange de bactéries ruminales
- 50 Effets de la supplémentation en graines de tournesol et de différentes concentrations de protéines alimentaires sur la dynamique de la population de protozoaires ciliés dans le rumen du mouton
- 51 Une nouvelle approche à l'égard des régimes alimentaires de transition

Santé

- 1 Détection spécifique de *Streptococcus agalactiae* dans le lait par la réaction en chaîne de la polymérase
- 2 La protéine Mig exprimée à la surface des cellules protège *Streptococcus dysgalactiae* contre la phagocytose par les neutrophiles bovins
- 3 Activité de liaison de l'immunoglobuline A (IgA) des bovins sur la protéine Mig exprimée à la surface de *Streptococcus dysgalactiae*
- 4 La protéine Mig de *Streptococcus dysgalactiae* inhibe l'internalisation de la bactérie dans les cellules épithéliales de la glande mammaire des bovins
- 5 Utilisation des protéines de surface GapC et Mig de *Streptococcus dysgalactiae* comme antigènes pouvant protéger contre la mammite bovine
- 6 L'immunisation des vaches laitières avec une protéine GapC recombinante de *Streptococcus uberis* ou avec un antigène chimérique CAMP les protège contre la provocation par une bactérie hétérologue
- 7 Production d'oxyde nitrique en cas de mammite provoquée par une endotoxine chez les vaches laitières
- 8 Induction de la production d'oxyde nitrique par les cellules épithéliales mammaires et les globules blancs des bovins
- 9 Évaluation de l'effet protecteur de la mélatonine et de la catalase à l'aide d'un modèle de dommages aux cellules mammaires induits par des neutrophiles bovins
- 10 Effet de la lactoferrine administrée en association avec la pénicilline sur la morphologie et la physiologie de *Staphylococcus aureus* isolé chez une vache atteinte de mammite
- 11 La lactoferrine contre la mammite à *Staphylococcus aureus* : action de la lactoferrine administrée seule ou en association avec la pénicilline G sur la fonction granulocytaire chez le bovin et la colonisation des cellules épithéliales mammaires par *S. aureus*
- 12 Coupage de la queue des bovins laitiers : effets sur la propreté des vaches et sur la santé du pis
- 13 Populations bactériennes sur l'extrémité des trayons de vaches laitières en stabulation libre à logettes dont la litière est constituée de sable ou de sciure de bois
- 14 Mesure des variations quotidiennes de la température à la surface du pis des vaches laitières par thermographie infrarouge : possibilités pour la détection de la mammite
- 15 Impact, potentiel zoonotique et épidémiologique de *Cryptosporidium* dans les fermes laitières
- 16 Prévalence des infections à *Cryptosporidium parvum* dans le sud-ouest de l'Ontario et rapports avec la diarrhée des veaux laitiers nouveau-nés
- 17 Évaluation à partir de plusieurs critères de deux tests simples de détection de *Cryptosporidium parvum* dans les excréments de veaux
- 18 Facteurs de gestion liés à l'excrétion de *Cryptosporidium parvum* et à la diarrhée des veaux laitiers en Ontario
- 19 Effets de la séropositivité au virus leucémogène bovin, au virus de la diarrhée virale bovine, à *Mycobacterium avium* subsp *paratuberculosis* et à *Neospora caninum* sur la mise à la réforme des bovins laitiers dans quatre provinces canadiennes
- 20 Étude de *Neospora caninum* chez les bovins laitiers et les bovins de boucherie au Canada
- 21 Estimation de l'utilité de coprocultures individuelles ou groupées pour la détection des infections à *Mycobacterium avium* subsp *paratuberculosis* chez les bovins laitiers
- 22 Un vaccin contre la diarrhée virale bovine : identification de marqueurs génomiques de la virulence chez le virus de la diarrhée bovine (BVDV) de type II
- 23 Dureté des onglons chez la vache laitière : relation avec la teneur en eau et les lésions aux onglons
- 24 Les pathologies des onglons influent sur les mesures cinématiques de la démarche des vaches laitières
- 25 Effet des pathologies des onglons sur l'évaluation subjective de la démarche des vaches laitières
- 26 Amélioration de la détection et du traitement à la ferme de la boiterie chez les bovins laitiers
- 27 Amélioration du diagnostic de l'acidose ruminale subaiguë
- 28 Remplacement du chlore dans le local de traite
- 29 Études de la biologie du vêlage, du comportement de l'animal à ce moment et des problèmes de gestion associés à cette période
- 30 État immunologique des vaches en début de lactation
- 31 Anomalies métaboliques et troubles immunitaires chez les vaches laitières péri-parturientes

Production laitière

Projet achevé et publié : ■■■■

Projet terminé, résultats préliminaires : ■■■■

Projet en cours, résultats préliminaires : ■■■■

- 1 Composition en acides gras du lait et métabolisme des lipides de la glande mammaire chez les vaches Holstein nourries de graines de canola protégées ou non
- 2 Profils des acides gras du lait des bovins obtenus à l'aide de régimes contenant du solin, du lin et du canola
- 3 Une infusion post-ruminale d'acide linoléique conjugué nuit à la synthèse du lait chez les vaches Holstein
- 4 Effets de l'ajout de fourrage frais et de solin à la ration sur la teneur en acide linoléique conjugué (ALC) du plasma et du lait
- 5 Effets des graines de soja ou de tournesol dans l'alimentation des vaches laitières sur la production, le profil des acides gras et la teneur en acide linoléique conjugué du lait
- 6 Effets des graines de tournesol dans l'alimentation des vaches laitières sur la lactation et la teneur du lait en acide linoléique conjugué
- 7 Effets de l'huile de carthame, de l'huile de lin, du monensin et de la vitamine E sur la teneur en acide linoléique conjugué de la matière grasse du lait des bovins
- 8 Modification des propriétés de la matière grasse du lait
- 9 Acide linoléique conjugué : biosynthèse chez les bovins et incidence sur la synthèse des composants du lait
- 10 Ajout d'huile de poisson protégée ou non aux régimes des vaches laitières I. Effets sur la production laitière, sur la composition et le goût du lait
- 11 Ajout d'huile de poisson aux régimes des vaches laitières II. Effets sur la matière grasse du lait et sur l'expression génétique des enzymes lipogènes dans la glande mammaire
- 12 Le 17 β -oestradiol réduit la synthèse du lait et favorise l'expression du gène de la stanniocalcine dans la glande mammaire des vaches en lactation
- 13 La suppression du cycle oestral chez les vaches en lactation n'a pas d'effet sur la production laitière
- 14 Régulation de la persistance de la lactation chez les vaches laitières
- 15 Nouvelle stratégie d'amélioration de la production des vaches laitières axée sur l'optimisation de la capacité inhérente de la glande mammaire
- 16 Le lait de vache, source unique de vitamine B₁₂

Reproduction

- 1 Modulation cyclique de l'expression des intégrines dans l'endomètre des bovins
- 2 Variations de l'expression des intégrines et de la matrice extracellulaire dans l'utérus bovin au cours de l'implantation
- 3 Effet des oestrogènes et de la progestérone sur les prostaglandines et l'expression de la sous-unité d'intégrine β_3 dans les cultures primaires de cellules d'endomètre bovin
- 4 La localisation immunohistochimique de l'intégrine $\alpha_v\beta_3$ et de l'ostéopontine semble indiquer qu'elles n'interagissent pas durant l'implantation de l'embryon chez les ruminants
- 5 Protocoles modifiés d'insémination à date fixe et taux de gestation chez les vaches laitières



Dairy Farmers
of Canada



Les Producteurs laitiers
du Canada



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada