Points saillants

de la recherche canadienne sur les bovins laitiers

2009

Dairy Farmers of Canada
Les Producteurs laitiers du Canada
Réseau laitier canadien
Canadian Dairy Network
Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2009

Also available in English under the title :
Highlights in Canadian Dairy Cattle Research - 2009

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

Version papier:
N° de catalogue: A52-75/2009F
ISBN 978-1-100-91949-2

Version PDF:
N° de catalogue: A52-75/2009F-PDF
ISBN 978-1-100-91950-8

Version CD-ROM:
N° de catalogue: A52-75/2009F-MRC
ISBN 978-1-100-91951-5

Table des matières

Introduction 5

Liste des participants 7

Index des résumés 15

Bien-être des animaux 25

Environnement 43

Alimentation 53

Génétique 115

Santé 145

Production laitière 177

Reproduction 189

Index des participants 227

Introduction

Le Canada a plus de 16 centres de recherches dans lesquels travaillent quelque 150 chercheurs exécutant des travaux scientifiques liés à la production laitière. La recherche produit un grand volume d'information qui est essentielle à la croissance et à la rentabilité de l'industrie laitière du Canada.

L'information ainsi recueillie est diffusée dans les revues scientifiques qui sont souvent peu connues des producteurs laitiers et peu utilisées par eux. Les Producteurs laitiers du Canada (PLC) et le Réseau laitier canadien (RLC) nous ont demandé, au nom des producteurs laitiers, de créer un document qui recenserait les résultats des recherches financées par les partenaires de l'industrie laitière du Canada. L'objectif d'un tel document est de prendre les résultats publiés dans les revues scientifiques et de les rendre accessibles à une audience aussi large que possible au sein de l'industrie laitière.

Premièrement, nous avons repéré, à partir de la liste des chercheurs de l'année dernière, les articles scientifiques qui ont été publiés de septembre 2007 à septembre 2008. Ensuite, nous avons rédigé un résumé de chaque article en langage simple. Nous avons alors regroupé les résumés en diverses catégories : bien-être des animaux, environnement, alimentation, génétique, santé, production laitière et reproduction. Une fois les résumés rédigés, nous avons communiqué avec l'auteur principal de l'article, ou avec un collaborateur lorsque l'auteur principal n'était pas disponible, pour obtenir leur approbation. Les modifications nécessaires ont été apportées.

Le document vise à présenter les résultats des recherches qui ont été publiées par nos chercheurs canadiens et à encourager les intervenants de l'industrie canadienne à consulter les diverses revues scientifiques. Pour assurer la bonne interprétation des résultats, chaque article est accompagné de la référence complète. Vous pourrez ainsi vous servir de l'information additionnelle pour consulter les articles scientifiques et mieux comprendre les résultats des recherches. Les droits d'auteurs des articles scientifiques cités dans le document demeurent la propriété des diverses revues scientifiques. Le document a été révisé par Réjean Bouchard, PhD, des PLC; Brian Van Doormaal du RLC et Jacques Surprenant, PhD, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC).

Remerciements :
La production du présent document a été rendue possible grâce au financement des PLC, du RLC et d'AAC, à une étroite collaboration et à un travail d'équipe hors pair. Je tiens à remercier Réjean Bouchard, Brian Van Doormaal et Jacques Surprenant pour leur appui. Je veux également remercier tous les chercheurs qui ont participé à la révision du document, Josée Toulouse qui a recensé les articles scientifiques, Steve Mason qui a rédigé les résumés et qui a produit le document, Hélène Lavigne et Shelley Crabtree pour la vérification du document. Finalement, un gros merci aux Services de traduction et de révision pour leur excellent travail.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la recherche présentée dans le document, veuillez communiquer avec Pauline Bilodeau, agente de transfert technologique à AAC, par téléphone au 819 565-9174, poste 118, par télécopieur au 819 564-5507, par courriel à l'adresse : pauline.bilodeau@agr.gc.ca ou par courrier aux coordonnées suivantes : Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc, Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2000 rue College, CP 90, Succursale Lennoxville, Sherbrooke QC, J1M 1Z3.

Liste des participants

Agriculture et Agroalimentaire Canada

AAC, Centre de recherches de Brandon, Brandon MB

- J.A. Small

AAC, Centre de recherches et de développement sur le bovin laitier et le porc, Sherbrooke QC

- I. Bachand
- C. Benchaar
- R. Berthiaume
- N. Bissonnette
- J. Chiquette
- M. Eugène
- G.R. Fraser
- M. Ivan
- P. Lacasse
- C. Lalancette
- H. Lapierre
- C.Y. Lin
- D. Massé
- F. Miglior
- D.R. Ouellet
- M.F. Palin
- H.V. Petit
- A. Sewalem
- C. Thibault

AAC, Centre de recherches sur les aliments de Guelph, Guelph ON

- J.K.G. Kramer

AAC, Centre de recherches de Lacombe, Lacombe AB

- V.S. Baron

AAC, Centre de recherches de Lethbridge, Lethbridge AB

- T.W. Alexander
- K.A. Beauchemin
- A.V. Chaves
- S.R. Cook
- J. Eun
- R.J. Forster
- J. Gusse
- M.L. He
- J.P. Kastelic
- T.A. McAllister
- S.M. McGinn
- G.B. Penner
- T. Reuter
- S. Richmond
- R.M. Teather
- Y. Wang
- Y. Xu
- W.Z. Yang
- Y. Zhao

AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique, Agassiz BC

- S.J. Bach
- T.F. Borderas
- A.M. de Passillé
- M.S. Diarra
- V. Guesdon
- J. Rushen
- D. Val-Laillet
- D.M. Veira

AAC, Centre de recherches et de développement en horticulture, Saint-Jean-sur-Richelieu QC

- G. Bélair

AAC, Centre de recherches et de développement sur les sols et les grandes cultures, Québec QC

- Y. Castonguay
- S. Delaney
- S. Laberge
- R. Michaud
- G.F. Tremblay

Autres organismes gouvernementaux fédéraux

Agence canadienne d'inspection des aliments, Moncton NB

- E.R. Leger

Agence canadienne d'inspection des aliments, Lethbridge AB

- P. Malhi

Animal Diseases Research Institute, Lethbridge AB

- D. Deregt

Santé Canada, Ottawa ON

- B.R. Dixon
- M. Parenteau
- L.J. Parrington

Universités, collèges et instituts

Atlantic Veterinary College, Charlottetown PE

- P. Arunvipas
- A.S. Burton
- I.R. Dohoo
- C.J. Hewson
- G.P. Keefe
- K.A. Lemke
- R.G. Olde Riekerink
- H. Stryhn
- A. Tiwari
- F.D. Uehlinger
- J.A. VanLeeuwen

Université McGill, Ste-Anne-de-Bellevue QC

- S.I.B. Castro
- R.I. Cue
- J.C.F. Garcia
- J.F. Hayes
- A.E. Ibeagha
- E.M. Ibeagha-Awemu
- P. Kgwatalala
- K. Lauzon
- J. Lee
- H.G. Monardes
- J. Moro-Méndez
- A.F. Mustafa
- L.E. Phillip
- P. Seguin
- E. Vargas-Bello-Pérez
- K.M. Wade
- X. Zhao

Nova Scotia Agricultural College, Truro NS

- B.F. Benkel
- B.A. Brown
- G.R. Fraser
- R. Gordon
- T.D. Whyte
- E.K. Yiridoe

Université de Montréal, St-Hyacinthe QC

- P. Aubry
- F. Beaudry
- G. Beauregard
- A. Bélanger
- L. Blond
- V. Bordignon
- É. Bouchard
- L. Breton
- S. Buczinski
- L. DesCôteaux
- A. Desrochers
- D. Du Tremblay
- P. Dubreuil
- G. Fecteau
- M. Fortin
- D. Francoz
- C. Girard
- D. Girard
- A.K. Goff
- D. Harvey
- P. Hélie
- A.A. Jamshidi
- H.R. Kohan-Ghadr
- J.S. Latouche
- R.C. Lefebvre
- I. Masseau
- S. Messier
- B.D. Murphy
- E.S. Nicola
- V.M. Portela
- J. Roy
- D.T. Scholl
- L.C. Smith
- J. Suzuki Jr.

Université de Sherbrooke, Sherbrooke QC

- E. Brouillette
- M. Gaudreau
- G. Grondin
- F. Malouin
- B.G. Talbot
- R. Therrien

Université Laval, Québec QC

- A. Ali
- G. Allard
- M. Assidi
- E. Charbonneau
- P.Y. Chouinard
- I. Dufort
- G. Frenette
- R. Gervais
- M. Hamel
- J. Laflamme
- P. Leclerc
- R. Martineau
- S. McGraw
- G. Morin
- C. Ouellet
- D. Pellerin
- C. Reyes-Moreno
- M.A. Sirard
- R. Sullivan
- C. Vigneault

University of Alberta, Edmonton AB

- B.N. Ametaj
- L.O. Chow
- D. Crews
- J.R.E. Crowe
- E.C. Davis
- M. Dehghan-banadaky
- L. Doepel
- S.M. Dunn
- M.K. Dyck
- D.G.V. Emmanuel
- D.R. Glimm
- J.R. Grant
- A.M. Greter
- A.F. Keating
- J.J. Kennelly
- D. Kolbehdari
- E. Marques
- G. McGregor
- S.D. McKay
- S.S. Moore
- B.M. Murdoch
- M. Oba
- E.K. Okine
- A. Prasad
- P. Stothard
- G. Thangavelu
- G.P. Toronchuk
- Z. Wang
- Z. Xiu

University of British Columbia, Vancouver BC

- E. Carter
- N. Chapinal
- A. Cherkasov
- A. De Paula Vieira
- T.J. DeVries
- C.D. Fjell
- F.C. Flower
- G. Giritharan
- M.L. Graves
- R.E.W. Hancock
- K. Hilpert
- J. Jasper
- H. Jenssen
- D. Olenick
- K.L. Proudfoot
- R. Rajamahendran
- C.D. Roskelley
- D.J. Sanderson
- M. Sedlbauer
- R. Singh
- M.A.G. von Keyserlingk
- D.M. Weary

University of Calgary, Calgary AB

- H.W. Barkema
- R. Jaiswal

University of Guelph, Guelph ON

- O. Al Zahal
- D.H. Betts
- J. Bohmanova
- J.P. Cant
- S.R.L. Cieslar
- G. Coppola
- H.D. Daetwyler
- T.F. Duffield
- A.M. Edwards
- J.L. Ellis
- J. Fatehi
- L.A. Favetta
- J. France
- E.J. Hart
- A. Heriazon
- A.R. Hill
- J. Jamrozik
- B. Jeon
- N.A. Karrow
- E. Kebreab
- D.F. Kelton
- W.A. King
- S.J. LeBlanc
- K.E. Leslie
- I. Leyva-Baca
- L. Lin
- K.D. Lissemore
- P. Madan
- B.A. Mallard
- S.W. Martin
- J. Martin
- G.F. Mastromonaco
- B.W. McBride
- S.T. Millman
- L.J. Misch
- J. Mount
- A. Nikkhah
- M.I. Nino-Soto
- N.E. Odongo
- M.M. Or-Rashid
- V.R. Osborne
- S.D. Pant
- A.S. Peregrine
- S.D. Perrault
- A. Pinton
- N.G. Purdie
- M. Quinton
- M.A. Quist
- S. Radhakrishnan
- A.J. Robinson
- J.A.B. Robinson
- D.F. Russel
- M. Sargolzaei
- L.R. Schaeffer
- F.S. Schenkel
- W. Sears
- B.S. Sharma
- U.S. Sorge
- E.J. St John
- W. Tao
- K. Thompson
- J.H.M. Thornley
- L.A. Trotz-Williams
- D.R. Trout
- E. Vernooy
- R.B. Walsh
- A. Weersink
- M.A. Wood
- T.C. Wright

University of Guelph Kemptville College, Kemptville ON

- T.J. DeVries
- J.W. Fisher
- A. KoekKoek
- D.R. McKnight
- J. Morgan
- P.H. Sharpe

University of Manitoba, Winnipeg MB

- S.K. Bhandari
- E. Kebreab
- D.O. Krause
- S. Li
- K.H. Ominski
- J.C. Plaizier
- K.M. Wittenberg

University of Prince Edward Island, Charlottetown PE

- A. Ceballos

University of Saskatchewan, Saskatoon SK

- G.P. Adams
- G.E. Chibisa
- G.N. Gozho
- M.R. Hobin
- T. Mutsvangwa
- A.A. Olkowski
- A.G. Van Kessel
- P. Yu

Vaccine and Infectious Disease Organization, Saskatoon SK

- P. Aich
- L.A. Babiuk
- P. Fries
- P.J. Griebel
- A. Landi
- Z. Lawman
- R. Liang
- A.A. Potter
- H.G. Townsend
- J.V. van den Hurk
- H.L. Wilson

Western College of Veterinary Medicine, Saskatoon SK

- C.S. Barlund
- T.D. Carruthers
- C.W. Palmer
- J. Singh
- C.L. Waldner

Organismes gouvernementaux provinciaux

Alberta Agriculture and Rural Development, Edmonton AB

- D.J. Ambrose
- M.G. Colazo
- R. Corbett
- H. Ortegon
- T. Dow

British Columbia Cancer Agency, Vancouver BC

- I.E. Bosdet
- R. Chiu
- R. Holt
- S.J.M. Jones
- M.A. Marra
- C.A. Mathewson
- J.E. Schein
- N.H. Wye
- G. Yang

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Saint-Jean-sur-Richelieu QC

- A. Fournier
- O. Marois-Mainguy

D'autres collaborateurs canadiens

Abbotsford Veterinary Clinic, Abbotsford BC

- M.L. Swift

Agriculture Environmental Renewal Canada, Ottawa ON

- A. Kumar

Réseau laitier canadien , Guelph ON

- G.J. Kistemaker
- P.G. Sullivan
- B.J. Van Doormaal

CanWest DHI Services, Guelph ON

- K.J. Hand
- D. Lazenby

Crea Biopharma Inc., Sherbrooke QC

- D. Peticlerc

Dekoppel Consulting, Guelph ON

- G.B. Jansen

Elanco Animal Health, Guelph ON

- R. Bagg
- P. Dick
- G. Vessie

INRS-Institut Armand-Frappier, Laval QC

- Y. Saint Pierre
- N. Simard

L'Alliance Boviteq Inc., St-Hyacinthe QC

- P. Blondin

Nutratech Inc., Winnipeg MB

- P.K. Maiti

Sage Biosciences Inc., Lethbridge AB

- L.M. Rode

The Semex Alliance, St-Hyacinthe QC

- N. Caron

Collaborateurs internationaux

Instituto de Reproduccion Animal Cordoba, Cordoba, Argentina

- G.A. Bó
- D.C. Guerrero

Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

- D. Colombatto

CSIRO Livestock Industries, St Lucia, Queensland, Australia

- B.P. Dalrymple
- R. Tellam

Department of Primary Industries, Ellinbank, Victoria, Australia

- M.J. Auldist
- T. Clarke
- C. Grainger
- M.C. Hannah

Elanco Animal Health, Macquarie Park, New South Wales, Australia

- L.B. Lowe

Murdoch University, Murdoch, Western Australia, Australia

- R.M. O'Handley

University of Melbourne, Werribee, Victoria, Australia

- R.J. Eckard

University of Queensland, Brisbane, Queensland, Australia

- D.P. Poppi

University of Sydney, Camden New South Wales, Australia

- M. Hobbs
- I.J. Lean
- F.W. Nicholas
- A.R. Rabiee

Animal Health Service Flanders, Torhout, Belgium

- L. De Meulemeester

Ghent University, Merelbeke, Belgium

- A. de Kruif
- S. de Vliegher
- G. Opsomer
- S. Piepers

University of Liege, Liege, Belgium

- D. Boulanger
- F. Bureau
- W. Coppieters
- F. Jaspar
- P. Lekeux
- J. Mainil

Centro Universitario de Maringa, Maringa, Brazil

- F.B. Cavalleri

Departamento de Ciências Básicas, FZEA-USP, Pirassununga-SP, Brazil

- M.R. Chiaratti
- F.V. Meirelles

Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brazil

- C.R. Ferreira
- J.M. Garcia
- F. Perecin
- W. Yamazaki

Embrapa Recursos Geneticos e Biotecnologia, Brasilia DF, Brazil

- A.R. Caetano
- M.M. Costa
- L. Silveri

Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil

- G.M. Bastos
- P.B.D. Gonçalves

Instituto de Zootecnia, Nova Odessa-SP, Brazil

- S.C. Méo

Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Brazil

- J.W. Dürr

Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil

- E.D. Neto
- P.C. Papa

Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Parana, Brazil

- J.A. Fregonesi
- G.T.D. Santos

Universidade Estadual Paulista, Sao Paulo, Brazil

- R.L. Amorim
- J. Buratini Jr.
- A.C. Castilho
- I.C. Giometti
- M.G.L. Pinto

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianopolis, Brazil

- M.J. Hotzel

Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile

- P.A. Contreras
- J. Kruze
- V. Leyan
- F. Wittwer

Universidad Santo Tomás, Temuco, Chile

- R. Matamoros

Danish Institute of Agricultural Sciences, Foulum Tjele, Denmark

- L. Munksgaard

Université de Aarhus, Tjele, Denmark

- M.B. Jensen

University of Copenhagen, Frederiksberg, Denmark

- L. Eriksen
- T.G. Madsen
- M.O. Nielsen
- P. Nørgaard

Helsinki University Central Hospital, Helsinki, Finland

- J.P. Makela

University of Helsinki, Helsingin, Yliopisto, Finland

- L. Hänninen
- E. Manninen
- M. Norring
- H. Saloniemi

CIRAD, UMR Ruminant Husbandry in Warm Regions, Montpellier, France

- E. Tillard

CIRAD, URP Livestock Systems and Animal Product Management, Montpellier, France

- B. Faye
- P. Lecomte

Genoscope, Evry, France

- A. Roy

INRA Agrocampus Ouest, Rennes, St-Gilles, France

- C. Disenhaus
- Y. Le Cozler
- V. Lollivier
- P. Marnet

INRA Laboratoire de Génétique Biochimique et de Cytogénétique, Jouy-en-Josas, France

- M. Boussaha
- A. Eggen
- S. Floriot
- M. Gautier
- L. Schibler

INRA PHASE, UMR Ruminant Husbandry in Warm Regions, Montpellier, France

- F. Bocquier

INRA UMR Génétique Cellulaire, Castanet Cedex, France

- A. Bonnet
- R. Dalbiès-Tran

Institut National Agronomique Paris Grignon, Paris Cedex, France

- D. Sauvant

Institut National de la Recherche Agronomique, Saint-Genès-Champanelle, France

- E.N. Bermingham
- P. Nozière
- I. Ortigues-Marty
- J. Vernet

UNCEIA, Maisons Alfort, France

- P. Humblot

Université de Clermont Ferrand, Aubière Cedex, France

- S. Léger

Free University of Berlin, Berlin, Germany

- R. Staufenbiel

Institute for Animal Breeding, Neustadt, Germany

- H. Niemann

Research Institute for the Biology of Farm Animals, Dummerstorf, Germany

- H. Alm
- C. Ambros
- F. Becker
- O. Bellmann
- H.M. Hammon
- P. Junghans
- W. Kanitz
- C.C. Metges
- G. Nürnberg
- F. Schneider
- W. Tomek
- H. Torner

Technical University of Munich, Freising, Germany

- B. Berisha
- D. Schams

University of Bonn, Bonn, Germany

- N. Ghanem
- M. Hölker
- C. Phatsara
- K. Schellander
- D. Tesfaye

University of Hohenheim, Stuttgart, Germany

- W. Drochner
- B. Junck
- V. Ölschläger
- H. Steingass
- M. Tafaj
- Q. Zebeli

Ferdowsi University, Mashhad, Iran

- A. Hosseinkhani
- M.D. Mesgaran
- M.H.F. Nasri
- R. Valizadeh

Teagasc, Oak Park, Carlow, Ireland

- F. O'Mara

Polo Universitario, Polo, Italy

- J.L. Williams

Kobe University, Kobe, Japan

- H. Mannen

National Agricultural Research Center, Toyohiraku, Sapporo, Japan

- K. Togashi

AgResearch, Invermay Mosgiel, New Zealand

- R. Brauning
- A.M. Crawford
- J.C. McEwan

AgResearch Ruakura Research Centre, Hamilton, New Zealand

- R.S.F. Lee

Agricultural University of Lublin, Lublin, Poland

- M. Budzynska

Gyeongsang National University, Gazwa, Jinju, South Korea

- G. Rho

Universidad de Almeria, Almeria, Andalucía, Spain

- T.F. Martinez

Universidad de León, León, Spain

- S. López

Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Spain

- S. Calsamiglia

Agroscope Liebefeld-Posieux, Posieux, Switzerland

- F. Dohme

ETH Zurich Institute of Animal Science, Zurich, Switzerland

- M. Kreuzer

Utrecht University, Utrecht, The Netherlands

- O. Algriany
- S. Dielemann
- J.A.P. Heesterbeek
- H. Hogeveen
- B.M. Huirne
- W.D.J. Kremer
- J.J. Lievaart
- W. Steeneveld
- J. van den Broek
- J.H.M. Verheijden

Wageningen University, Wageningen, The Netherlands

- P.A. Abrahamse
- A. Bannink
- J. Dijkstra
- W.J.J. Gerrits
- S. Tamminga

Roslin Institute, Edinburgh, Scotland, United Kingdom

- J. Aerts
- O.C. Jann

Rowett Research Institute, Aberdeen, Scotland, United Kingdom

- G. Holtrop
- G.E. Lobley

University of Reading, Reading, England, United Kingdom

- L.A. Crompton
- J.A.N. Mills

Estacion Experimental M.A. Cassinoni, Paysandu, Uruguay

- P. Chilibroste

Children's Hospital Oakland Research Institute, Oakland CA, USA

- P.J. de Jong
- K. Oseogawa

Cornell University, Ithaca NY, USA

- D.V. Nydam
- L.D. Warnick

George Mason University, Manassas VA, USA

- L.K. Matukumalli

H. J. Baker Company, Stamford CT, USA

- D. Wright

Iowa State University, Ames IA, USA

- M.J. Allison
- L.L. Anderson
- D.C. Beitz
- G. Bobe
- J.W. Young

Novus International, St. Louis MO, USA

- M. Vasquez-Anon

South Dakota State University, Brookings SD, USA

- R.S. Kaushik

Texas A & M University, College Station TX, USA

- C.A. Abbey
- D.L. Adelson
- C. Gao
- C.A. Gill
- H. Salih
- L.C. Skow
- J.E. Womack

The Institute for Genomic Research, Rockville MD, USA

- S. Zhao

University of Connecticut, Storrs CT, USA

- X.C. Tian

University of Florida, Gainesville FL, USA

- A. de Vries

University of Georgia, Athens GA, USA

- M. Froetschel
- I. Misztal
- M.W. Overton

University of Idaho, Moscow ID, USA

- A.N. Hristov

University of Illinois, Urbana IL, USA

- A. Everts-van der Wind
- D.M. Larkin
- H.A. Lewin

University of Minnesota, St. Paul MN, USA

- J. Fetrow
- J. Fetrow

University of Missouri, Columbia MO, USA

- R.D. Schnabel
- J.F. Taylor

University of Pennsylvania, Kennett Square PA, USA

- W. Chalupa

University of Tennessee, Knoxville TN, USA

- G. Pighetti
- G. Rogers

University of Vermont, Burlington VT, USA

- J.P. Bond
- A. Finucane
- T.B. McFadden
- F. Zhao

USDA Beltsville Agricultural Research Center, Beltsville MD, USA

- D.D. Bannerman
- R.D. Green
- S.M. Kappes
- M.J. Paape
- A. Powell
- R. Wall

USDA Bovine Functional Genomics Laboratory, Beltsville MD, USA

- T.S. Sonstegard
- C.P. Van Tassel

USDA Meat Animal Research Center, Clay Center NE, USA

- G.L. Bennett
- J.W. Keele
- T.P.L. Smith
- W.M. Snelling

USDA National Animal Disease Center, Ames IA, USA

- M.A. Rasmussen

Valley Agricultural Software, King Ferry NY, USA

- S. Eicker

Virginia PolyTechnic Institute, Blacksburg VA, USA

- M.D. Hanigan
- S.R. Hill
- K.F. Knowlton

Washington State University, Puyallup WA, USA

- D. Davidson
- J.D. Harrison
- L.M. Johnson-VanWieringen

West Central Cooperative, Ralston IA, USA

- P.W. Jardon

Index des résumés

Bien-être des animaux

Effets de la qualité de la litière sur le temps que les vaches passent couchées 25

Validation d'un système de surveillance du comportement individuel en matière d'alimentation et d'abreuvement et de la prise alimentaire chez des bovins logés en groupe 26

Incidence de la concentration du fourrage sur le tri des aliments par les vaches laitières en lactation 27

Indicateurs comportementaux de la faim sur les veaux laitiers 28

Comportement des vaches laitières recevant deux types de foin de qualité différente lors du tarissement 29

Effets de la litière de sable et de paille sur le temps que les vaches passent couchées, sur leur propreté et sur les lésions aux jarrets et aux onglons 30

Détresse au sevrage chez les veaux de race laitière : réponses comportementales aiguës chez des veaux rationnés 31

Comprendre la détresse liée au sevrage 32

Effets comportementaux aigus associés au regroupement des vaches laitières 33

Effet de la boiterie sur les visites des vaches laitières aux systèmes de traite automatisée 34

Une barrière pour réduire la compétition pour les tétines chez les veaux de lait logés en paire 35

Concept de dominance et d'organisation sociales chez les vaches relativement à la priorité aux aliments 36

Évaluation de l'état de sommeil chez le veau au moyen de données électrophysiologiques et comportementales : une étude préliminaire 37

Détresse au sevrage chez les veaux de race laitière : effets d'autres méthodes de sevrage 38

Les analgésiques améliorent la démarche chez les bovins laitiers ayant un problème de boiterie 39

La dominance chez les vaches laitières en stabulation libre dépend du territoire 40

Environnement

Comparaison entre l'impact d'une seule politique et de plusieurs politiques sur la rentabilité de la production de biogaz : exploitations porcines et laitières de la Nouvelle-Écosse 43

Effets à long terme d'une alimentation sans supplément de phosphore sur le rendement et l'excrétion de phosphore chez des vaches laitières à rendement élevé 44

Utilisation du phosphore et incidence environnementale et économique associée à une réduction de la pollution liée au phosphore provenant des fermes laitières de l'Ontario 45

Évaluation in vitro des effets d'anticorps (IgY) anti-méthanogènes d'origine aviaire sur la réduction de la production ruminale de méthane 46

Synthèse sur la gestion de l'alimentation pour réduire la production de méthane entérique 47

Éléments de la microbiologie du rumen jouant un rôle central dans le modèle mécaniste de la production de méthane chez les bovins 48

Comparaison de systèmes d'évaluation de l'énergie et d'un modèle mécaniste pour la production de lait chez des vaches laitières recevant un régime à base d'herbage 49

Méta-analyse des effets de la supplémentation en lipides de l'alimentation des vaches laitières en lactation sur la production de méthane 50

Alimentation

Effets de l'ajout d'huiles essentielles et d'un prémélange de monensin sur la digestion, la fermentation ruminale, la production de lait et la composition du lait chez les vaches laitières 53

Effets des huiles essentielles sur la digestion, la fermentation ruminale, les populations microbiennes du rumen, la production laitière et la composition du lait chez les vaches laitières recevant de l'ensilage de luzerne ou de maïs 54

Évaluation des effets de l'huile essentielle des feuilles du cannelier sur la fermentation microbienne ruminale à l'aide de deux systèmes de culture en continu 55

Pic de rendement laitier antérieur chez des vaches Holstein iraniennes nourries avec du soja brut ou du soja grillé 56

Effets des huiles essentielles et de leurs composants sur la fermentation microbienne ruminale in vitro 57

Métabolisme des lipides hépatiques chez les vaches laitières en période de transition nourries avec des graines de lin 58

Effets des graines de soja entières crues ou rôties sur le rendement laitier en début de lactation ainsi que sur les métabolites ruminaux et sanguins chez des vaches iraniennes 59

Effets de sources de protéines non dégradées dans le rumen et d'un apport d'acide 2 hydroxy 4(méthylthio)butanoïque et de lysine HCl sur la performance de lactation des vaches laitières 60

L'étendue de la transformation des grains d'orge n'a pas modifié la productivité des vaches laitières en lactation 61

Effets à long terme de l'administration de monensin sur la composition en acides gras du lait chez des vaches laitières en lactation 62

Effets de la photopériode et d'un supplément de glucose administré dans l'eau d'abreuvement sur le rendement des bovins laitiers 63

Composition chimique, caractéristiques d'ensilage et dégradabilité ruminale de cultivars de soja fourrager 64

Effets des huiles essentielles d'ail et de baies de genévrier sur la fermentation ruminale ainsi que sur les sites et l'ampleur de la digestion chez les vaches en lactation 65

Effets d'apports en différents profils d'acides gras sur la production de lait, la composition du lait, la composition du sang et le taux de conception chez les vaches laitières durant la période de transition 66

Effets de l'ajout à la ration de lasalocide ou de monensin sur la digestion, la fermentation ruminale, les métabolites du sang et la production de lait de vaches laitières en lactation 67

Effet du glyphosate sur la digestion et le transfert horizontal de gènes durant la fermentation ruminale in vitro de canola génétiquement modifié 68

Effet du traitement thermique sur la dégradabilité ruminale et la disparition intestinale de l'azote et des acides aminés du soja entier iranien 69

Changements métaboliques et flux net dans la veine porte chez des vaches laitières ayant reçu une ration contenant des lipides protégés contre la dégradation dans le rumen par comparaison à une ration témoin 70

Effets d'une alimentation composée d'ensilage de soja fourrager sur la production de lait, la digestion des nutriments et la fermentation ruminale chez les vaches laitières en lactation 71

Les interactions du mode de transformation des grains d'orge et d'un supplément de lipides alimentaires sur le métabolisme de l'azote et le recyclage de l'azote uréique chez les vaches laitières 72

La température ruminale pourrait faciliter la détection de l'acidose ruminale subaiguë 73

Ajout de graines de coton entières pour réduire les émissions de méthane et augmenter de manière rentable la production de lait des vaches laitières nourries avec du fourrage et des grains céréaliers 74

Une ration à forte teneur en orge grain stimule la réaction inflammatoire chez les vaches laitières 75

Vers des méthodes non invasives pour l'étude de l'effet du traitement du tourteau de soja sur la concentration de lysine assimilable chez les vaches laitières 76

Effets du monensin et de l'huile de soja alimentaire sur la teneur en matières grasses et le profil des acides gras du lait des vaches laitières en lactation 77

Incidence du remplacement des drêches de distillerie de maïs sèches par des drêches de distillerie de triticale sèches sur la production laitière et la concentration des métabolites plasmatiques des vaches laitières 78
Composition chimique et dégradabilité ruminale du grain de millet perlé cultivé dans le sud-ouest du Québec 79
Effets de la compétition à l'auge sur le tri des aliments chez les vaches en fin de gestation 80
Utilisation de capsules de monensin à libération contrôlée pour réduire les émissions de méthane et améliorer la production de lait des vaches laitières en pâturage recevant un supplément sous forme de grain 81
Effets des huiles essentielles sur l'activité protéolytique, la désamination et la méthanogénèse d'un mélange de bactéries du rumen 82
Présence de transgènes et de protéines Bt dans l'ensilage de maïs, le grain transformé et le contenu du rumen 83
Évaluation de l'utilité des additifs alimentaires enzymatiques pour améliorer l'utilisation des fibres de l'ensilage de maïs par les ruminants 84
Effets de la date d'ensemencement sur la digestibilité des fibres d'orge entière et sur la productivité de vaches laitières en lactation 85
Utilisation du système de calcul du taux de dégradation en tant que méthode de remplacement pour l'évaluation des aliments du bétail dans la préparation de régimes alimentaires : une synthèse 86
Méta-analyse de l'impact du monensin chez les vaches laitières en lactation Partie 1. Effets métaboliques 87
Méta-analyse de l'impact du monensin chez les vaches laitières en lactation Partie 2. Effets sur la production 88
Du foin pour réduire la différence alimentaire cations-anions de la ration destinée aux vaches taries 89
Modélisation des effets de la conduite alimentaire sur la fermentation ruminale et sur le fonctionnement de la paroi du rumen 90
Le foin de phléole ayant une faible différence alimentaire cation-anion améliore l'homéostasie du calcium chez les vaches Holstein au cours de la période périnatale 91
Mise au point de modèles pour déterminer la quantité adéquate de fibres alimentaires dans la ration des vaches laitières en fonction des variations de l'acidité ruminale (pH) et de la production de matières grasses du lait 92
Évaluation des effets de la longueur de coupe de la luzerne et de l'avoine d'ensilage sur l'ingestion alimentaire, la production de lait, le comportement alimentaire et la fermentation ruminale chez les vaches laitières 93
Modèle du métabolisme et de la digestion du phosphore chez la vache laitière en lactation 94
Sécrétion salivaire durant les repas chez les vaches laitières en lactation 95
Relation entre la prise alimentaire et le flux net des métabolites énergétiques dans la veine porte chez les ruminants : une méta-analyse 96
Effet de l'huile de linola alimentaire sur l'acide linoléique conjugué et les autres acides gras dans le lait des bovins 97
Évaluation de la fermentation ruminale et de l'activité des enzymes de dégradation des polysaccharides non amylacés en fonction de la taille des particules d'ensilage de maïs chez les vaches laitières 98
Méta-analyse de l'impact du monensin chez les vaches laitières en lactation Partie 3. Santé et reproduction 99
Le récepteur de l'histamine H1 n'intervient pas dans la régulation locale du flux sanguin mammaire chez la vache laitière 100
Effets du lasalocide et du monensin sur la biohydrogénation in situ des acides gras insaturés des graines de lin et des graines de tournesol 101
Consommation de nutriments et comportement alimentaire de génisses laitières en croissance : effets de la dilution alimentaire 102
Influence de la source de glucides sur les caractéristiques de la fermentation ruminale, la performance laitière et la synthèse des protéines microbiennes chez les vaches laitières 103

Répartition de ^{15}N dans les acides aminés durant une perfusion de ^{15}N Leucine : impact sur les flux endogènes chez les vaches laitières 104

Forte expression dans des cellules de levure d'un gène rapporteur régulé par des séquences de promoteurs de protozoaires ruminaux 105

Synthèse sur les huiles essentielles dérivées de plantes sur le plan de la nutrition et de la production des ruminants 106

Relation entre l'activité enzymatique et la dégradation in vitro du foin de luzerne et de l'ensilage de maïs 107

Effets des phlorotannins dérivés d'Ascophyllum nodosum (algue marine brune) sur la digestion ruminale in vitro de fourrages mixtes ou de grains d'orge 108

Effets d'une supplémentation en propylène glycol durant la période entourant le vêlage sur le métabolisme de l'azote, la composition corporelle et l'expression des gènes associés aux principales voies de dégradation des protéines du muscle squelettique chez les vaches laitières 109

Conduite de l'élevage et objectifs de l'optimisation de l'âge au premier vêlage des génisses laitières : revue documentaire 110

Utilisation de *Prevotella bryantii* 25A en tant que probiotique chez les vaches laitières en début de lactation : effets sur les caractéristiques de fermentation ruminale, la production de lait et la composition du lait 111

Génétique

Cartes des déséquilibres de liaison du génome entier chez les bovins 115

Le polymorphisme nucléotidique dans le cadre de lecture ouvert du gène de la stéaroyle CoA désaturase et les variants géniques qui en résultent chez les vaches Holstein et Jersey 116

Recherche de nouveaux peptides de défense de l'hôte et constatation de l'absence d'alpha-défensines dans le génome 117

Identification de polymorphismes mononucléotidiques dans le gène bovin du CARD15 et association avec les caractères liés à la production et à la santé chez des vaches Holstein canadiennes 118

Carte physique du génome bovin 119

Gènes d'expression différente associés à la mammite à *Staphylococcus aureus* chez les vaches Holstein canadiennes 121

Estimation des effets de l'haplotype à l'échelle génomique dans des dispositifs de familles de demi-germains 122

Modification génétique de la courbe de lactation par manipulation des vecteurs propres de la matrice du coefficient de régression aléatoire des valeurs génétiques additives 123

Polymorphismes de la région 5' en amont du gène codant le récepteur de chimiokine CXCR1, et leur association avec le nombre de cellules somatiques chez des bovins Holstein canadiens 124

Analyse du transcriptome du sperme de taureaux ayant des taux de non retour extrêmes : utilisation de l'hybridation suppressive soustractive pour identifier des marqueurs fonctionnels de la fertilité 125

Efficacité de la sélection fondée sur les locus quantitatifs en corrélation avec le génotype identifié et résiduel 126

Comparaison de modèles d'évaluation génétique des caractères de survie chez les bovins laitiers : une étude de simulation 127

Analyse critique des polymorphismes d'ADN associés à des maladies dans les gènes de bovins, de chèvres, de moutons et de porcs 128

Relations entre les caractères de reproduction et la longévité fonctionnelle chez les bovins laitiers du Canada 129

Ampleur du déséquilibre de liaison chez les bovins Holstein d'Amérique du Nord 130

Évaluation de la structure de la population de huit races de bovins à l'aide d'une série de SNP couvrant l'ensemble du génome 131

Gènes d'expression différente chez les vaches laitières canadiennes Holstein ayant une forte ou une faible réponse immunitaire 132

Expression du gène de l'IL8RA spécifique d'un génotype particulier dans les neutrophiles bovins en réaction à une provocation par un lipopolysaccharide d'*Escherichia coli* 133

Caractérisation fonctionnelle d'un polymorphisme mononucléotidique de la région 5' non traduite du gène bovin codant le récepteur Toll-like 4 134

Identification de polymorphismes dans les gènes bovins codant la TLR2 et la CARD15, associations entre les polymorphismes de CARD15 et le nombre de cellules somatiques chez des bovins Holstein canadiens, et pertinence fonctionnelle du SNP c.3020A>T 135

Amélioration génétique du rendement laitier total et de la persistance de la lactation totale pendant les trois premières lactations chez la vache laitière 136

Cartes génétiques à haute densité des déséquilibres de liaison du chromosome 14 chez les bovins Holstein et Angus 137

Analyse du génome pour la cartographie des locus quantitatifs des caractères de conformation et des caractères fonctionnels chez les taureaux Holstein canadiens 138

Évaluation génomique visant à détecter les locus quantitatifs pour des caractéristiques économiquement importantes chez les bovins Holstein à l'aide de deux méthodes et d'une carte dense des polymorphismes d'un seul nucléotide 139

Caractérisation du gène bovin CD14 et relation entre le polymorphisme et l'expression à la surface des monocytes et des neutrophiles polymorphonucléaires 140

Comparaison des modèles de régression à coefficients aléatoires avec les polynômes de Legendre et les splines linéaires pour les caractéristiques de production et le nombre de cellules somatiques des vaches Holstein canadiennes 141

Santé

Réduction in vitro et in vivo de la prolifération de *Staphylococcus aureus* au moyen de l'hélénaline 145

Réactions immunitaires de protection associées à un vaccin à ADN multigènes contre le *Staphylococcus aureus* 146

Effet de la saison sur le nombre de cellules somatiques et sur l'incidence de la mammite clinique 147

Absence de protection des souris contre le *Staphylococcus aureus* malgré une réponse immunitaire importante à la vaccination avec un vaccin à ADN codant la protéine de liaison au collagène 148

Effet des caractéristiques du troupeau, des pratiques de régie et de la saison sur différentes catégories fondées sur le compte des cellules somatiques du troupeau 149

Comparaison entre le compte des cellules somatiques dans le lait de réservoir et la moyenne des comptes, corrigées ou non en fonction du rendement, dans le lait individuel, afin d'obtenir un portrait de la mammite subclinique dans un troupeau laitier 150

Effet d'un traitement intramammaire à la pirlimycine avant le vêlage chez des vaches nullipares de race Holstein 151

Analyse comparative des réponses immunitaires innées après une infection par le rotavirus et le coronavirus bovins chez des veaux nouveau-nés 152

Numération des cellules somatiques dans le lait de vaches laitières supplémentées en sélénium, suite à un test de provocation intramammaire avec *Staphylococcus aureus* 153

Facteurs influençant l'utilisation d'analgésiques par les vétérinaires canadiens lors de l'écornage des veaux laitiers et de boucherie 154

Diarrhée néonatale et excrétion de *Cryptosporidium parvum* chez les veaux laitiers en Ontario : facteurs de risque liés aux veaux 155

Prévalence et répartition des agents pathogènes de la mammite subclinique chez les vaches laitières, en Flandre (Belgique) 156

Effets du glucagon exogène sur la santé et la performance de reproduction de vaches laitières en lactation présentant une stéatose hépatique légère 157

Enquête sur les pratiques utilisées par les producteurs laitiers et les vétérinaires lors de l'écornage des veaux laitiers, en Ontario 158

Association entre les pratiques de gestion et la prévalence de l'excrétion de *Cryptosporidium parvum* chez des troupeaux laitiers du sud de l'Ontario 159

Détection radiographique des lésions thoraciques chez les vaches adultes : étude rétrospective de 42 cas (1995–2002) 160

Comparaison de la cytométrie de flux et de l'immunofluoromicroscopie pour la détection de *Giardia duodenalis* dans des échantillons de matières fécales bovines 161

Dommages causés au tissu mammaire durant la mammite bovine : causes et traitement 162

Le lipopolysaccharide bactérien induit une expression accrue du récepteur de type Toll (TLR) 4 et de molécules de signalisation TLR situées en aval, dans les cellules épithéliales mammaires de bovins 163

Utilisation de la lactoferrine pour la lutte contre les agents pathogènes de la glande mammaire qui résistent aux antibiotiques 164

Acidose ruminale subaiguë chez les vaches laitières : causes physiologiques, incidence et conséquences 165

Modélisation de l'encéphalopathie spongiforme bovine 166

Incidence de la mammite clinique dans les exploitations laitières du Canada 167

Influence de facteurs propres aux vaches sur l'incidence de la mammite clinique chez les vaches laitières 168

Comparaison de l'abomasopexie en deux étapes guidée par laparoscopie et de l'omentopexie par le flanc droit dans le traitement, à la ferme, de vaches laitières souffrant d'un déplacement à gauche de la caillette 169

Estimation, dans les troupeaux laitiers canadiens, des pertes de production directes causées par des infections subcliniques à *Mycobacterium avium* sous-espèce *paratuberculosis* 170

Expression relative de la métalloprotéinase-2 et -9 matricielle dans le liquide synovial chez des veaux sains et des veaux atteints d'arthrite septique induite de manière expérimentale 171

Provocations répétées d'acidose ruminale chez des vaches laitières en lactation à risque élevé ou faible d'acidose : le pH ruminal 172

Variabilité, d'une traite à l'autre, de la production laitière, des teneurs en matières grasses et en protéines et du compte des cellules somatiques 173

Pertes de production laitière associées au nombre de cellules somatiques en fonction de la race, du rang de vêlage et du stade de lactation chez les bovins laitiers canadiens 174

Production laitière

Concordance des rendements laitiers de 305 jours prévus et réel 177

Évaluation du module pour le calcul de la « valeur des vaches » du logiciel DairyComp 305 pour deux troupeaux laitiers de l'Ontario 178

L'ajout de farine d'algues modifie la composition ruminale en acide gras trans 18:1 et en acide linoléique conjugué chez les bovins 179

Synthèse du lait par la glande mammaire bovine en réponse à une hausse de la concentration locale d'acides aminés et d'acétate 180

Effets de l'ajout d'huile de poisson dans l'eau d'abreuvement de vaches laitières sur la performance de production et la composition en acides gras du lait 181

Effets de l'allaitement deux fois par jour sur l'éjection du lait et la production laitière durant l'allaitement et la traite chez les vaches laitières 182

Effet de l'acide linoléique conjugué sur la croissance et l'apoptose des cellules mammaires bovines et sur l'expression du gène codant la stéaryle-CoA désaturase 183

Application de l'analyse de la régulation métabolique à la biologie de la lactation 184

La glande mammaire bovine et le début de la lactation : la détermination du profil d'expression génique indique une forte inhibition de l'expression génique dans la prolifération cellulaire 185

Effets de perfusions intraveineuses d'isomères du diène conjugué 18:3 sur la synthèse des matières grasses du lait chez des vaches laitières en lactation 186

Reproduction

Stabilité génomique et évaluation physiologique de descendants vivants issus du clone de taureau Starbuck II.....189
Facteurs pré-vêlage ayant une incidence sur la probabilité de conception chez des vaches laitières Holstein en climat tropical.....190
Expression et fonction du facteur de croissance des fibroblastes de type 10 et de son récepteur, le récepteur du facteur de croissance des fibroblastes 2B, dans les follicules bovins.....191
Effets favorables d'une alimentation enrichie en acides gras insaturés sur les premiers stades du développement des embryons chez les vaches Holstein en lactation.....192
La protéine d'adaptation au stress oxydatif p66Shc est nécessaire pour l'arrêt permanent du développement embryonnaire in vitro.....193
Métabolisme de la progestérone dans les cellules endométriales bovines et effets des métabolites sur la sensibilité des cellules à la stimulation de la PGF2α par l'oxytocine.....194
La concentration d'azote uréique dans le lait a un effet négatif sur le taux de conception à la première insémination chez les vaches laitières commerciales de l'Île-du-Prince-Édouard, au Canada.....195
Étude de l'histone acétyltransférase MYAST4 et de son rôle dans la gamétogenèse des mammifères.....196
Cinétique de l'ADNmt des cellules donneuses dans les embryons bovins issus de cellules donneuses d'origine embryonnaire et somatique.....197
Comparaison de deux méthodes immunoenzymatiques et d'une méthode radio immunologique pour le dosage de la progestérone dans le plasma, le lait écrémé et le lait entier de bovin.....198
Autres approches de préparation des vaches donneuses pour l'hyperstimulation.....199
Progrès de la compréhension de la dynamique folliculaire ovarienne chez les bovins.....200
Innocuité des dispositifs intravaginaux libérant de la progestérone évaluée d'après l'intégrité du mucus vaginal et des indicateurs d'inflammation systémique chez des vaches laitières après le vêlage.....201
Immunolocalisation de la protéine N2 de la famille HMG et de l'histone acétylée H3K14 chez des embryons bovins parthénogénétiques se développant tôt et issus d'ovocytes à compétence développementale élevée ou faible.....202
Étude de l'impact de la semence sexée sur la structure de l'industrie laitière.....203
La pauvreté du milieu en oxygène retarde la sénescence des fibroblastes malgré le raccourcissement des télomères.....204
Reprogrammation épigénétique du développement embryonnaire et fœtal dans le clonage par transfert de noyaux de cellules somatiques.....205
Caractérisation moléculaire et infracellulaire des ovocytes triés en fonction de leur compétence développementale d'après l'activité de l'enzyme glucose 6 phosphate déshydrogénase.....206
Possibilités et difficultés liées à l'application de la génomique dans des études sur l'oogénèse et la folliculogénèse chez les animaux d'élevage.....207
Facteurs post-vêlage ayant une incidence sur la probabilité de conception chez des vaches laitières Holstein en conditions tropicales et subtropicales.....208
Effet modulateur des spermatozoïdes sur la multiplication des cellules de l'épididyme et sur la sécrétion de protéines in vitro.....209
Comparaison de techniques de diagnostic de l'endométrite post-partum chez les bovins laitiers.....210
Épissage alternatif et analyse de l'expression de l'ADN méthyltransférase 1 bovine.....211
Étude de 55 cas de torsion utérine observés sur le terrain chez des bovins laitiers.....212
Expression du gène de la gonadolibérine et de son récepteur et localisation immunohistochimique dans les trompes de Fallope et l'utérus bovin.....213
Maladie utérine post-partum et performance de la reproduction des troupeaux laitiers : une analyse.....214
Concentration d'estradiol-17ß avant le vêlage chez des taures ayant donné naissance à des veaux mort-nés.....215

Expression du facteur de croissance des fibroblastes de type 10 et de son récepteur, le récepteur du facteur de croissance des fibroblastes 2B, dans le corps jaune bovin 216

Qualité des embryons produits par des vaches laitières dont l'alimentation comprend des graines de lin entières et taux de réussite du transfert d'embryon 217

Caractérisation ultrasonographique et histologique du placenta dans le cas de gestations issues du transfert du noyau d'une cellule somatique chez les bovins laitiers 218

Recombinaison méiotique chez des taureaux normaux et clonés ainsi que chez leur descendance 219

Le traitement de fibroblastes de femelles adultes à la S-adénosylhomocystéine modifie l'inactivation du chromosome X et améliore le développement embryonnaire in vitro après transfert de noyaux de cellules somatiques 220

Taux de conception associé à l'insémination artificielle à temps fixe chez des taures Holstein recevant de la prostaglandine F-2α 24 heures avant le retrait ou au moment du retrait d'un implant CIDR de progestérone 221

Identification de marqueurs potentiels de la compétence des ovocytes exprimés dans les cellules de cumulus bovines matures cultivées avec de l'hormone folliculostimulante ou du phorbol myristate acétate 222

Arrêt permanent du développement de l'embryon : dimensions moléculaires et cellulaires 223

Bien-être animal

1 Effets de la qualité de la litière sur le temps que les vaches passent couchées

Journal of Dairy Science, Décembre 2007, Volume 90, Numéro 12, pages 5468-5472.

Auteur principal

Weary, D.M.
University of British Columbia

Collaborateurs

Fregonesi, J.A.
Universidade Estadual de Londrina

Veira, D.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

L'objectif de cette étude était d'évaluer la préférence de vaches en période de tarissement pour la litière humide ou sèche. Pour ce faire, nous avons observé le temps qu'elles passaient debout et couchées. Quatre groupes de six vaches ont été logés dans des enclos où ces animaux avaient accès à 12 logettes avec une couche de sciure fraîche sur une base en géotextile. Après une période d'adaptation de cinq jours, nous avons recouvert pendant deux jours le sol des 12 logettes de deux des enclos avec de la sciure imbibée d'eau, laquelle était remplacée deux fois par jour. Dans les autres logettes, nous avons laissé une couche d'environ 10 cm de sciure fraîche et sèche. Les vaches logées dans les enclos avec la litière sèche ont passé en moyenne 13,8 heures par jour (h/j) couchées et 32 minutes par jour (min/j) en position « perchée » (c'est-à-dire les pattes antérieures dans la logette et les pattes postérieures dans le couloir). Les vaches logées dans les enclos avec la litière humide ont passé seulement 8,8 h/j couchées et 92 min/jour en position perchée. Au cours d'une seconde période d'essai de deux jours, nous avons recouvert le sol de six logettes de chaque enclos avec de la sciure humide et le sol des six autres, avec de la sciure sèche, laissant ainsi aux six vaches de chaque enclos le choix des logettes. En moyenne, les vaches ont passé 12,5 h/jour couchées dans les logettes avec la litière sèche et seulement 0,9 h/j couchées dans celles avec la litière humide. La moitié des vaches n'ont passé aucun temps couchées dans les logettes avec la litière humide. Ces observations nous indiquent clairement que les vaches préfèrent se coucher sur de la litière sèche.

2 Validation d'un système de surveillance du comportement individuel en matière d'alimentation et d'abreuvement et de la prise alimentaire chez des bovins logés en groupe

Journal of Dairy Science, Décembre 2007, Volume 90, Numéro 12, pages 5732-5736.

Auteur principal

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

Collaborateurs

Chapinal, N.
University of British Columbia

Veira, D.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Weary, D.M.
University of British Columbia

Un système de surveillance automatisé de la prise alimentaire utilisé au centre d'études et de recherches sur les bovins laitiers de l'Université de la Colombie-Britannique permet aux chercheurs de surveiller l'ingestion d'aliments et d'eau ainsi que le comportement individuel des vaches. Les vaches sont munies de transpondeurs qui permettent de les identifier, et des antennes fixées aux auges permettent de détecter les animaux lorsqu'ils approchent. Si une vache peut avoir accès à une auge en particulier, une barrière s'ouvre et elle peut s'y alimenter ou s'y abreuver. Le système enregistre le numéro d'identification de la vache et de l'auge, l'heure d'entrée et de sortie ainsi que le poids de l'auge au début et à la fin de chaque visite. Ces données servent à calculer la fréquence et la durée des visites de même que les quantités d'aliments et d'eau consommées à chaque visite. La présente étude visait à valider la fiabilité de ce système comparativement à l'observation visuelle du comportement des vaches et à des mesures indépendantes associées à la prise alimentaire. L'exactitude du système en matière d'identification des vaches était pour ainsi dire parfaite. Il semblait y avoir une corrélation très élevée entre la fréquence et la durée des visites enregistrées par le système et les mesures faites par l'analyse des enregistrements vidéo des activités des bovins. La prise alimentaire calculée à l'aide de mesures indépendantes du poids des aliments faites à intervalles de 24 heures, différait de moins de 3,4 % de celle enregistrée par le système. Ces résultats attestent l'utilité de ce système pour les études sur l'alimentation des vaches.

3 Incidence de la concentration du fourrage sur le tri des aliments par les vaches laitières en lactation

Journal of Dairy Science, Décembre 2007, Volume 90, Numéro 12, pages 5572-5579.

Auteur principal

DeVries, T.J.
University of British Columbia

Collaborateurs

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

Les vaches sont habituellement nourries avec des rations totales mélangées composées de multiples ingrédients dont la composition en éléments nutritifs et la taille des particules varient. Ces ingrédients sont réunis pour former un mélange uniforme que l'on distribue dans une mangeoire ou sur le sol d'un couloir d'alimentation. La majorité des particules longues des rations totales mélangées viennent des fourrages, qui présentent généralement une teneur en fibres plus élevée que les autres ingrédients. Bien que l'on soit porté à croire que les vaches consomment les ingrédients en proportion de leur présence dans les rations totales mélangées, ce n'est souvent pas ce qui se produit : en effet, les vaches sont capables de trier les ingrédients pour choisir ceux qu'elles préfèrent. L'objectif de cette étude était de déterminer si la proportion de fourrages dans une ration totale mélangée a un effet sur le tri, et d'observer comment les vaches réagissent à une modification de la teneur en fourrages dans les rations totales mélangées. Nous avons préparé deux rations totales mélangées à base d'ensilage de maïs et de graminées : une ration à faible teneur en fourrages contenant 50,7 % de fourrages et une ration à teneur élevée en fourrages contenant 62,3 % de fourrages. Deux groupes de trois vaches ont été nourries avec l'une ou l'autre des rations pendant sept jours, puis elles ont reçu l'autre ration pendant les sept jours suivants. Peu importe la ration, les vaches triaient les aliments en faveur des particules courtes et au détriment des particules longues et des fibres. Dans l'ensemble, le tri était significativement plus important avec la ration à faible teneur en fourrages. Quand les vaches sont passées de la ration à teneur élevée en fourrages à la ration à faible teneur en fourrages, le comportement de tri a changé en une seule journée et les vaches ont adopté le comportement caractéristique des animaux recevant de la ration à faible teneur en fourrages. Les résultats indiquent que les vaches ajustent rapidement leur comportement de tri quand on change leur alimentation. Nous avons également constaté qu'elles trient davantage leurs aliments en faveur des particules courtes et au détriment des particules longues et des fibres quand elles reçoivent une ration à faible teneur en fourrages.

4 Indicateurs comportementaux de la faim sur les veaux laitiers

Applied Animal Behaviour Science, Février 2008, Volume 109, Numéro 2-4, pages 180-189.

Auteur principal

De Paula Vieira, A.
University of British Columbia

Collaborateurs

Guesdon, V.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

de Passillé, A.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

Weary, D.M.
University of British Columbia

Nous avons réalisé cette étude pour comparer le comportement alimentaire de veaux ayant libre accès à du lait à celui de veaux auxquels du lait a été offert à raison de 10 % de leur poids en deux portions quotidiennes. Les veaux, qui avaient de 8 à 14 jours, ont été gardés par groupes de quatre dans des enclos où ils avaient accès à un distributeur de lait automatique qui enregistrait leur consommation et leur poids à chaque visite. Tous les groupes avaient aussi libre accès à de l'eau, du foin et à un aliment sec (de démarrage). Les veaux qui avaient libre accès à du lait ont consommé, en moyenne, environ 8,5 kg de lait par jour, tandis que ceux dont l'accès était limité ont consommé environ 4,6 kg de lait par jour. Les veaux dont l'accès était limité consommaient toutes leurs rations quotidiennes en deux visites au distributeur, chacune des visites durant environ 12 minutes, mais ils se sont rendus au distributeur en moyenne 24 autres fois par jour. Les veaux ayant libre accès à du lait ont ingéré le lait consommé en 5,3 visites par jour en moyenne, chaque visite durant 10,7 minutes; ces veaux se sont aussi rendus au distributeur 2,1 fois par jour sans consommer de lait. Les veaux à consommation limitée restaient debout une heure par jour de plus et étaient plus agressifs, chargeant ou poussant les autres veaux de l'enclos qui occupaient le distributeur approximativement sept fois plus souvent que les veaux des groupes à libre accès. Nous pensons que les comportements observés chez les veaux à accès limité sont des indicateurs utiles de la faim.

5 Comportement des vaches laitières recevant deux types de foin de qualité différente lors du tarissement

Applied Animal Behaviour Science, Février 2008, Volume 109, Numéro 2-4, pages 190-200.

Auteur principal

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

Collaborateurs

Valizadeh, R.
Ferdowsi University

Veira, D.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Les connaissances actuelles semblent montrer qu'une période de tarissement (sans lactation) de 40 à 60 jours à la fin de chaque lactation est souhaitable. Cette stratégie nécessite de mettre fin le plus rapidement possible à la lactation tout en réduisant le plus possible le stress ainsi provoqué chez la vache. Pour y parvenir, il est courant de réduire l'ingestion de nutriments en offrant à l'animal un régime de densité énergétique moindre et/ou en diminuant la fréquence des traites pendant les quelques jours qui précèdent le tarissement complet. Dans la présente étude, nous avons donné aux vaches une ration totale mélangée (RTM) de fin de lactation, puis seulement du foin pendant les 6 jours précédant le tarissement, tandis que la fréquence des traites était graduellement réduite. Un groupe de vaches avait accès à une quantité illimitée (ad libitum) de foin de graminées, tandis qu'un second groupe avait accès ad libitum à du foin d'avoine de qualité quelque peu inférieure. L'ingestion d'aliments, la production et le comportement ont été observés avant le traitement de tarissement et pendant les 6 jours de traitement. Avant le traitement, les vaches consommaient en moyenne 18,1 kg de matière sèche (MS) et produisaient 16,4 kg de lait par jour. Lors du tarissement complet, les vaches qui avaient eu accès au foin d'avoine consommaient 7 kg de MS et produisaient 4,7 kg de lait/jour, tandis que celles qui avaient eu accès au foin de graminées consommaient en moyenne 12,9 kg de MS et produisaient 7,8 kg de lait. Les vaches qui ont eu accès au foin d'avoine ont intensifié leurs vocalisations durant les 2 premiers jours qui ont suivi le passage de la RTM au foin, ce qui donne à penser que leur comportement était peut-être une réaction à la faim.

6 Effets de la litière de sable et de paille sur le temps que les vaches passent couchées, sur leur propreté et sur les lésions aux jarrets et aux onglons

Journal of Dairy Science, Février 2008, Volume 91, Numéro 2, pages 570-576.

Auteur principal

Norring, M.
University of Helsinki

Collaborateurs

Manninen, E.
University of Helsinki

de Passillé, A.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Rushen, J.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Munksgaard, L.
Danish Institute of Agricultural Sciences

Saloniemi, H.
University of Helsinki

Cette étude consistait à déterminer les matériaux de litière préférés des vaches en stabulation libre et l'effet de ces matériaux sur la propreté des animaux ainsi que sur la fréquence des lésions au jarret et des maladies des onglons. Les logettes possédaient soit un plancher en béton recouvert d'une bonne épaisseur de paille (base de 6,5 kg de paille d'orge hachée à laquelle était ajouté quotidiennement environ 0,7 kg de paille) soit une base de sable grossier recouverte d'une couche d'environ 20 cm de sable fin, nettoyée et aplanie deux fois par jour. Les vaches sont restées dans un des deux types de logettes pendant au moins 21 semaines avant de passer 5 jours dans un enclos où elles pouvaient choisir l'un ou l'autre type de logettes. Au cours de la première phase de l'expérience, les vaches ayant accès aux logettes avec paille ont passé 10 % plus de temps couchées que celles qui avaient accès aux logettes avec sable. Au cours de la seconde phase, la grande majorité des vaches qui avaient eu accès aux logettes avec paille ont préféré continuer à s'y allonger. Les vaches qui avaient eu accès aux logettes avec sable n'ont pas montré de préférence marquée pour la paille ou le sable lorsqu'elles ont pu choisir entre les deux types de logettes. Elles ne se sont pas montrées aussi réticentes aux logettes avec sable que les vaches qui avaient eu accès aux logettes avec paille. Les blessures aux jarrets et les lésions aux onglons ont été notées au début et à la fin des 21 semaines de stabulation libre en logettes. À la fin de cette période, les lésions au jarret étaient moins graves chez les vaches logées dans les logettes avec sable, et leurs onglons étaient en meilleur état que ceux des vaches de l'autre groupe. Bien que la propreté des lieux était la même pour les deux types de logettes, les vaches dans les logettes avec paille n'étaient pas aussi propres que celles qui utilisaient les logettes avec sable.

7 Détresse au sevrage chez les veaux de race laitière : réponses comportementales aiguës chez des veaux rationnés

Applied Animal Behaviour Science, Mars 2008, Volume 110, Numéro 1-2, pages 136-143.

Auteur principal

Weary, D.M.
University of British Columbia

Collaborateurs

Jasper, J.
University of British Columbia

Budzynska, M.
Agricultural University of Lublin

Dans la plupart des exploitations laitières, le sevrage signifie simplement que les veaux qui ont eu la possibilité d'établir leur consommation d'aliments solides cessent de recevoir du lait ou du lait de remplacement. En dépit du fait que les veaux de race laitière sont habituellement séparés de leur mère à la naissance, l'activité et la vocalisation accrues observées chez ces veaux au sevrage indiquent un certain niveau de détresse. L'objectif de cette étude était de déterminer comment ces indicateurs de détresse peuvent être atténués par des changements dans la gestion du sevrage. Avant le sevrage, nous avons permis à des veaux logés individuellement d'avoir un accès illimité (à volonté) à des aliments pré-sevrage (début) à base d'orge, à du foin de fétuque haché et à de l'eau fraîche. Nous leur avons aussi donné du lait entier deux fois par jour dans un seau, à raison de 10 % du poids corporel par jour. Pour évaluer si la consommation accrue d'aliments de pré-sevrage au sevrage pouvait atténuer la détresse liée au sevrage, nous avons dilué progressivement la portion de lait quotidienne offerte à certains veaux avec de l'eau à compter de cinq jours avant le sevrage de manière que la portion offerte au dernier jour soit de l'eau pure. Avec cette tactique, la quantité d'aliments de pré-sevrage ingérée par les veaux a doublé (pour atteindre près de 2 kg/jour), mais on a observé chez ces animaux les mêmes signes de détresse quand ils ont cessé de recevoir leur portion liquide. Une seconde stratégie a connu plus de succès : certains veaux ont été sevrés abruptement avec l'arrêt de la distribution des portions liquides, tandis que d'autres veaux ont continué à recevoir des portions liquides deux fois par jour, constituées d'eau tiède. Nous avons observé des taux supérieurs de vocalisation et d'activité chez les veaux sevrés abruptement, ce qui indique qu'ils ont ressenti une plus grande détresse que les veaux qui ont continué à recevoir leur portion liquide.

8 Comprendre la détresse liée au sevrage

Applied Animal Behaviour Science, Mars 2008, Volume 110, Numéro 1-2, pages 24-41.

Auteur principal

Weary, D.M.
University of British Columbia

Collaborateurs

Jasper, J.
University of British Columbia

Hotzel, M.J.
Universidade Federal de Santa Catarina

Dans le présent article, nous passons en revue la documentation scientifique disponible sur les réactions de détresse des animaux au moment du sevrage, et examinons les causes biologiques et psychologiques de ces réactions. Dans certains cas, le sevrage des animaux d'élevage est associé à de nombreux facteurs stressants auxquels les animaux sont soumis sur une courte période de temps. La séparation de la mère peut être accompagnée d'un nouveau régime alimentaire, de l'introduction de nouveaux partenaires sociaux et de changements dans l'environnement physique. Chacun de ces changements peut avoir un effet négatif sur le jeune animal, et les effets combinés peuvent nuire considérablement à son bien-être et à sa productivité future. L'étalement dans le temps de chacun de ces changements peut diminuer les réactions de détresse aiguës. Par exemple, des stratégies visant à augmenter l'ingestion d'aliments solides avant que l'animal ne cesse de recevoir du lait peuvent diminuer les répercussions du changement de régime. De plus, il est aussi possible d'atténuer les signes de détresse en évitant d'apporter des changements à l'environnement physique durant la période où l'on cesse d'offrir du lait à l'animal. Nous pensons qu'il est important de pousser les recherches pour élaborer des systèmes de sevrage qui tiennent compte tant du bien-être de l'animal que du plan pratique dans les élevages commerciaux.

9 Effets comportementaux aigus associés au regroupement des vaches laitières

Journal of Dairy Science, Mars 2008, Volume 91, Numéro 3, pages 1011-1016.

Auteur principal

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

Collaborateurs

Olenick, D.
University of British Columbia

Weary, D.M.
University of British Columbia

De nombreux producteurs laitiers logent leurs vaches en lactation dans des installations à stabulation libre. Ils regroupent les bovins selon la parité, le stade de lactation ou la production laitière. Ce type de gestion nécessite le transfert d'un ou de plusieurs animaux dans un autre groupe au fil des stades de lactation ou lorsque le niveau de production change. Étant donné que les vaches sont des animaux sociaux, il s'établit une structure hiérarchique au sein des groupes selon les interactions physiques et non physiques qui s'y opèrent. L'arrivée de nouveaux animaux dans un groupe peut perturber ces interactions. Cette étude visait à caractériser les réactions comportementales et celles liées à la production lorsque des animaux (vaches témoins) étaient introduits dans des groupes sociaux établis de vaches en lactation. Nous avons comparé le comportement alimentaire des vaches témoins pendant leur première heure au sein d'un nouveau groupe à celui observé au cours des trois jours précédents. En moyenne, nous avons pu constater qu'elles passaient environ 15 minutes de moins à manger pendant cette première heure. Les vaches témoins ont été évincées de l'aire de ravitaillement 25 fois au cours de leur première journée dans le nouveau groupe, comparativement à 10 fois par jour dans le groupe duquel elles provenaient. Par ailleurs, les vaches témoins ont passé moins de temps couchées au cours de la journée suivant leur transfert, et elles se sont étendues moins souvent et ont passé moins de temps à se toiletter au cours des quatre jours suivant leur intégration au sein du nouveau groupe. Les vaches témoins ont produit moins de lait la première journée au sein de leur nouveau groupe, mais la situation est revenue à la normale au cours des jours suivants.

10 Effet de la boiterie sur les visites des vaches laitières aux systèmes de traite automatisée

Revue canadienne de science animale, Mars 2008, Volume 88, Numéro 1, pages 1-8.

Auteur principal

Borderas, T.F.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Collaborateurs

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

Rushen, J.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

de Passillé, A.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Avec les systèmes de traite automatisée, les vaches doivent se rendre au robot de traite de leur propre chef, plusieurs fois par jour. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'effet de la boiterie sur la fréquence des visites au robot. La fréquence des visites a été déterminée automatiquement pour 578 vaches par 12 systèmes de traite automatisée dans huit fermes laitières. Pour chaque système, nous avons sélectionné les 11 vaches dont la fréquence de visite était la plus élevée et les 11 dont la fréquence était la plus faible en vue d'évaluer leur état locomoteur. Pour chacune de ces 22 vaches, nous avons assigné une cote pour la démarche en fonction d'enregistrements vidéo de leur locomotion pendant qu'elles marchaient en ligne droite sur une distance de 10 à 12 mètres. La méthode de pointage était basée sur l'évaluation de six composantes de la locomotion permettant d'attribuer une cote globale sur une échelle de cinq points, où la cote 1 était attribuée aux vaches à démarche normale et la cote 5, aux vaches ayant un grave problème de boiterie. Pour 9 des 12 systèmes de traite automatisée, nous avons constaté des différences de cotes considérables quand les 11 vaches ayant la plus faible fréquence de visite ont été comparées aux 11 vaches ayant la fréquence de visite la plus élevée. Alors que seulement 4 % des vaches ayant la fréquence de visite la plus élevée boitaient légèrement, 32 % des vaches ayant la plus faible fréquence de visite boitaient de façon légère ou grave. Nous avons conclu que la surveillance de la fréquence des visites aux systèmes de traite automatisée pourrait aider à identifier les vaches souffrant de boiterie dès les premiers stades de ce trouble de la locomotion.

11 Une barrière pour réduire la compétition pour les tétines chez les veaux de lait logés en paire

Journal of Dairy Science, Avril 2008, Volume 91, Numéro 4, pages 1607-1613.

Auteur principal

Jensen, M.B.
Université de Aarhus

Collaborateurs

de Passillé, A.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

Rushen, J.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Bien que l'élevage en groupe de veaux de lait présente certains avantages, particulièrement pour ce qui est du bien-être animal, cette pratique entraîne souvent une compétition entre les veaux pour l'accès aux tétines artificielles par lesquelles le lait est administré. Les veaux sont souvent déplacés d'une tétine de façon agressive pendant qu'ils se nourrissent, ce qui peut entraîner une variation significative de l'ingestion de lait. Notre étude visait à analyser des moyens permettant de réduire de tels déplacements chez les veaux de lait logés en paire. Dans le cadre d'une expérience, six paires de veaux ont été logées dans des enclos comprenant une barrière de 46 cm entre deux seaux à tétines; six autres paires ont été logées dans des enclos sans barrière. Nous avons offert à trois paires de veaux de chacun des groupes de traitement (avec ou sans barrière) 8 litres de lait par paire par jour, et 5 litres de lait aux trois autres paires de veaux de chaque groupe de traitement. Même si chaque paire de veaux avait accès à deux tétines, les veaux passaient d'une tétine à l'autre pendant qu'ils se nourrissaient, souvent en déplaçant l'autre veau de la tétine adjacente. La quantité de lait offerte n'a eu aucune incidence sur la fréquence à laquelle les veaux passaient d'une tétine l'autre, mais les veaux ayant accès à moins de lait changeaient de tétine plus rapidement après avoir commencé à téter. La barrière entre les seaux a réduit la fréquence des changements de tétine, mais n'a eu aucune incidence sur le temps passé à téter avant de changer de tétine. Dans le cadre d'un second essai, nous avons examiné plus en profondeur l'effet des barrières. Ainsi, nous avons utilisé des seaux à tétines sans barrière et des seaux munis de barrières latérales ainsi que d'une barrière centrale. Les trois barrières mesuraient soit 46 cm, soit 100 cm de longueur. Les barrières les plus longues ont empêché les veaux de déplacer les autres veaux qui se nourrissaient, doublant ainsi le temps passé à téter avant de changer de tétine. Par conséquent, les barrières entre les seaux à tétines peuvent diminuer la compétition pour le lait entre les veaux logés en paires, mais les effets ont été plus marqués avec l'utilisation de longues barrières, lesquelles séparaient les seaux à tétines de même que la moitié avant des veaux pendant qu'ils se nourrissaient.

12 Concept de dominance et d'organisation sociales chez les vaches relativement à la priorité aux aliments

Applied Animal Behaviour Science, Mai 2008, Volume 111, Numéro 1-2, pages 158-172.

Auteur principal

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

Collaborateurs

Val-Laillet, D.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

de Passillé, A.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Rushen, J.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Les bovins laitiers sont habituellement regroupés et logés dans des installations à stabulation libre. Étant donné que les vaches sont des animaux sociaux, elles développent entre elles des relations sociales, dans le cadre desquelles on observe la dominance de certaines vaches sur d'autres. Dans cette étude, nous avons évalué les relations de dominance en déterminant la fréquence à laquelle des vaches évinçaient d'autres vaches de l'aire de ravitaillement. Nous avons examiné six groupes de 12 vaches pendant trois jours. Une vache était considérée dominante par rapport à une autre si elle déplaçait plus souvent cette vache qu'elle ne se faisait déplacer par celle ci. Plusieurs types de relations bidirectionnelles peuvent s'établir entre deux animaux (dyade) : dans la dyade unilatérale, une des deux vaches déloge constamment l'autre; dans la dyade bilatérale, chacune des vaches déloge l'autre. Enfin, dans la dyade nulle, les fréquences de déplacement de l'une par l'autre sont les mêmes. Quant aux triades circulaires, elles sont composées de trois vaches et sont caractérisées par le fait que la première vache domine la deuxième, la deuxième domine la troisième et la troisième domine la première. Dans les six groupes de 12 vaches, les rapports de dominance étaient linéaires, ce qui signifie qu'une hiérarchie de base reposant sur le rang s'était établie parmi les animaux. Toutefois, un nombre considérable de rapports bidirectionnels et de triades circulaires ont également été observés. Le rang de l'animal dans la hiérarchie de dominance était associé à la parité, au comportement de la vache et à sa production de lait. Les vaches qui occupaient un rang plus élevé dans la hiérarchie étaient plus âgées, produisaient plus de lait et passaient plus de temps à la barrière d'alimentation au cours des deux heures suivant la distribution de nourriture. Les évincements observés à la barrière d'alimentation ont semblé être influencés par la motivation et la persévérance individuelles, ainsi que par le rang dans la hiérarchie de dominance.

13 Évaluation de l'état de sommeil chez le veau au moyen de données électrophysiologiques et comportementales : une étude préliminaire

Applied Animal Behaviour Science, Juin 2008, Volume 111, Numéro 3-4, pages 235-250.

Auteur principal

Hänninen, L.
University of Helsinki

Collaborateurs

Makela, J.P.
Helsinki University Central Hospital

Rushen, J.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

de Passillé, A.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Saloniemi, H.
University of Helsinki

Dans la présente étude, nous avons utilisé un harnais porte équipement fabriqué sur mesure pour enregistrer les tracés électroencéphalographiques (EEG) de veaux logés en groupe qui pouvaient se déplacer librement dans leur box collectif. Des électrodes adhésives ont été apposées à 10 endroits sur le dessus de la tête et le cou. L'analyse des tracés EEG a permis de déterminer si les veaux étaient en état de veille ou en état de sommeil rapide (REM) ou de sommeil lent (non REM), par périodes de 30 secondes. En moyenne, les veaux dormaient pendant 25 % de la période de prise de données. Le sommeil non REM occupait approximativement 55 % du temps de sommeil total et le sommeil REM, 45 %. Les veaux passaient d'un type de sommeil à l'autre par courtes périodes de deux à trois minutes. En plus des données EEG, nous avons pris note de certaines caractéristiques du comportement des veaux, basées sur une observation visuelle afin de déterminer si elles permettaient de prévoir leur état de veille ou de sommeil, établi par les tracés EEG. Les meilleurs indicateurs comportementaux de l'état de sommeil étaient un veau couché sur le flanc ou sur le sternum, soit avec la tête relevée et immobile (au repos, avec la tête relevée et immobile), soit avec la tête reposant contre le corps ou sur le sol (au repos, avec le cou relaxé). Le premier type de comportement (au repos, avec la tête relevée et immobile) a permis de prédire 55 % des épisodes de sommeil non REM mis en évidence par les tracés EEG, tandis que le second type de comportement (au repos, avec le cou relaxé) a permis de prédire 61 % des épisodes de sommeil REM mis en évidence par les tracés EEG. Selon les tracés EEG, les veaux étaient réveillés 81 % du temps qu'ils passaient soit debout, soit couchés avec la tête relevée et en mouvement.

14 Détresse au sevrage chez les veaux de race laitière : effets d'autres méthodes de sevrage

Applied Animal Behaviour Science, Juillet 2008, Volume 112, Numéro 1-2, pages 33-39.

Auteur principal

Weary, D.M.
University of British Columbia

Collaborateur

Budzynska, M.
Agricultural University of Lublin

L'augmentation de l'activité et de la vocalisation est indicatrice de la détresse que ressentent les veaux au moment du sevrage. L'objectif de cette étude était d'évaluer une stratégie de sevrage visant à atténuer la réaction de détresse au moment du sevrage. Nous avons donné à des veaux logés individuellement un accès illimité (à volonté) à de l'eau et à des aliments pré-sevrage (début) à base d'orge. Deux fois par jour, nous leur avons offert du lait entier à volonté pendant des périodes de deux heures, soit à 7 h 30 et à 18 h, par l'intermédiaire d'une tétine fixée au mur de chaque enclos. Au moment du sevrage, nous avons enlevé subitement la tétine des enclos de huit veaux. Pour huit autres veaux, nous avons laissé les tétines en place et avons remplacé le lait par de l'eau tiède pour les deux périodes d'alimentation quotidiennes des deux jours suivant le sevrage. La quantité d'eau tiède (8 kg/jour) ingérée par ces veaux a été presque la même que la quantité de lait consommée avant le sevrage (9 kg/jour). Au moment du sevrage, nous avons constaté une plus grande détresse chez les veaux sevrés subitement que chez ceux qui avaient reçu de l'eau tiède : taux de vocalisation plus de trois fois supérieur, plus grande activité et davantage de temps passé debout. Le troisième jour suivant le sevrage, soit quand aucun groupe n'avait accès aux tétines, les vocalisations étaient similaires dans les deux groupes. Les résultats de cette étude donnent à penser que la détresse accrue ressentie par les veaux sevrés subitement pourrait être liée au fait qu'ils n'avaient plus l'occasion de téter la tétine artificielle ou qu'ils avaient l'estomac moins plein parce qu'ils avaient ingéré moins de liquide.

15 Les analgésiques améliorent la démarche chez les bovins laitiers ayant un problème de boiterie

Journal of Dairy Science, Août 2008, Volume 91, Numéro 8, pages 3010-3014.

Auteur principal

Weary, D.M.
University of British Columbia

Collaborateurs

Flower, F.C.
University of British Columbia

Sedlbauer, M.
University of British Columbia

Carter, E.
University of British Columbia

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

Sanderson, D.J.
University of British Columbia

Les lésions aux onglons font souvent boiter les vaches ou, du moins, modifient leur démarche. Nous avons évalué la boiterie à l'aide d'un système d'évaluation de la locomotion (indice de locomotion) fondé sur six attributs spécifiques de la démarche (la courbure du dos, le balancement de la tête, la mesure dans laquelle le pied postérieur se pose sur l'empreinte du pied antérieur, la flexion des articulations, l'asymétrie des pas et la réticence à mettre le poids sur une patte; chaque attribut a été évalué séparément selon une échelle de 0 à 100) et un système numérique d'évaluation permettant d'attribuer une cote de 1 (en santé) à 5 (boiterie clinique) selon l'évaluation combinée des six attributs de la démarche (NRS, Numeric Rating System). La question posée dans le cadre de cette étude était la suivante : dans quelle mesure les anomalies liées à la démarche sont elles dues à la douleur? Pour y répondre, nous avons administré un analgésique (kétoprofène) à des vaches présentant une anomalie liée à la démarche et une solution saline aux vaches témoins ayant le même problème. Nous avons attribué une cote aux vaches à l'aide de chaque système d'évaluation, et ce, avant, pendant et après le traitement. Avec le système NRS, nous avons observé une amélioration liée à la dose de kétoprofène; la plus grande amélioration ayant été observée avec la dose la plus élevée (3 mg par kg de poids corporel). Aucun des attributs de l'indice de locomotion n'a permis d'observer une réponse constante au traitement, ce qui semble indiquer que le système NRS est un meilleur indicateur de la douleur associée à la boiterie. Cependant, le système NRS a permis d'observer une amélioration de seulement 0,25 point, ce qui semble indiquer que des médicaments plus puissants sont nécessaires pour traiter la douleur ou que des facteurs autres que la douleur jouent un rôle important dans la modification de la démarche chez les vaches.

16 La dominance chez les vaches laitières en stabulation libre dépend des zones d'activités

Journal of Dairy Science, Octobre 2008, Volume 91, Numéro 10, pages 3922-3926.

Auteur principal

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

Collaborateurs

Val-Laillet, D.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Veira, D.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Les vaches sont des animaux sociaux qui tissent des liens lorsqu'elles sont élevées en groupe. Une structure sociale s'établit dans chaque groupe et se caractérise par la dominance de certains animaux sur d'autres et l'existence d'une hiérarchie compétitive. Dans la présente étude, nous avons examiné le degré de dominance des vaches au sein de 6 groupes de 12 animaux en observant les manœuvres de repoussage dans 3 endroits de leur enclos : aux abords d'une mangeoire de 7,2 m de long, dans une zone de stabulation libre comportant 12 logettes et près de la brosse mécanique. L'indice de dominance (ID) de chaque vache a été défini comme étant le rapport du nombre de fois où l'animal amorce une manœuvre de repoussage sur le nombre total de fois où l'animal amorce ou est touché par une telle manœuvre, pour chaque zone d'activité. Sur cette base, trois groupes de dominance ont été établis dans chaque zone : les vaches très dominantes, avec un ID supérieur à 0,6; les vaches moyennement dominantes avec un ID compris entre 0,4 et 0,6; et les vaches peu dominantes avec un ID inférieur à 0,4. L'objectif principal était de déterminer si les ID établis en observant les manœuvres de repoussage pour chaque zone étaient étroitement corrélés d'une zone à l'autre. Il s'est avéré qu'ils ne l'étaient pas, ce qui semble montrer que d'autres facteurs motivationnels jouent un rôle dans la compétition pour l'accès aux différentes zones d'activités. Le fait que 88 % des manœuvres de repoussage observées ont eu lieu à la mangeoire, comparativement à 10 % seulement dans la zone de repos et 3 % à la brosse, montre que les vaches accordaient la plus haute priorité à l'accès à la nourriture.

Environnement

1 Comparaison entre l'impact d'une seule politique et de plusieurs politiques sur la rentabilité de la production de biogaz : exploitations porcines et laitières de la Nouvelle-Écosse

Energy Policy, Septembre 2007, Volume 35, Numéro 9, pages 4597-4601.

Auteur principal

Yiridoe, E.K.
Nova Scotia Agricultural College

Collaborateurs

Brown, B.A.
Nova Scotia Agricultural College

Gordon, R.
Nova Scotia Agricultural College

Les préoccupations liées aux répercussions environnementales du fumier de bétail et aux coûts de l'énergie ont suscité de l'intérêt pour la fermentation anaérobie du fumier et d'autres déchets organiques à la ferme, c'est-à-dire dans l'exploitation, comme sources d'énergie (biogaz) pouvant réduire les coûts énergétiques et améliorer la durabilité de l'environnement à la ferme. L'objectif de cette étude était de déterminer la faisabilité économique de cette technologie pour les petites exploitations laitières de la Nouvelle-Écosse comptant de 50 à 500 vaches et pour les exploitations porcines (naissance finition) comptant de 200 à 800 truies. Nous avons examiné la rentabilité en termes de la valeur actualisée nette, du taux de rentabilité interne et de la période de récupération; nous avons aussi tenu compte des effets de trois mesures incitatives gouvernementales : une politique de crédit pour « énergie verte », une politique de partage des coûts en capital et une politique de prêt à intérêt réduit. Les résultats de cette étude nous permettent de conclure que, sans les mesures incitatives, la production de biogaz par fermentation anaérobie à la ferme est économiquement réalisable pour les exploitations de naissance finition comptant de 600 à 800 truies, mais qu'elle n'est pas rentable pour les exploitations laitières de la taille de celles examinées dans cette étude, ni pour les plus petites exploitations porcines. Le plan de crédit proposé pour l'énergie verte était le seul programme incitatif qui rendait l'utilisation de la technologie rentable pour les exploitations laitières. Nous avons également examiné diverses combinaisons de mesures incitatives pour déterminer leur effet sur la viabilité économique.

2 Effets à long terme d'une alimentation sans supplément de phosphore sur le rendement et l'excrétion de phosphore chez des vaches laitières à rendement élevé

Revue canadienne de science animale, Décembre 2007, Volume 87, Numéro 4, pages 639-646.

Auteur principal

Odongo, N.E.
University of Guelph

Collaborateurs

McKnight, D.R.
University of Guelph
Kemptville College

KoekKoek, A.
University of Guelph
Kemptville College

Fisher, J.W.
University of Guelph
Kemptville College

Sharpe, P.H.
University of Guelph
Kemptville College

Kebreab, E.
University of Guelph

France, J.
University of Guelph

McBride, B.W.
University of Guelph

Le phosphore que les animaux ingèrent en excès de leurs besoins alimentaires est en grande partie excrété dans les matières fécales, ce qui augmente la charge environnementale en phosphore. C'est une pratique courante pour la plupart des producteurs laitiers nord-américains de donner à leurs animaux des quantités de phosphore supérieures à ce qui est recommandé, car ils croient qu'en agissant ainsi ils amélioreront le rendement reproducteur. Cependant, cette croyance a été réfutée par plusieurs études qui ont démontré la justesse de la recommandation du National Research Council des États-Unis, qui conseille un apport correspondant à 0,32-0,38 % de la matière sèche alimentaire. L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets à long terme sur les paramètres de production et l'excrétion du phosphore de rations représentatives de celles utilisées en Ontario pour les vaches laitières à rendement élevé. Dans une expérience, nous avons donné à des vaches des rations totales mélangées à base d'ensilage de maïs / d'ensilage mi-fané de luzerne contenant 0,35 % ou 0,42 % de phosphore dans la matière sèche alimentaire. Le régime à faible concentration de phosphore ne comprenait aucun supplément de phosphore, dont l'apport se limitait au contenu des ingrédients de la ration de base. Les vaches ont reçu ces rations pendant deux lactations ou jusqu'à ce qu'elles soient mises à la réforme. La concentration de phosphore dans les matières fécales des vaches ayant reçu la ration contenant 0,42 % de phosphore était plus élevée (0,84 %) que dans celles des vaches recevant la ration contenant 0,35 % de phosphore (0,62 %). Même si le poids corporel, la note d'état corporel et la concentration d'azote uréique dans le lait étaient significativement inférieurs chez les vaches multipares ayant reçu la ration à faible teneur en phosphore, la concentration de phosphore alimentaire n'a eu aucune incidence sur le rendement en lait, en matières grasses et en protéines. L'ingestion de matière sèche ainsi que le rendement en lait, en matières grasses et en protéines chez les vaches primipares recevant la ration contenant 0,35 % de phosphore étaient significativement inférieurs à ce que nous avons observé chez les vaches recevant la ration contenant 0,42 % de phosphore. Ces résultats indiquent que le taux de 0,35 % est suffisant pour soutenir une production élevée de lait chez les vaches multipares, mais que des suppléments de phosphore pourraient être bénéfiques chez les vaches primipares, notamment en début de lactation.

3 Utilisation du phosphore et incidence environnementale et économique associée à une réduction de la pollution liée au phosphore provenant des fermes laitières de l'Ontario

Journal of Dairy Science, Janvier 2008, Volume 91, Numéro 1, pages 241-246.

Auteur principal

Kebreab, E.
University of Guelph

Collaborateurs

Odongo, N.E.
University of Guelph

McBride, B.W.
University of Guelph

Hanigan, M.D.
Virginia PolyTechnic Institute

France, J.
University of Guelph

Depuis plusieurs années, les producteurs laitiers nord-américains ajoutent aux régimes alimentaires des vaches en lactation des concentrations de phosphore dépassant les besoins des animaux. Plusieurs études récentes ont démontré qu'une concentration de 0,35 % de phosphore dans la matière sèche alimentaire suffit, quelle que soit la production laitière. Le phosphore ingéré en excès est excrété, ce qui entraîne une détérioration de l'environnement et une augmentation des coûts de production. Le premier objectif de cette étude était de valider un modèle de métabolisme du phosphore à l'aide des données obtenues d'un essai d'alimentation dans lequel tous les intrants (aliments du bétail, eau) et les extrants de phosphore (lait, matières fécales, urine) ont été mesurés chez huit vaches en lactation. Les valeurs prévues par le modèle étaient très rapprochées de celles mesurées dans l'essai, avec une légère sous-estimation par le modèle de l'excrétion fécale réelle de phosphore. Le deuxième objectif de l'étude consistait à utiliser le modèle validé pour prévoir l'excrétion de phosphore par les fermes laitières de l'Ontario, et ce, d'après notre connaissance des régimes alimentaires habituels des vaches taries et des vaches en lactation dans cette province. Selon le modèle, les vaches de toutes les fermes laitières de l'Ontario combinées excrètent actuellement environ 7 000 tonnes de phosphore par année, et ce, en supposant une concentration moyenne de 0,41 % de phosphore dans la matière sèche alimentaire. En réduisant cette concentration à 0,35 %, nous avons estimé que les producteurs économiseraient 20 $ par vache par année et diminueraient la charge environnementale en phosphore total de 1 300 tonnes.

4 Évaluation in vitro des effets d'anticorps (IgY) anti-méthanogènes d'origine aviaire sur la réduction de la production ruminale de méthane

Australian Journal of Experimental Agriculture, Janvier 2008, Volume 48, Numéro 1-2, pages 260-264.

Auteur principal

McAllister, T.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Collaborateurs

Cook, S.R.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Maiti, P.K.
Nutratech Inc.

Chaves, A.V.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

On estime qu'entre 12 % et 30 % des émissions totales de méthane atmosphérique sont attribuables aux ruminants. Plusieurs avenues visant à réduire ces émissions ont été explorées, dont celle envisagée dans une étude antérieure où un vaccin contre des bactéries productrices de méthane (bactéries méthanogènes) administré à des moutons a permis de réduire de 7,7 % leurs émissions de méthane. Dans la présente étude, nous avons mis à l'essai une approche similaire, en ayant recours à un vaccin passif plutôt qu'à un vaccin actif contre les bactéries méthanogènes du rumen. Des poules pondeuses ont été immunisées avec des préparations cellulaires brutes contenant l'une des trois bactéries méthanogènes sélectionnées auxquelles a été ajouté l'un des deux adjuvants suivants destinés à stimuler la réaction immunitaire : l'adjuvant de Freund (CFA) ou le Montanide ISA 70 (Mon). Les anticorps produits par les poules suite à l'immunisation ont été prélevés dans les œufs et partiellement purifiés. Nous avons examiné les effets de ces anticorps sur les profils de fermentation microbienne du rumen au moyen d'un inoculum provenant de vaches nourries avec une ration totale mélangée de début de lactation (RTM DL) et mis à incuber en laboratoire (in vitro). Les anticorps produits à l'aide de CFA ont été mis à incuber avec un substrat composé de RTM DL moulu, et ceux produits à l'aide de Mon l'ont été avec de la luzerne lyophylisée moulue. Des anticorps provenant d'œufs de poules non immunisées ont servi d'incubations témoins. Dans les incubations de CFA/RTM DL, nous n'avons observé aucune différence quant à la production de méthane entre les incubations témoins et celles contenant des anticorps anti-méthanogènes. Dans les incubations de Mon/luzerne, les anticorps anti-méthanogènes ont réduit la production de méthane pendant une courte période, mais, à la fin de l'incubation, la production de méthane était similaire à celle des incubations témoins.

5 Synthèse sur la gestion de l'alimentation pour réduire la production de méthane entérique

Australian Journal of Experimental Agriculture, Janvier 2008, Volume 48, Numéro 1-2, pages 21-27.

Auteur principal

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Collaborateurs

Kreuzer, M.
ETH Zurich Institute of Animal Science

O'Mara, F.
Teagasc, Oak Park

McAllister, T.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Le présent article se veut une synthèse des connaissances actuelles sur les méthodes utilisées pour réduire les émissions de méthane chez les ruminants domestiques. L'augmentation de la proportion de concentrés dans le régime alimentaire constitue, dans bien des cas, une façon pratique de réduire la production ruminale de méthane et d'accroître la productivité animale. Pour évaluer la contribution des ruminants aux émissions de gaz à effet de serre, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) recommande d'utiliser une équation dans laquelle seule la quantité de concentrés varie. On suppose que les animaux dont l'alimentation contient plus de 90 % de concentrés convertissent 3 % de l'apport énergétique alimentaire en méthane. Chez les animaux dont le régime contient 90 % de concentrés ou moins, on suppose que 6,5 % de l'apport énergétique alimentaire est converti en méthane. Mais la méthode du GIEC ne tient pas compte des effets des autres composantes alimentaires sur la production de méthane par les ruminants. Parmi celles-ci, il semble que certains types de suppléments lipidiques contribuent à atténuer la production de méthane par l'intermédiaire de changements dans les profils de fermentation ruminale. Bien que l'on ait démontré que l'utilisation de quantités importantes de suppléments lipidiques puisse diminuer la production de méthane de 40 % ou plus, dans la pratique, les quantités de suppléments employées entraîneraient plutôt des réductions de 10 % à 25 %. Nous savons également que l'utilisation de monensin aux concentrations utilisées couramment dans les élevages commerciaux permet de réduire la production ruminale de méthane, mais cet effet pourrait n'être que transitoire. Cette réduction résulte des effets combinés de la diminution du nombre de protozoaires dans le rumen et de changements sur le plan de la fermentation entraînant une diminution de la production d'acétate et une augmentation de la production de propionate. Parmi les autres stratégies nutritionnelles pouvant atténuer les émissions de méthane figurent le remplacement de l'ensilage de graminées par un ensilage de maïs ou de petits grains, l'amélioration de la qualité des pâturages, le remplacement des fourrages de graminées par des fourrages de légumineuses et l'administration d'extraits végétaux comme des saponines et des tanins. Néanmoins, avant que ces stratégies ne puissent être mises en œuvre dans les élevages commerciaux, il faut approfondir les recherches sur leurs possibilités d'application.

6 Éléments de la microbiologie du rumen jouant un rôle central dans le modèle mécaniste de la production de méthane chez les bovins

Journal of Agricultural Science, Avril 2008, Volume 146, Numéro 2, pages 213-233.

Auteur principal

Ellis, J.L.
University of Guelph

Collaborateurs

Dijkstra, J.
Wageningen University

Kebreab, E.
University of Guelph

Bannink, A.
Wageningen University

Odongo, N.E.
University of Guelph

McBride, B.W.
University of Guelph

France, J.
University of Guelph

L'objectif du Protocole de Kyoto, signé par le Canada et par plus de 170 autres États, est de réduire les émissions mondiales de gaz à effet de serre, notamment de dioxyde de carbone, de méthane et d'oxyde de diazote. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) estime que 37 % des émissions de méthane attribuables à l'activité humaine sont associées au cheptel de ruminants. Cette estimation est fondée sur la simple hypothèse selon laquelle chez les ruminants dont l'alimentation contient plus de 90 % de concentré, 3 % de l'apport énergétique brut est émis sous forme de méthane; dans tous les autres cas, 6,5 % de l'énergie brute est émise sous forme de méthane. Or, un nombre considérable de travaux ont démontré que la transformation de l'énergie brute en méthane peut varier de 2 à 12 %, selon un certain nombre de facteurs alimentaires. Dans le présent article, nous passons en revue les modèles actuels du métabolisme ruminal qui servent à prédire la production de méthane. Notre objectif est de déterminer comment ces modèles pourraient être améliorés pour qu'ils donnent des prédictions plus exactes de la production de méthane associée à l'alimentation. Nous pouvons conclure qu'une meilleure prédiction de la production d'acides gras volatils dans le rumen se traduirait probablement par l'amélioration la plus importante des modèles actuels. La production d'acide acétique et d'acide butyrique (qui sont prédominants quand des rations à teneur élevée en fourrage sont données au bétail) mène à la production d'hydrogène, lequel est utilisé par un groupe de microbes du rumen pour réduire le dioxyde de carbone en méthane. Quand de plus grandes quantités d'acide propionique sont produites, généralement en raison d'une alimentation plus riche en amidon, il y moins d'hydrogène pour la production de méthane. Nous examinons également dans cet article d'autres facteurs alimentaires ayant une incidence sur la prédiction de la production de méthane.

7 Comparaison de systèmes d'évaluation de l'énergie et d'un modèle mécaniste pour la production de lait chez des vaches laitières recevant un régime à base d'herbage

Animal Feed Science and Technology, Mai 2008, Volume 143, Numéro 1-4, pages 203-219.

Auteur principal

Dijkstra, J.
Wageningen University

Collaborateurs

Kebreab, E.
University of Guelph

Bannink, A.
Wageningen University

Crompton, L.A.
University of Reading

López, S.
Universidad de León

Abrahamse, P.A.
Wageningen University

Chilibroste, P.
Estacion Experimental M.A. Cassinoni

Mills, J.A.N.
University of Reading

France, J.
University of Guelph

Dans de nombreuses régions du monde, la mise au pâturage des vaches est le système privilégié de production laitière en raison de ses faibles coûts et des avantages qu'il semble offrir sur le plan du bien-être des animaux, de la préservation des paysages ruraux et de la durabilité de l'environnement. Cependant, les systèmes d'évaluation énergétique actuellement utilisés ne permettent pas de prévoir de manière fiable l'effet de l'ingestion d'herbage sur la production de lait. Dans la plupart des cas, malgré la grande digestibilité des fourrages, la production n'atteint pas les valeurs prévues. Cette étude avait pour but de comparer les prévisions de trois systèmes d'évaluation énergétique européens à celles obtenues à l'aide d'un modèle mécaniste du métabolisme des éléments nutritifs que nous avons mis au point. Les données utilisées pour l'évaluation provenaient de 41 traitements alimentaires à base d'herbage. Les trois systèmes d'évaluation avaient tendance à surestimer la quantité d'énergie fournie par le fourrage relativement aux besoins pour la production laitière. Notre modèle mécaniste a permis d'établir que la principale limite des fourrages à soutenir une forte production laitière était leur insuffisance en éléments nutritifs glycogéniques, qui favorisent la production de lait, particulièrement la production de lactose. Ainsi, le modèle mécaniste s'est révélé plus exact dans ses prévisions de la production de lait relative à l'ingestion de fourrages. Nous proposons d'apporter d'autres améliorations au modèle mécaniste afin d'en accroître l'efficacité pour l'évaluation de la valeur énergétique des fourrages.

8 Méta-analyse des effets de la supplémentation en lipides de l'alimentation des vaches laitières en lactation sur la production de méthane

Revue canadienne de science animale, Juin 2008, Volume 88, Numéro 2, pages 331-334.

Auteur principal

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Eugène, M.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Massé, D.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Chiquette, J.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat estime que 16 % de la production mondiale de méthane provient du cheptel de ruminants. L'observation selon laquelle les émissions de méthane provenant de la fermentation ruminale peuvent varier de 2 à 12 % de l'apport énergétique brut indique qu'il pourrait être possible de réduire ces émissions dans certains cas. Une des stratégies mises en œuvre pour ce faire consiste à ajouter des lipides dans l'alimentation des ruminants. Dans le présent article, nous résumons les résultats de sept essais publiés sur l'ajout de lipides à l'alimentation, dont 25 régimes alimentaires de vaches en lactation, en combinant et en analysant de nouveau les données de ces essais. La concentration lipidique moyenne dans les régimes supplémentés était de 6,4 %, tandis que les régimes non supplémentés contenaient en moyenne 2,5 % de lipides (exprimés sous forme d'extraits à l'éther). En moyenne, la supplémentation en lipides a diminué l'ingestion de matière sèche de 6,4 %, tandis que la production de lait et la composition du lait n'ont pas été touchées de façon significative. La production de méthane a diminué de 9 %, passant de 5,9 à 5,3 % de l'apport énergétique brut, principalement en raison de la diminution de l'ingestion de matière sèche. L'indice de consommation, exprimé en kg de lait normalisé à 4 % de matières grasses par kg de matière sèche ingérée, a augmenté en moyenne de 7 %. Nous concluons que la supplémentation en lipides du régime alimentaire des vaches en lactation peut atténuer les émissions de méthane et améliorer l'indice de consommation sans entraîner d'effets négatifs sur la production laitière.

Alimentation

1 Effets de l'ajout d'huiles essentielles et d'un prémélange de monensin sur la digestion, la fermentation ruminale, la production de lait et la composition du lait chez les vaches laitières

Journal of Dairy Science, Novembre 2006, Volume 89, Numéro 11, pages 4352-4364.

Auteur principal

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Petit, H.V.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Berthiaume, R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Whyte, T.D.
Nova Scotia Agricultural College

Chouinard, P.Y.
Université Laval

Les huiles essentielles sont des composés naturels qui peuvent être extraits de diverses espèces végétales par distillation à la vapeur. Un certain nombre d'études in vitro (en laboratoire) et in situ (aliments contenus dans des sachets de nylon suspendus dans le rumen) menées à court terme ont démontré que des doses élevées d'huiles essentielles pouvaient tuer les bactéries et modifier le métabolisme microbien. On a également signalé que les huiles essentielles pouvaient inhiber l'activité des bactéries dans le rumen qui sont sensibles au monensin, un antimicrobien utilisé dans la production de bovins laitiers et de bovins de boucherie. L'objectif de notre étude était d'évaluer l'effet des huiles essentielles et du monensin, séparément et ensemble, sur la fermentation ruminale, la digestion des aliments du bétail, la production laitière et la composition du lait. Bien que nous ayons observé des changements mineurs pour certaines des variables mesurées, les résultats globaux n'ont pas permis de confirmer les effets des huiles essentielles qui ont été signalés dans les études antérieures menées in vitro et in situ sur le métabolisme du rumen. L'ajout de monensin a entraîné des effets semblables à ceux signalés dans d'autres études menées sur des animaux : diminution de la concentration d'ammoniac dans le rumen et teneur inférieure en matières grasses du lait. Le monensin a aussi augmenté la concentration d'azote uréique dans le lait, mais cet effet était annulé quand le monensin et les huiles essentielles étaient administrés ensemble.

2 Effets des huiles essentielles sur la digestion, la fermentation ruminale, les populations microbiennes du rumen, la production laitière et la composition du lait chez les vaches laitières recevant de l'ensilage de luzerne ou de maïs

Journal of Dairy Science, Février 2007, Volume 90, Numéro 2, pages 886-897.

Auteur principal

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Petit, H.V.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Berthiaume, R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Ouellet, C.
Université Laval

Chiquette, J.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Chouinard, P.Y.
Université Laval

Un certain nombre d'études ont évalué le potentiel de divers extraits végétaux en tant que solutions de remplacement « naturelles » aux antibiotiques. Parmi ces extraits végétaux, on s'est récemment intéressé aux huiles essentielles, des composés volatiles naturels extraits de végétaux par distillation à la vapeur. Un certain nombre d'études de laboratoire à court terme (in vitro) ont montré que les huiles essentielles modifiaient la croissance et le métabolisme de plusieurs types de bactéries du rumen. Peu d'études ont été faites sur la possibilité que les huiles essentielles modifient la fermentation ruminale en faveur d'une meilleure utilisation des nutriments et d'un rendement accru des vaches en lactation. Dans la présente étude, nous avons ajouté un mélange d'huiles essentielles au régime alimentaire de lactation à base d'ensilage de luzerne ou de maïs afin d'évaluer l'effet de ces huiles sur la digestion, la fermentation ruminale, les populations microbiennes du rumen, la production et la composition du lait. Bien que, pour plusieurs variables, nous ayons observé des différences associées aux ingrédients des régimes de base, la seule variation significative attribuable aux huiles essentielles a été une légère augmentation de la concentration du lactose dans le lait.

3 Évaluation des effets de l'huile essentielle des feuilles du cannelier sur la fermentation microbienne ruminale à l'aide de deux systèmes de culture en continu

Journal of Dairy Science, Mai 2007, Volume 90, Numéro 5, pages 2315-2328.

Auteur principal

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Fraser, G.R.
Nova Scotia Agricultural College

Chaves, A.V.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Wang, Y.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

McAllister, T.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

On s'est récemment intéressé à l'ajout d'huiles essentielles dans l'alimentation des ruminants. Les huiles essentielles, qui sont produites par la distillation à la vapeur de divers matériels végétaux, ne sont pas véritablement des huiles mais plutôt un mélange de composés aromatiques volatils. Plusieurs études à court terme portant sur la fermentation in vitro en modes discontinu et continu ont montré que certaines huiles essentielles ont des propriétés antimicrobiennes (pour certaines huiles les résultats ont été équivoques). L'objectif de notre étude était de comparer les effets de l'huile essentielle extraite des feuilles du cannelier sur la fermentation microbienne dans deux systèmes de culture continue in vitro : le système Rusitec et un fermenteur à double courant. Nous avons préparé des inocula de culture avec des échantillons de contenu ruminal de vaches en lactation recevant une ration totale mélangée composée de 51 % de fourrage et de 49 % de concentré. Pour la plupart des paramètres mesurés, les résultats obtenus avec chacun des deux systèmes de culture n'étaient pas constants pour ce qui est de l'ajout d'huile essentielle de feuilles de cannelier. Dans les deux systèmes, l'huile essentielle présentait une activité antimicrobienne et elle a diminué la concentration totale d'acides gras volatils, la fermentation des aliments et la synthèse de protéines microbiennes. La production des acides gras volatils est passée du propionate au butyrate, et le nombre de protozoaires a diminué. Ces effets négatifs n'appuient pas l'utilisation de l'huile essentielle de feuilles de cannelier dans l'alimentation des ruminants.

4 Pic de rendement laitier antérieur chez des vaches Holstein iraniennes nourries avec du soja brut ou du soja grillé

Revue canadienne de science animale, Septembre 2007, Volume 87, Numéro 3, pages 441-447.

Auteur principal

Kebreab, E.
University of Manitoba

Collaborateurs

Nasri, M.H.F.
Ferdowsi University

Mesgaran, M.D.
Ferdowsi University

France, J.
University of Guelph

Dans cette étude, nous avons comparé la lactation et les réponses métaboliques associées à des régimes alimentaires contenant trois différents produits de soja chez des vaches Holstein en mi-lactation. Nous avons donné à des groupes de six vaches multipares des rations totales mélangées contenant 34 % de fourrage (21 % de foin de luzerne et 13 % d'ensilage de maïs) pendant une période d'essai de sept semaines. La portion concentrée de chaque ration totale mélangée contenait une variété de sources de protéines, de minéraux et de vitamines comprenant 11,9 % de tourteau de soja, 13,3 % de graines de soja crues ou 13,3 % de graines de soja grillées. L'ingestion de matières sèches a été similaire pour les trois rations totales mélangées, tandis que le rendement en lait normalisé à 3,5 % de matières grasses a été de 40,0 kg/jour chez les vaches recevant le régime contenant les graines de soja grillées, de 39,3 kg/jour chez celles recevant le régime contenant le tourteau de soja et de 38,0 chez celles recevant le régime contenant les graines de soja crues. La teneur en matières grasses du lait était similaire dans les différents groupes de traitement, mais le rendement en matières grasses du lait était significativement supérieur chez les vaches ayant reçu les graines de soja grillées et le tourteau de soja. La concentration en protéines du lait était significativement inférieure avec les régimes contenant des graines de soja crues et grillées, tandis que le rendement en protéines du lait n'a pas été touché. Le régime alimentaire contenant des graines de soja grillées a permis de réduire significativement la concentration d'azote ammoniacal dans le rumen, la concentration plasmatique d'azote uréique et la concentration d'azote uréique du lait, tandis que l'acidité ruminale (pH), la glycémie et la concentration de bêta hydroxybutyrate étaient similaires. Nous avons constaté que les concentrations plasmatiques de la plupart des acides aminés essentiels, à l'exception de la leucine et de la phénylalanine, étaient accrues chez les vaches recevant des graines de soja grillées.

5 Effets des huiles essentielles et de leurs composants sur la fermentation microbienne ruminale in vitro

Revue canadienne de science animale, Septembre 2007, Volume 87, Numéro 3, pages 413-419.

Auteur principal

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Chaves, A.V.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Fraser, G.R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Wang, Y.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

McAllister, T.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

La perception voulant que l'utilisation d'antibiotiques dans l'élevage des animaux contribue à la résistance aux antibiotiques chez certaines bactéries pathogènes a soulevé un intérêt certain sur le plan de la recherche de solutions de remplacement « naturelles ». Parmi les possibles traitements de remplacement, les huiles essentielles ont attiré l'attention puisque plusieurs études de laboratoire (in vitro) ont démontré leur activité antimicrobienne contre certains types de bactéries, de protozoaires et de champignons. Cependant, les résultats obtenus n'étaient pas constants, probablement en raison des différentes méthodes et préparations des huiles essentielles qui ont été utilisées. Sur le plan chimique, les huiles essentielles ne sont pas véritablement des huiles mais plutôt un mélange de composés aromatiques volatiles qui peuvent être extraits de divers tissus végétaux par distillation à la vapeur. Les huiles essentielles sont responsables des parfums uniques de ces tissus. Notre étude visait à examiner les effets de cinq huiles essentielles et de quatre composants isolés d'huiles essentielles sur des cultures discontinues in vitro simulant la fermentation ruminale. Les huiles essentielles analysées étaient l'huile de feuilles de cannelier, l'huile de feuilles de giroflier, l'huile d'oranges douces, l'huile d'origan et l'huile de thym; les composants isolés des huiles essentielles analysés étaient le carvacrol (CAR), le cinnamaldéhyde (CIN), l'eugénol (EUG) et le thymol (THY). Parmi ceux-ci, seuls le CAR, l'EUG et le THY ont eu un effet sur la fermentation ruminale. Le CAR et l'EUG ont entraîné une augmentation du pH du milieu de culture et fait passer la production des acides gras volatils du propionate au butyrate; ces composants ont aussi diminué la digestibilité des matières sèches et des fibres au détergent neutre. Le THY a abaissé le pH, réduit la proportion de propionate dans les acides gras volatils et diminué la digestibilité des fibres au détergent neutre. Nous pouvons conclure que ces effets ne seraient pas considérés comme avantageux chez les bovins laitiers en lactation.

6 Métabolisme des lipides hépatiques chez les vaches laitières en période de transition nourries avec des graines de lin

Journal of Dairy Science, Octobre 2007, Volume 90, Numéro 10, pages 4780-4792.

Auteur principal

Petit, H.V.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Palin, M.F.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Doepel, L.
University of Alberta

L'accumulation de graisse dans le foie (stéatose hépatique) n'est pas rare chez les vaches laitières durant la période de transition, qui s'étend de la gestation à la lactation. Ce phénomène a des conséquences négatives sur la santé, la production laitière et la reproduction après le vêlage. Les causes de la stéatose hépatique ne sont pas bien définies, bien que les vaches trop grasses en période de tarissement soient davantage susceptibles d'en être affectées, ce qui laisse croire que la mobilisation des réserves adipeuses de l'organisme puisse en être la responsable. Dans des études antérieures, il a été démontré que les acides gras (AG) polyinsaturés d'origine alimentaire peuvent réduire l'accumulation de graisse dans le foie et que les AG oméga-3 peuvent accroître l'oxydation de la graisse hépatique. Dans la présente étude, nous avons tenté d'évaluer les effets de rations contenant des AG saturés ou des AG insaturés sur le métabolisme des lipides durant la période de transition. Trente trois taures et vaches gestantes ont été réparties en trois groupes soumis chacun à l'un des régimes alimentaires suivants : 1) des rations témoins prévêlage et postvêlage sans lipide ajouté; 2) des rations témoins prévêlage et postvêlage supplémentées avec des graines de lin entières à des doses représentant respectivement 3,3 % et 11,0 % de la matière sèche; ou 3) des rations témoins prévêlage et postvêlage supplémentées avec de l'Energy Booster (EB) à des doses représentant respectivement 1,7 % et 3,5 % de la matière sèche. Les graines de lin sont une source riche en AG insaturés, notamment l'acide linolénique, un AG oméga-3. L'EB est composé principalement d'AG saturés. Les rations ont eu des effets moins significatifs sur les taures que sur les vaches ayant déjà vêlé. Chez ces dernières, celles ayant reçu de l'EB ont présenté une baisse de l'ingestion de matière sèche, de la production laitière et des taux de glucose plasmatique et de glycogène hépatique, mais une augmentation des taux d'acides gras non estérifiés et de β-hydroxybutyrate plasmatiques ainsi que des taux de triglycérides et de lipides totaux hépatiques, par comparaison aux vaches ayant reçu du lin ou la ration témoin. L'étude nous a permis de conclure que l'ajout d'AG saturés à la ration durant la période de transition a augmenté le risque de stéatose hépatique, contrairement à l'ajout d'AG insaturés qui en a réduit le risque.

7 Effets des graines de soja entières crues ou rôties sur le rendement laitier en début de lactation ainsi que sur les métabolites ruminaux et sanguins chez des vaches iraniennes

Journal of Agricultural Science, Octobre 2007, Volume 145, Numéro 5, pages 529-537.

Auteur principal

France, J.
University of Guelph

Collaborateurs

Nasri, M.H.F.
Ferdowsi University

Mesgaran, M.D.
Ferdowsi University

Nikkhah, A.
University of Guelph

Valizadeh, R.
Ferdowsi University

Kebreab, E.
University of Manitoba

La présente étude visait à comparer les paramètres de production en début de lactation de vaches laitières auxquelles on a donné l'une de trois rations totales mélangées (RTM). Toutes les rations renfermaient 38,7 % de matière sèche fourragère composée de 64 % de foin de luzerne et de 36 % d'ensilage de maïs. La portion concentrée des rations contenait 16,5 % de maïs moulu, 14,3 % d'orge moulue, 2,7 % de farine de poisson, 6,8 % de pulpe de betterave et 1,0 % de suppléments minéraux et vitaminiques. La ration 1 renfermait 12 % de tourteau de soja et 8,2 % de graines de coton entières, la ration 2, 12 % de graines de soja concassées crues et 8,2 % de tourteau de coton, et la ration 3, 12 % de graines de soja concassées rôties et 8,2 % de tourteau de coton. Chez les vaches qui ont reçu la ration 3, la consommation de matière sèche, le rendement en lait non standardisé, le rendement en lait standardisé à 3,5 % de matière grasse et la teneur du lait en gras étaient supérieurs dans une mesure significative. Bien que les rendements en protéines du lait aient été semblables avec les trois rations, chez les vaches ayant reçu la ration 1, la teneur en protéines du lait était de 0,2 % supérieure; par contre, les concentrations d'azote ammoniacal ruminal, d'azote uréique plasmatique et d'azote uréique du lait étaient moindres. Aucune différence n'a été notée entre les trois rations quant au pH ruminal, à la glycémie ou à la concentration de bêta hydroxybutyrate. La concentration plasmatique des acides aminés essentiels, à l'exception de la leucine et de la phénylalanine, était plus élevée chez les vaches ayant reçu la ration 3 que chez celles ayant reçu les rations 1 et 2.

8 Effets de sources de protéines non dégradées dans le rumen et d'un apport d'acide 2 hydroxy 4(méthylthio)butanoïque et de lysine HCl sur la performance de lactation des vaches laitières

Journal of Dairy Science, Novembre 2007, Volume 90, Numéro 11, pages 5176-5188.

Auteur principal

Harrison, J.D.
Washington State University

Collaborateurs

Johnson-VanWieringen, L.M.
Washington State University

Davidson, D.
Washington State University

Swift, M.L.
Abbotsford Veterinary Clinic

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

Vasquez-Anon, M.
Novus International

Wright, D.
H. J. Baker Company

Chalupa, W.
University of Pennsylvania

D'après ce qui est actuellement préconisé, chez les bovins laitiers à forte production, les besoins en acides aminés essentiels absorbés dans l'intestin sont supérieurs aux quantités que peuvent fournir les protéines microbiennes qui viennent du rumen. Avant l'émergence de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB), ces acides aminés étaient généralement fournis aux vaches par l'ajout à leur ration de lactation de sources de protéines d'origine animale de grande qualité qui sont relativement non dégradables dans le rumen, mais bien digérées dans l'intestin grêle. La récente interdiction touchant l'utilisation de certaines sources de protéines animales dans l'alimentation des animaux a suscité de l'intérêt pour les protéines végétales modifiées. Comme il est généralement présumé que la lysine et la méthionine sont les acides aminés essentiels les plus importants pour la production d'une grande quantité de lait, l'autre moyen de les fournir est de les ajouter directement à la ration. Dans l'étude présentée ici, nous avons voulu comparer la production laitière de vaches en début de lactation recevant une ration contenant des sources de protéines d'origine animale à celle de vaches recevant une ration contenant des sources de protéines d'origine végétale, avec ou sans sources de lysine et de méthionine. Nous avons utilisé deux rations (A et B) auxquelles nous avons ajouté du tourteau de canola obtenu par traitement à la chaleur ou au lignosulfonate, et deux autres (C et D) auxquelles nous avons ajouté un mélange de sources de protéines d'origine animale. Nous avons aussi ajouté aux rations B et D des sources de lysine et de méthionine. La nature (animale ou végétale) de la source de protéines n'a pas eu d'effet sur la consommation de matière sèche, ni sur la production de lait normalisé (3,5 %) durant les 17 premières semaines de lactation. L'ajout de lysine et de méthionine a entraîné la baisse de la consommation de matière sèche les quatre premières semaines de lactation, mais la production de lait n'en a pas été changée. Nous en concluons que l'apport d'acides aminés essentiels n'améliore pas la production laitière plus que l'apport de protéines, qu'elles soient d'origine végétale ou animale.

9 L'étendue de la transformation des grains d'orge n'a pas modifié la productivité des vaches laitières en lactation

Animal Feed Science and Technology, Novembre 2007, Volume 138, Numéro 3-4, pages 272-284.

Auteur principal

Oba, M.
University of Alberta

Collaborateurs

McGregor, G.
University of Alberta

Dehghan-banadaky, M.
University of Alberta

Corbett, R.
Alberta Agriculture and Rural Development

Avant d'ajouter des grains d'orge à la ration alimentaire des bovins, il faut les traiter pour en briser l'enveloppe afin d'exposer le grain à la digestion microbienne dans le rumen. Cependant, l'étendue du traitement nécessaire pour pouvoir ajouter l'orge à la ration alimentaire des vaches en lactation est controversée. En effet, il semblerait qu'une transformation exhaustive favorise la vitesse et l'étendue maximale de la fermentation de l'amidon d'orge, augmentant ainsi la croissance microbienne et la synthèse des protéines. En revanche, il semble également que moins l'orge est transformé, plus le risque d'acidose est réduit en raison du taux plus faible de production d'acides organiques à partir de l'amidon. Des chercheurs du Centre de recherche de Lethbridge d'Agriculture et Agroalimentaire Canada ont élaboré le concept d'indice de transformation pour décrire l'étendue de la transformation. L'indice de transformation est le quotient de la masse volumique de l'orge après la transformation et de sa masse volumique avant la transformation. Les résultats d'une expérience limitée menée par ce groupe de chercheurs semblent indiquer qu'un indice de transformation de 0,64 était optimal pour l'orge roulée à la vapeur inclus dans le régime alimentaire des vaches laitières en lactation. Nous contestons toutefois cette recommandation puisque l'orge utilisée présentait une teneur en fibres plus élevée que l'orge habituellement ajoutée aux régimes alimentaires des vaches en lactation. Ainsi, la présente étude visait à examiner les effets sur la production d'une ration alimentaire comprenant de l'orge classique, à faible teneur en fibres, roulée à la vapeur en lots ayant un indice de transformation de 0,83 ou de 0,69. L'incubation dans le rumen d'échantillons des deux lots contenus dans des sachets de nylon a permis de démontrer une disparition plus rapide de l'amidon avec l'échantillon ayant un indice de transformation de 0,69. Cependant, nous n'avons observé aucune différence pratique entre les deux lots en ce qui a trait à la prise alimentaire ou à la production laitière. Selon nous, la transformation optimale requise pourrait être inférieure pour l'orge à faible teneur en fibres habituellement utilisée dans les rations alimentaires des vaches laitières.

10 Effets à long terme de l'administration de monensin sur la composition en acides gras du lait chez des vaches laitières en lactation

Journal of Dairy Science, Novembre 2007, Volume 90, Numéro 11, pages 5126-5133.

Auteur principal

Odongo, N.E.
University of Guelph

Collaborateurs

Or-Rashid, M.M.
University of Guelph

Bagg, R.
Elanco Animal Health

Vessie, G.
Elanco Animal Health

Dick, P.
Elanco Animal Health

Kebreab, E.
University of Guelph

France, J.
University of Guelph

McBride, B.W.
University of Guelph

Le monensin est couramment ajouté aux régimes alimentaires des bovins de boucherie en croissance et des vaches laitières en lactation en raison de ses effets positifs sur la digestion et le métabolisme microbien. En inhibant de façon sélective la prolifération des bactéries à Gram positif, le monensin modifie la fermentation dans le rumen, de manière à générer des produits finaux ayant un meilleur rendement énergétique tout en réduisant le risque de ballonnement et d'acidose lactique. On sait aussi que le monensin réduit la biohydrogénation par les micro-organismes du rumen, ce qui entraîne le passage de plus d'acides gras non saturés dans le tube digestif inférieur, lesquels sont absorbés dans la circulation sanguine et se retrouvent dans le lait. Les résultats de quelques études antérieures ont indiqué qu'il est possible que les effets du monensin se dissipent avec le temps. La présente étude visait à déterminer les effets à long terme de l'administration de monensin sur le profil des acides gras du lait chez des vaches laitières en lactation. Nous avons assigné 24 vaches Holstein en lactation à l'un des deux régimes alimentaires suivants : ration totale mélangée (RTM) typique contenant un rapport 60:40 de fourrage:matière sèche concentrée, incluant un prémélange placebo, ou la même RTM dans laquelle le prémélange placebo était remplacé par un prémélange de monensin fournissant 24 mg de monensin par kg de matière sèche. Nous avons prélevé des échantillons de lait avant le début des traitements, puis tous les mois pendant six mois. L'ajout de monensin au régime alimentaire a augmenté le total des acides gras monoinsaturés dans le lait de 5 %, le total des acides gras polyinsaturés oméga-6 de 19 %, le total des acides gras polyinsaturés oméga-3 de 16 %, le total des acides gras cis-18:1 de 7 % et le total des acides linoléiques conjugués (ALC) de 43 %. Les concentrations d'acide docosahexaénoïque (22:6 oméga-3), d'acide docosapentaénoïque (22:5 oméga-3) et d'ALC cis-9, trans-11 dans les matières grasses du lait ont augmenté de 19, 13 et 43 %, respectivement, comparativement au groupe témoin. Ces effets ont persisté pendant toute la durée de l'étude. Que signifient ces résultats? Ces résultats nous indiquent que le monensin était au moins partiellement efficace pour inhiber la biohydrogénation des acides gras non saturés dans le rumen et qu'il a, par conséquent, augmenté le pourcentage des acides gras polyinsaturés oméga-6 et oméga-3 ainsi que et des acides linoléiques conjugués dans le lait, améliorant ainsi les propriétés nutritives du lait pour la santé humaine.

11 Effets de la photopériode et d'un supplément de glucose administré dans l'eau d'abreuvement sur le rendement des bovins laitiers

Journal of Dairy Science, Novembre 2007, Volume 90, Numéro 11, pages 5199-5207.

Auteur principal

Osborne, V.R.
University of Guelph

Collaborateurs

Odongo, N.E.
University of Guelph

Edwards, A.M.
University of Guelph

McBride, B.W.
University of Guelph

Des études antérieures ont permis d'observer des effets positifs sur la production chez des bovins laitiers en croissance et en lactation lorsque la photopériode est contrôlée. On a montré qu'une photopériode quotidienne de 16 à 18 heures permet de stimuler le gain pondéral, d'avancer la maturité sexuelle et d'augmenter le rendement en lait à la première lactation des génisses et le rendement laitier des vaches. Par contre, très peu de données ont été publiées au sujet des effets de la photopériode sur la croissance des veaux nouveau-nés. Dans la présente étude, nous avons examiné les effets de la durée de la photopériode et de l'ajout de glucose dans l'eau d'abreuvement sur la croissance de veaux de leur naissance jusqu'à l'âge de huit semaines. Nous avons réparti 24 veaux dans des cases individuelles et nous leur avons fait subir l'un des quatre traitements suivants : 1) une courte photopériode de 10 heures sans apport de glucose; 2) une courte photopériode avec un apport de glucose de 50 grammes/litre d'eau; 3) une longue photopériode de 18 heures sans apport de glucose; et 4) une longue photopériode avec un apport de glucose de 50 grammes/litre d'eau. Nous avons donné à tous les veaux deux litres de lait entier deux fois par jour dans un seau, et tous avaient un accès illimité à de l'eau (avec ou sans supplément de glucose). Chez les veaux ayant reçu le supplément de glucose, les concentrations sanguines de glucose et de sodium, étaient supérieures, mais le supplément n'a eu aucun effet sur les paramètres développementaux mesurés. Entre l'âge de 29 et 56 jours, les veaux soumis à une longue photopériode ont consommé davantage d'aliments de démarrage et ont eu une croissance plus rapide par rapport aux veaux soumis à une courte photopériode. Ainsi, à la fin de l'étude, les veaux soumis à une longue photopériode étaient significativement plus lourds et étaient d'une largeur supérieure aux hanches. Les mesures de l'activité microbienne ruminale ont indiqué que la maturation du rumen était également plus avancée chez les veaux soumis à une longue photopériode.

12 Composition chimique, caractéristiques d'ensilage et dégradabilité ruminale de cultivars de soja fourrager

Revue canadienne de science animale, Décembre 2007, Volume 87, Numéro 4, pages 623-629.

Auteur principal

Mustafa, A.F.
Université McGill

Collaborateurs

Garcia, J.C.F.
Université McGill

Seguin, P.
Université McGill

Marois-Mainguy, O.
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

L'objectif de cette étude était de comparer les caractéristiques d'ensilage, la composition chimique et la dégradabilité ruminale in situ de deux cultivars de soja fourrager cultivés au Québec, Kodiak et Mammouth. Nous avons ensilé des échantillons de plantes récoltées au stade R6 et préfanées à 50 % d'humidité pendant 45 jours dans des petits silos mesurant 7,6 cm de diamètre par 25 cm de haut. Les deux cultivars ont été ensilés adéquatement, comme en témoigne l'augmentation graduelle de la concentration d'acide lactique accompagnée de la baisse constante du pH. Une analyse chimique a révélé que, comparativement au cultivar Kodiak, le cultivar Mammouth présentait des concentrations supérieures de fibres au détergent neutre (49,0 par rapport à 44,4 %), de fibres au détergent acide (37,1 par rapport à 35,3 %) et de lignines au détergent acide (8,1 par rapport à 6,4 %), ainsi que des concentrations supérieures de protéines insolubles au détergent neutre et acide. Le cultivar Kodiak présentait des concentrations supérieures de protéines brutes et de protéines solubles dans du tampon comparativement au cultivar Mammouth. L'incubation dans le rumen (in situ) d'échantillons dans des sachets de nylon a indiqué que le cultivar Kodiak présente une dégradabilité ruminale supérieure de la matière sèche (60,6 par rapport à 54,9 %), des protéines brutes (82,8 par rapport à 75,2 %) et des fibres au détergent neutre (27,2 par rapport à 22,7 %) comparativement au cultivar Mammouth.

13 Effets des huiles essentielles d'ail et de baies de genévrier sur la fermentation ruminale ainsi que sur les sites et l'ampleur de la digestion chez les vaches en lactation

Journal of Dairy Science, Décembre 2007, Volume 90, Numéro 12, pages 5671-5681.

Auteur principal

Yang, W.Z.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Collaborateurs

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Ametaj, B.N.
University of Alberta

Chaves, A.V.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

He, M.L.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

McAllister, T.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Les huiles essentielles sont les produits de la distillation à la vapeur de divers composants végétaux. Bien qu'elles soient habituellement peu définies sur le plan chimique, plusieurs études ont signalé que ces substances ont des propriétés antimicrobiennes lorsqu'elles sont ajoutées à des fermentations ruminales en laboratoire (in vitro). De telles observations nous portent à croire que les huiles essentielles pourraient être un substitut « naturel » aux antibactérien que l'on ajoute aux aliments pour animaux. La présente étude visait à évaluer les effets des huiles essentielles de l'ail ou des baies de genévrier sur les paramètres ruminaux et digestifs des vaches laitières en lactation. Ces effets ont également été comparés à ceux du monensin, un antibactérien couramment ajouté aux aliments des ruminants. Nous avons offert à des vaches en mi-lactation des quantités illimitées (à volonté) de l'une des quatre rations totales mélangées contenant soit de l'huile essentielle d'ail, de l'huile essentielle de baies de genévrier, du monensin, ou ne contenant aucun additif. L'ingestion de matière sèche, la production de lait, la synthèse de protéines microbiennes dans le rumen, l'acidité ruminale (pH) et les concentrations ruminales en acides gras volatils et en ammoniac étaient similaires pour tous les régimes alimentaires. La digestibilité totale de la matière sèche, de la matière organique, des fibres et de l'amidon dans le tube digestif était également comparable d'une vache à l'autre. Les huiles essentielles d'ail et de baies de genévrier ont amélioré de 11 % la digestibilité des protéines dans le rumen, comparativement aux aliments exempts d'additifs. Par conséquent, la digestion de la matière sèche et organique dans le rumen a également été supérieure de 13 %. En revanche, l'ajout de monensin a diminué de 11 % la digestion des protéines alimentaires, comparativement au régime exempt d'additifs. Les plus faibles teneurs en matières grasses présentes dans le lait ont également été obtenues chez les vaches dont le régime alimentaire contenait du monensin. Les mesures d'indicateurs sanguins de la réaction inflammatoire ont indiqué qu'aucun des additifs n'a eu d'effet sur l'état immunitaire.

14 Effets d'apports en différents profils d'acides gras sur la production de lait, la composition du lait, la composition du sang et le taux de conception chez les vaches laitières durant la période de transition

Revue canadienne de science animale, Décembre 2007, Volume 87, Numéro 4, pages 591-600.

Auteur principal

Petit, H.V.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateur

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Dans la présente étude, 153 vaches, logées dans deux lieux différents, ont reçu, pendant les six semaines précédant leur date de vêlage prévue, une ration contenant l'une des trois sources de lipides suivantes : Megalac® (MEG), une source riche en acide oléique (18:1); du soja micronisé (SOY), une source riche en acide linoléique (18:2); et des graines de lin entières (LIN), une source riche en acide linolénique (18:3). Les rations de prévêlage comme de postvêlage avaient des teneurs en lipides similaires et étaient offertes à volonté. La supplémentation en lipides a pris fin au jour 50 de gestation pour les vaches devenues gestantes ou au jour 120 après le vêlage pour les vaches n'ayant pas conçu. Les sources de lipides n'ont pas modifié de façon significative l'ingestion de matière sèche (MS) avant le vêlage ni la production de lait ou la composition du lait. Le taux de conception à la première saillie était le plus élevé chez les vaches nourries avec du LIN (54,3 %), intermédiaire chez les vaches nourries avec du MEG (40,0 %) et le plus faible chez les vaches ayant reçu du SOY (26,9 %). La mortalité embryonnaire totale était plus élevée, après deux inséminations, chez les vaches nourries avec du MEG (35,3 %) que chez celles ayant reçu du LIN (9,5 %) ou du SOY (9,1 %). Les données obtenues étayent les résultats d'études précédentes qui ont fait état de l'effet bénéfique d'un apport en lin sur la fonction de reproduction.

15 Effets de l'ajout à la ration de lasalocide ou de monensin sur la digestion, la fermentation ruminale, les métabolites du sang et la production de lait de vaches laitières en lactation

Journal of Dairy Science, Décembre 2007, Volume 90, Numéro 12, pages 5714-5725.

Auteur principal

Martineau, R.
Université Laval

Collaborateurs

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Petit, H.V.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Lapierre, H.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Ouellet, D.R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Pellerin, D.
Université Laval

Berthiaume, R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Le monensin et le lasalocide sont des ionophores, c'est-à-dire qu'ils perturbent le transfert des ions à travers la membrane cellulaire des bactéries à Gram positif, ce qui inhibe leur croissance. Lorsqu'on en ajoute à la ration des ruminants, les ionophores modifient la fermentation ruminale de telle façon que la production de propionate est accrue, tandis que la production d'acétate diminue, ce qui augmente le rendement énergétique. En outre, l'ajout d'ionophores améliore l'efficience azotée en raison de la diminution de la dégradation des protéines et des acides aminés dans le rumen. Toutefois, d'après les résultats de travaux antérieurs, le monensin et le lasalocide n'agiraient pas de la même manière sur le métabolisme de l'azote. De nombreux travaux ont porté sur les effets métaboliques du monensin chez la vache laitière en lactation, mais le lasalocide a été peu étudié. Dans l'étude présentée ici, nous avons comparé l'action de ces deux ionophores sur la digestion, la fermentation ruminale, le métabolisme et la synthèse du lait. Nous avons donné à deux groupes de vaches des rations totales mélangées à base d'ensilage de trèfle rouge auxquelles nous avons ajouté du monensin ou du lasalocide à raison de 24 mg/kg de matière sèche. Nous n'avons constaté aucune différence entre les traitements au point de vue de la consommation quotidienne de matière sèche ou du rendement en lait, en matières grasses et en protéines du lait. Les deux ionophores ont changé à peu près de la même manière la fermentation ruminale et la digestibilité des nutriments, et les deux ont fait augmenter l'excrétion d'azote dans les matières fécales. Par comparaison aux vaches recevant la ration contenant le lasalocide, nous avons constaté chez celles qui ont reçu la ration contenant le monensin que la concentration d'azote uréique était plus élevée dans le plasma et dans le lait, l'excrétion d'azote urinaire et d'azote total était plus importante et les concentrations d'acides aminés non essentiels dans le sang étaient moins élevées.

16 Effet du glyphosate sur la digestion et le transfert horizontal de gènes durant la fermentation ruminale in vitro de canola génétiquement modifié

Journal of the Science of Food and Agriculture, Décembre 2007, Volume 87, Numéro 15, pages 2837-2843.

Auteur principal

McAllister, T.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Collaborateurs

Reuter, T.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Alexander, T.W.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Martinez, T.F.
Universidad de Almeria

Le glyphosate est l'ingrédient actif du Roundup®, l'appellation commerciale d'un herbicide commercialisé par Monsanto. De nombreuses cultures commerciales ont été modifiées génétiquement de façon à ce qu'elles acquièrent une tolérance au glyphosate (Roundup Ready®), ce qui permet d'utiliser le glyphosate pour lutter contre les mauvaises herbes sans endommager la culture elle-même. Le glyphosate agit en inhibant l'enzyme végétale 5-énolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (*epsps*) qui contribue à la biosynthèse d'acides aminés aromatiques, de vitamines et d'autres métabolites secondaires chez les végétaux et les micro-organismes. La tolérance au glyphosate est conférée aux végétaux par transfert du gène *cp4-epsps* qui permet à la plante de surmonter l'inhibition de l'*epsps*. Étant donné que des produits dérivés de cultures tolérantes au glyphosate (p. ex., la luzerne, le tourteau de canola) servent à l'alimentation du bétail, il est possible que le gène *cp4-epsps* puisse être transféré aux bactéries du rumen durant le processus de digestion. Il est également possible que les produits des végétaux traités au glyphosate contiennent des résidus de l'herbicide qui pourraient inhiber l'activité de l'*epsps* des bactéries du rumen. Dans la présente étude, nous avons examiné ces possibilités en laboratoire au moyen de cultures (in vitro) simulant la fermentation ruminale. Le substrat de culture était du tourteau de canola (Roundup Ready®) auquel a été ajouté du glyphosate, à trois concentrations différentes. Les résultats ont montré que des concentrations élevées de glyphosate pouvaient inhiber l'activité de l'*epsps* des bactéries du rumen et entraîner peut-être une pression sélective sur certaines espèces. Toutefois, aucun résultat n'a montré que cette pression sélective favoriserait le transfert du gène *cp4-epsps* présent dans le tourteau de canola tolérant au glyphosate aux micro-organismes du rumen.

17 Effet du traitement thermique sur la dégradabilité ruminale et la disparition intestinale de l'azote et des acides aminés du soja entier iranien

Livestock Science, Janvier 2008, Volume 113, Numéro 1, pages 43-51.

Auteur principal

Kebreab, E.
University of Guelph

Collaborateurs

Nasri, M.H.F.
Ferdowsi University

France, J.
University of Guelph

Mesgaran, M.D.
Ferdowsi University

Cette étude visait à évaluer les effets de deux traitements thermiques sur la digestibilité des protéines de deux variétés de soja couramment cultivées en Iran. Le rôtissage simple a été réalisé en chauffant le soja à une température de 140 à 145 degrés Celsius dans un torréfacteur à tambour après quoi les graines ont été refroidies graduellement. Dans la deuxième méthode, les graines ont été chauffées de la même façon, et ensuite elles ont été placées dans des barils de 100 litres couverts pendant 45 minutes (à l'étuvée) avant qu'on ne les laisse refroidir. Nous avons soumis des échantillons de graines de soja crues, de graines rôties, de graines rôties et étuvées à une analyse chimique des fractions d'azote et à une évaluation de la dégradabilité ruminale et de la digestibilité intestinale à l'aide de la technique de sachets de nylon in situ. L'analyse chimique nous a révélé que, dans le cas des graines de soja rôties et rôties et étuvées, les fractions d'azote non protéique et d'azote soluble dans le tampon étaient inférieures à celles obtenues avec les graines crues. Des incubations ruminales ont démontré que les trois échantillons présentaient des fractions similaires d'azote soluble et insoluble potentiellement dégradable, mais que le taux de disparition de l'azote était beaucoup plus élevé avec les graines de soja crues. La dégradabilité calculée de l'azote dans le rumen pour le soja soumis à un traitement thermique était beaucoup plus faible que celle du soja cru. Nous avons observé la même tendance pour la dégradabilité de la plupart des acides aminés, bien qu'une certaine variation ait été observée entre les différents acides aminés. Pour le soja rôti et le soja rôti et étuvé, la digestibilité intestinale de l'azote et des acides aminés était considérablement améliorée par rapport au soja cru. Nous n'avons observé aucune différence significative entre le soja cru et le soja rôti pour ce qui est de la disparition de l'azote dans le tube digestif, mais la disparition de l'ensemble des acides aminés dans le tube digestif était plus importante pour le soja cru que pour le soja rôti. De plus, nous n'avons observé aucune différence significative entre les deux variétés de soja analysées, et ce, quelle que soit la variable mesurée. Nous pouvons conclure que le rôtissage et le traitement à l'étuvée sont efficaces pour modifier le site de digestion des protéines de soja, soit du rumen à l'intestin grêle.

18 Changements métaboliques et flux net dans la veine porte chez des vaches laitières ayant reçu une ration contenant des lipides protégés contre la dégradation dans le rumen par comparaison à une ration témoin

Journal of Dairy Science, Janvier 2008, Volume 91, Numéro 1, pages 208-217.

Auteur principal

Lapierre, H.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Hammon, H.M.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Metges, C.C.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Junghans, P.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Becker, F.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Bellmann, O.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Schneider, F.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Nürnberg, G.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Dubreuil, P.
Université de Montréal

Il est généralement admis qu'un des principaux facteurs qui limitent la production laitière chez la vache forte productrice est le glucose disponible pour la synthèse du lactose dans le lait. Comme une très petite partie du glucose est absorbé dans l'intestin, la plus grande partie de l'approvisionnement en glucose de la glande mammaire provient de la synthèse du glucose dans le foie (gluconéogenèse). Les précurseurs de ce processus sont principalement l'amidon non digéré dans le rumen, l'acide propionique produit par la fermentation ruminale ainsi que les acides aminés absorbés par l'intestin grêle. Afin d'accroître la densité énergétique des rations de lactation, il est de pratique courante d'y ajouter des lipides. Toutefois, comme cela suppose souvent de remplacer une partie de l'amidon alimentaire par des lipides, on se trouve probablement à réduire la quantité de précurseurs du glucogène qui se rendent au foie. Dans la présente étude, nous avons cherché à déterminer les conséquences métaboliques de cette pratique ainsi que ses effets sur la production laitière. Des vaches munies de canules dans la veine porte ainsi que dans l'artère et des veines mésentériques ont reçu une ration contenant une grande quantité d'amidon ou une ration dans laquelle une partie de l'amidon avait été remplacé par des lipides protégés contre la dégradation dans le rumen. L'ingestion de matière sèche a diminué lorsque les vaches ont reçu la ration hautement lipidique, tandis que l'ingestion d'énergie n'a pas varié étant donné la densité énergétique plus importante procurée par les lipides. Le fait de remplacer une partie de l'amidon par des lipides n'a occasionné qu'une diminution numérique de l'absorption nette du glucose dans la veine porte et n'a eu aucun effet sur le taux d'apparition du glucose dans l'organisme en général. Les concentrations de glucose artériel étaient moins élevées dans le cas de la ration lipidique, ce qui porte à croire qu'une quantité moins grande de glucose atteignait la glande mammaire, mais la production de lait et de lactose était supérieure avec cette ration qu'avec la ration riche en amidon. L'ajout de lipides à la ration a donné lieu à une augmentation des concentrations plasmatiques d'acides gras libres, de triglycérides et de glucagon ainsi qu'à un accroissement du rapport glucagon/insuline, ce qui laisse supposer une utilisation plus efficace du glucose disponible avec cette ration.

19 Effets d'une alimentation composée d'ensilage de soja fourrager sur la production de lait, la digestion des nutriments et la fermentation ruminale chez les vaches laitières en lactation

Journal of Dairy Science, Janvier 2008, Volume 91, Numéro 1, pages 229-235.

Auteur principal

Mustafa, A.F.
Université McGill

Collaborateurs

Vargas-Bello-Pérez, E.
Université McGill

Seguin, P.
Université McGill

Cette étude visait à comparer la valeur fourragère du soja fourrager récolté au stade de pleine maturité des gousses avec celle de l'ensilage d'une quatrième coupe de luzerne en termes de composition chimique et de production. Deux rations totales mélangées contenant 48 % de fourrages ont été préparées; 72 % de chacun des fourrages était composé de soja fourrager ou d'ensilage de luzerne, le reste étant de l'ensilage de maïs. De l'urée a été ajoutée à la ration à base de soja fourrager pour augmenter sa concentration en protéines brutes et la rendre équivalente à celle de la ration à base d'ensilage de luzerne. Nous avons offert chacune des deux rations totales mélangées à dix vaches Holstein en début de lactation, parmi lesquelles deux portaient une canule ruminale pour permettre l'échantillonnage et l'analyse des profils de fermentation dans le rumen. Par rapport à l'ensilage de luzerne, le soja fourrager contenait des concentrations plus élevées de fibres au détergent neutre (+15 %) et de fibres au détergent acide (+28 %), mais il contenait moins de protéines brutes (-25 %). Comparativement aux vaches recevant la ration à base d'ensilage de luzerne, celles recevant la ration à base de soja fourrager ont consommé moins de matière sèche (23,5 par rapport à 25,1 kg/jour) et produit moins de lait (35,5 par rapport à 37,2 kg/jour). Cependant, puisque la teneur en matières grasses du lait était supérieure chez les vaches recevant le soja fourrager (3,8 par rapport à 3,6 %), le rendement en lait à valeur énergétique corrigée était similaire pour les deux rations, tout comme les teneurs en protéines du lait, en lactose et en solides totaux. Les concentrations ruminales d'azote ammoniacal et d'azote uréique dans le lait étaient supérieures chez les vaches recevant le soja fourrager (15,6 par rapport à 14,3 mg/dL), tandis que le pH dans le rumen était plus faible. La digestibilité totale de la matière sèche, des protéines brutes et des fibres au détergent neutre était similaire pour les deux régimes.

20 Les interactions du mode de transformation des grains d'orge et d'un supplément de lipides alimentaires sur le métabolisme de l'azote et le recyclage de l'azote uréique chez les vaches laitières

Journal of Dairy Science, Janvier 2008, Volume 91, Numéro 1, pages 247-259.

Auteur principal

Mutsvangwa, T.
University of Saskatchewan

Collaborateurs

Gozho, G.N.
University of Saskatchewan

Hobin, M.R.
University of Saskatchewan

Chez la vache, la synthèse d'urée par le foie permet de détoxifier l'ammoniac libéré dans la circulation sanguine qui provient de la fermentation ruminale et de la désamination des acides aminés dans le foie lui même. On estime que de 40 % à 80 % de cette urée peut être recyclée dans le rumen où de 35 % à 55 % de l'azote uréique pénétrant dans le rumen peut être utilisé par les micro-organismes du rumen pour produire des protéines microbiennes. La quantité d'urée qui retourne au rumen varie en fonction des concentrations relatives d'urée dans le sang et d'ammoniac dans le liquide ruminal ainsi que de la vitesse de fermentation de la matière organique dans le rumen – des vitesses plus élevées devraient se traduire par une utilisation plus rapide de l'azote ammoniacal. Un autre facteur qui semble influer sur le flux d'urée dans le rumen est la concentration d'acides gras insaturés dans la ration. On suppose que les acides gras insaturés augmentent l'efficacité de la synthèse des protéines microbiennes en réduisant le nombre de protozoaires du rumen, provoquant ainsi une diminution de la concentration d'ammoniac ruminal et une augmentation du transfert de l'urée sanguine vers le rumen. Dans la présente étude, nous avons cherché à évaluer les effets de la transformation de l'orge et des sources de lipides alimentaires sur le métabolisme de l'azote ruminal et sur le recyclage de l'urée dans le rumen. La quantité d'urée synthétisée et la quantité d'urée pénétrant dans le rumen étaient plus élevées chez les vaches nourries avec de l'orge broyée à sec que chez celles nourries avec de l'orge granulée. Toutefois, la proportion d'urée pénétrant dans le rumen qui a servi à la synthèse des protéines microbiennes et les proportions d'urée qui ont été excrétées dans l'urine et les matières fécales n'ont pas été modifiées par la méthode utilisée pour transformer l'orge. La cinétique de l'urée et celle de l'ammoniac étaient similaires lorsqu'un supplément lipidique sous forme de graines de canola entières ou de graines de lin entières était ajouté.

21 La température ruminale pourrait faciliter la détection de l'acidose ruminale subaiguë

Journal of Dairy Science, Janvier 2008, Volume 91, Numéro 1, pages 202-207.

Auteur principal

McBride, B.W.
University of Guelph

Collaborateurs

Al Zahal, O.
University of Guelph

Kebreab, E.
University of Manitoba

France, J.
University of Guelph

Froetschel, M.
University of Georgia

L'acidose ruminale subaiguë est courante chez les vaches laitières en lactation; elle résulte de la fermentation rapide des aliments à forte teneur en amidon, ce qui produit des acides organiques en concentrations élevées qui abaissent le pH du rumen. L'acidose ruminale subaiguë se caractérise par des baisses répétées du pH ruminal sous 5,6 pendant 3 à 5 heures. La mesure continue du pH ruminal est utile dans le cadre des travaux expérimentaux, mais, sur les entreprises laitières, il n'est pas possible de recourir à un tel moyen. Plusieurs autres indicateurs diagnostics de l'acidose ruminale subaiguë ont été proposés, mais la mesure instantanée du pH par ruminocentèse et le dosage du propionate ruminal sont les seuls à donner des résultats fiables. Or, ces méthodes non plus ne peuvent être utilisées comme méthodes de routine sur le terrain. Dans l'étude présentée ici, nous avons voulu déterminer si la température du rumen peut être utile comme indicateur d'acidose ruminale subaiguë. Nous avons réparti six vaches en lactation fistulées entre deux traitements alimentaires. Trois des vaches ont reçu une ration totale mélangée témoin composée de telle façon qu'elle ne pose pas de risque d'acidose ruminale subaiguë, tandis que les trois autres ont reçu une ration totale mélangée propre à entraîner l'acidose ruminale subaiguë. Après avoir laissé les vaches s'adapter pendant une semaine à leur ration, nous avons mesuré le pH et la température du rumen chaque minute pendant quatre jours au moyen d'une électrode à demeure. Chez les vaches ayant reçu la ration provoquant l'acidose, les valeurs du pH ruminal étaient inférieures à 5,6, et la température dépassait 39,2 °C pendant un plus grand nombre de minutes par jour que chez les vaches recevant la ration témoin. Comme les valeurs du pH ruminal quotidien les plus basses et les températures les plus élevées étaient en très bonne corrélation, on peut penser que la température ruminale pourrait être utile pour le diagnostic de l'acidose ruminale subaiguë.

22 Ajout de graines de coton entières pour réduire les émissions de méthane et augmenter de manière rentable la production de lait des vaches laitières nourries avec du fourrage et des grains céréaliers

Australian Journal of Experimental Agriculture, Janvier 2008, Volume 48, Numéro 1-2, pages 73-76.

Auteur principal

Grainger, C.
Department of Primary Industries

Collaborateurs

Clarke, T.
Department of Primary Industries

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

McGinn, S.M.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Eckard, R.J.
University of Melbourne

L'hiver, lorsque les pluies sont suffisantes pour favoriser la croissance végétale, les bovins laitiers de l'État de Victoria, en Australie, tirent la majeure partie de leurs éléments nutritifs des pâturages. Toutefois, en raison des conditions climatiques plus sèches pendant l'été, il faut ajouter des suppléments alimentaires pour répondre aux besoins énergétiques et protéiques des vaches. Au moment de notre étude, les animaux n'ont eu aucun accès aux pâturages, et tous leurs besoins énergétiques et protéiques ont dû être comblés au moyen d'aliments entreposés. Nous avons nourri 50 vaches qui étaient en lactation depuis en moyenne 200 jours avec du foin de luzerne le matin, de l'ensilage de graminées l'après-midi et du triticale concassé, à raison de 1,5 kg de matière sèche, au moment de chacune des deux traites. Nous avons aussi offert à la moitié des vaches des graines de coton entières, à raison de 2,7 kg de matière sèche par jour, en plus de leur supplément de céréales. L'ajout de graines de coton entières a augmenté de 15 % le rendement en lait, de 19 % le rendement en matières grasses du lait et de 16 % le rendement en protéines du lait. La concentration en protéines du lait a diminué de 3 %, tandis que les concentrations de matières grasses et de lactose dans le lait sont demeurées les mêmes. Les émissions de méthane, mesurées à l'aide de la technique de dilution de l'hexafluorure de soufre, ont été réduites de 12 % par vache, et de 21 % par kg de solides du lait produit.

23 Une ration à forte teneur en orge grain stimule la réaction inflammatoire chez les vaches laitières

Journal of Dairy Science, Février 2008, Volume 91, Numéro 2, pages 606-614.

Auteur principal

Ametaj, B.N.
University of Alberta

Collaborateurs

Emmanuel, D.G.V.
University of Alberta

Dunn, S.M.
University of Alberta

On donne souvent aux vaches laitières en lactation des quantités importantes de grain pour augmenter l'apport énergétique alimentaire afin de soutenir la forte production de lait de l'animal. La plus grande partie de l'énergie que fournit le grain provient de l'amidon, lequel est rapidement fermenté sous l'action des microbes du rumen qui le transforme en acides gras volatils. En outre, comme la consommation de grain n'entraîne pas une mastication et une rumination importantes, la sécrétion de tampon salivaire reste minime. Or, ces deux effets d'une alimentation riche en grain provoquent souvent l'acidose ruminale, un trouble qui se caractérise par un faible pH ruminal et la mort des bactéries à Gram négatif, ce qui donne lieu à la libération d'une endotoxine, une composante cellulaire de ces bactéries. On pense que l'acidose ruminale prédispose les vaches en lactation à d'autres troubles du métabolisme comme la stéatose hépatique (foie gras), la fourbure, des abcès au foie, le déplacement de la caillette et la météorisation. On ignore toutefois par quel mécanisme l'acidose peut entraîner ce genre de troubles. Selon l'une des explications avancées à laquelle, comme d'autres chercheurs, nous sommes favorables, la libération de l'endotoxine ruminale donne lieu à une réaction inflammatoire aiguë généralisée qui cause l'altération de la fonction immunitaire. En réalisant l'étude présentée ici, nous avons voulu évaluer la réaction de vaches laitières en lactation à une alimentation comportant une quantité croissante d'orge grain. Nous avons donné à huit vaches pourvues d'une canule ruminale des rations totales mélangées contenant 0 %, 15 %, 30 % ou 45 % d'orge grain roulé. Nous avons constaté que, chez les vaches consommant les quantités de grain les plus élevées, le pH ruminal s'est légèrement abaissé, tandis que la consommation de matière sèche totale et la production de lait ont augmenté. Par ailleurs, comparativement aux vaches dont la ration ne contenait pas d'orge grain, la concentration d'endotoxine ruminale était 7,7 fois supérieure chez les vaches recevant la ration contenant 30 % d'orge grain, et 13,6 fois supérieure chez celles recevant la ration contenant 45 % d'orge grain. Enfin, la concentration des protéines plasmatiques produites par le foie en réaction à l'inflammation causée par l'endotoxine a augmenté dans une mesure significative, ce qui vient étayer l'hypothèse selon laquelle l'acidose ruminale pourrait entraîner le changement de la fonction immunitaire.

24 Vers des méthodes non invasives pour l'étude de l'effet du traitement du tourteau de soja sur la concentration de lysine assimilable chez les vaches laitières

Animal, Février 2008, Volume 2, Numéro 2, pages 224-234.

Auteur principal

Berthiaume, R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Castro, S.I.B.
Université McGill

Lapierre, H.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Phillip, L.E.
Université McGill

Jardon, P.W.
West Central Cooperative

Plusieurs techniques ont été employées pour estimer la dégradation ruminale ainsi que la digestion et l'absorption intestinales des protéines alimentaires chez les vaches en lactation. Certaines des plus informatives nécessitent de faire subir une intervention chirurgicale aux animaux, ce qui est à la fois coûteux et préoccupant au point de vue du bien-être animal. Le principal objectif que nous visions dans cette étude était de comparer les résultats obtenus avec une technique nécessitant la pose, par une intervention chirurgicale, d'une canule ruminale ou duodénale avec ceux de deux techniques ne nécessitant aucune préparation chirurgicale des animaux expérimentaux. Le second objectif était de comparer l'apport postruminal de lysine provenant de rations contenant du tourteau de soja (TS) classique obtenu par extraction au solvant avec celui de deux produits « protégés de la dégradation ruminale », soit un TS obtenu par pression et un TS obtenu par traitement au lignosulfonate. Pour chacune des trois techniques évaluées, l'estimation de l'apport postruminal de lysine a donné une valeur numérique différente, mais d'après la quantité de lysine récupérée, nous avons conclu que les deux méthodes qui ne nécessitent pas d'intervention chirurgicale ont donné les résultats les plus fiables. Particulièrement, la méthode du flux de lysine, dans laquelle on utilise du ^{15}N pour mesurer la dilution de l'azote du sang par les acides animés absorbés, s'est révélée des plus acceptables. Par ailleurs, lorsque nous avons étudié chacune des techniques séparément, nous n'avons constaté aucune différence de concentration postruminale de lysine assimilable entre les rations contenant différents types de TS. L'augmentation de la concentration de lysine « protégée » dans les rations contenant du TS protégé de la dégradation ruminale a été neutralisée par l'augmentation de la concentration de lysine assimilable provenant des protéines d'origine microbienne des rations contenant le TS classique.

25 Effets du monensin et de l'huile de soja alimentaire sur la teneur en matières grasses et le profil des acides gras du lait des vaches laitières en lactation

Journal of Dairy Science, Mars 2008, Volume 91, Numéro 3, pages 1166-1174.

Auteur principal

McBride, B.W.
University of Guelph

Collaborateurs

Al Zahal, O.
University of Guelph

Odongo, N.E.
University of Guelph

Mutsvangwa, T.
University of Saskatchewan

Or-Rashid, M.M.
University of Guelph

Duffield, T.F.
University of Guelph

Bagg, R.
Elanco Animal Health

Dick, P.
Elanco Animal Health

Vessie, G.
Elanco Animal Health

L'effet réducteur que le monensin ajouté à la ration des vaches en lactation exerce sur la teneur du lait en matières grasses a été mis en évidence dans bien des études. Toutefois, dans d'autres travaux, cet effet n'est pas observé. Devant ces résultats contradictoires, on peut penser que la réaction au monensin pourrait être influencée par des facteurs comme la quantité de monensin ajoutée à la ration, sa méthode d'incorporation à la ration, la composition de la ration ou le stade de lactation. Dans les travaux présentés ici, nous avons évalué les effets de l'ajout de monensin à la ration en combinaison avec de l'huile de soja. Nous avons donné à 72 vaches Holstein multipares en lactation l'une de six rations totales mélangées comprenant ou non du monensin (22 g/kg de matière sèche) ainsi que de l'huile de soja dans une proportion de 0 %, de 1,7 % ou de 3,4 % de matière sèche. Le monensin ajouté à la ration sans huile de soja a réduit dans une mesure significative le rendement en matières grasses du lait, le rendement en lait normalisé à 4 % ainsi que le pourcentage de matières grasses. Les rations contenant de l'huile de soja ont entraîné une baisse des rendements en matières grasses et en protéines laitières ainsi que de la concentration de ces deux composantes en plus de faire diminuer les rendements en lait et en lait normalisé à 4 %. L'huile de soja a en outre abaissé la teneur du lait en acides gras saturés totaux en faveur des acides gras monoinsaturés. La combinaison de monensin et d'huile de soja a fait diminuer dans une mesure significative le pourcentage de matières grasses dans le lait, mais son effet sur le rendement en matières grasses n'a pas été significatif. Par ailleurs, la combinaison de monensin et d'huile de soja a fait augmenter les concentrations d'acide gras trans 18:1, d'acides gras polyinsaturés et d'isomères de l'acide linoléique conjugué dans les matières grasses du lait en plus d'entraîner la diminution des concentrations d'acides gras à chaîne courte et à chaîne moyenne.

26 Incidence du remplacement des drêches de distillerie de maïs sèches par des drêches de distillerie de triticale sèches sur la production laitière et la concentration des métabolites plasmatiques des vaches laitières

Revue canadienne de science animale, Mars 2008, Volume 88, Numéro 1, pages 129-132.

Auteur principal

Oba, M.
University of Alberta

Collaborateurs

Greter, A.M.
University of Alberta

Penner, G.B.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Davis, E.C.
University of Alberta

Les drêches de distillerie sont des sous-produits de la production d'éthanol avec des grains, c'est à dire les résidus solides qui restent après la digestion de l'amidon. On appelle « solubles de distillerie » la fraction liquide qui reste après l'extraction de l'éthanol du mélange de fermentation. Les drêches sèches de distillerie avec les solubles représentent les deux fractions de sous-produits mélangées ensemble et séchées. Bien que l'on possède maintenant une bonne connaissance et une bonne expérience de l'ajout de drêches de distillerie de maïs avec solubles dans l'alimentation des animaux, on en connaît moins sur la valeur alimentaire des sous-produits de la production d'éthanol avec d'autres grains. En effet, de tels sous-produits sont de plus en plus disponibles en raison de l'augmentation de la production d'éthanol carburant. Cette étude visait à comparer la production chez des vaches laitières dont le régime alimentaire contenait des drêches de distillerie de maïs avec solubles ou des drêches de distillerie de triticale avec solubles à une concentration de 21 % de la matière sèche alimentaire. Nous n'avons observé aucune différence significative entre les sources de drêches de distillerie avec solubles pour ce qui est de la prise alimentaire, de la production laitière ou de la composition du lait, malgré que les concentrations sanguines d'azote uréique et de certains acides aminés étaient supérieures avec les drêches de distillerie de maïs avec solubles. Nous pouvons conclure que les drêches de distillerie de triticale avec solubles peuvent remplacer les drêches de distillerie de maïs avec solubles dans le régime alimentaire des vaches en lactation, et ce, sans qu'il y ait d'impact négatif sur la production.

27 Composition chimique et dégradabilité ruminale du grain de millet perlé cultivé dans le sud-ouest du Québec

Revue canadienne de science animale, Mars 2008, Volume 88, Numéro 1, pages 71-77.

Auteur principal

Mustafa, A.F.
Université McGill

Collaborateurs

Seguin, P.
Université McGill

Bélair, G.
Centre de recherches et de développement en horticulture

Kumar, A.
Agriculture Environmental Renewal Canada

En raison de la capacité du millet perlé à inhiber les nématodes endoparasites migrateurs des racines, la culture de cette graminée s'avère une solution de rechange à la fumigation des sols dans certaines régions du Canada où l'on cultive des pommes de terre. Plusieurs nouveaux hybrides de millet perlé à rendement élevé adaptés aux conditions de croissance de l'Est du Canada ont récemment été mis sur le marché par Agriculture and Environmental Renewal Canada. Puisque le millet perlé peut servir à l'alimentation du bétail dans ces régions, il est intéressant de connaître sa valeur nutritive. Une étude précédente avait montré que le grain de millet perlé avait une teneur en protéines plus élevée et un profil d'acides aminés légèrement meilleur que ceux du maïs. Le grain présentait aussi une valeur énergétique supérieure en raison de sa teneur en matières grasses (de 3 à 6 %), laquelle comportait une importante proportion d'acide alpha-linolénique, ce qui lui confère une teneur supérieure en acides gras oméga-3 comparativement aux autres grains de céréales. Pour ces raisons, le grain de millet perlé a remplacé avec succès le maïs dans l'alimentation des poulets à griller. La présente étude visait à évaluer le potentiel du grain de millet perlé dans l'alimentation des ruminants. Nous avons déterminé la composition chimique et la dégradabilité ruminale in situ des nutriments de 5 nouveaux hybrides de millet perlé. Les taux d'amidon variaient de 63,2 à 66,8 % de la matière sèche du grain de millet perlé, la concentration de fibres au détergent neutre se situait entre 13,4 et 14,5 % et la concentration de protéines brutes variait de 14,1 à 17,3 %. Nous avons évalué la dégradabilité ruminale in situ en incubant des échantillons placés dans des sachets de nylon dans le rumen de vaches Holstein en lactation. Pour ce qui est de la dégradabilité de la matière sèche, des protéines brutes et de l'amidon, les plages mesurées étaient de 69,2-70,3 %, de 73,7-76,0 % et de 76,0-78,9 %, respectivement. Bien que nous ayons observé des variations importantes entre les hybrides, leur composition chimique et leurs caractéristiques de dégradabilité ruminale indiquent qu'ils peuvent avoir une valeur nutritive intéressante pour les vaches laitières en lactation.

28 Effets de la compétition à l'auge sur le tri des aliments chez les vaches en fin de gestation

Journal of Dairy Science, Mars 2008, Volume 91, Numéro 3, pages 1115-1121.

Auteur principal

DeVries, T.J.
University of Guelph
Kemptville College

Collaborateurs

Hosseinkhani, A.
Ferdowsi University

Proudfoot, K.L.
University of British Columbia

Valizadeh, R.
Ferdowsi University

Veira, D.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

Souvent, les vaches auxquelles on donne des rations totales mélangées (RTM) en trient les composantes pour consommer de façon sélective les particules d'ingrédients en fonction de leur grosseur. Lorsque la sélection s'exerce aux dépens des particules longues, qui constituent généralement la composante fourragère riche en fibres de la ration, le risque d'acidose ruminale est accru. Par surcroît, la consommation sélective change la composition de la portion de ration qui reste, ce qui peut nuire aux animaux situés au bas de la hiérarchie, ceux-ci n'ayant pas la possibilité de consommer la ration tel qu'elle était à l'origine. Dans ces travaux, notre principal objectif était de caractériser le tri exercé par des vaches taries recevant une RTM au cours des trois dernières semaines de gestation. Pour évaluer le tri, nous avons séparé les particules longues, moyennes, courtes et fines au moyen d'un dispositif à trois tamis (tailles de maille : 18, 9 et 1,8 mm). Les aliments ont été distribués dans des mangeoires, et chaque vache avait sa mangeoire. L'un des autres objectifs de l'étude était de déterminer si la compétition accrue pour la nourriture avait des répercussions sur le comportement alimentaire et sur le tri des aliments. Pour l'étude de cet aspect, chaque mangeoire était partagée par deux vaches. Nous avons constaté que les vaches, qu'elles partagent ou non leur mangeoire, triaient leurs aliments, laissant les particules longues pour manger plus de particules courtes et fines. De plus, la compétition n'a pas eu d'effet significatif sur le tri, la consommation de matière sèche et le temps consacré à l'alimentation. Les vaches mises en situation de compétition ont pris moins de repas par jour et tendaient à manger davantage et plus longtemps à chaque repas. Nos résultats permettent de penser qu'une compétition accrue à la mangeoire favorise un comportement alimentaire susceptible d'accroître, en raison du tri des aliments, la variation de la composition de la RTM consommée d'une vache à l'autre.

29 Utilisation de capsules de monensin à libération contrôlée pour réduire les émissions de méthane et améliorer la production de lait des vaches laitières en pâturage recevant un supplément sous forme de grain

Journal of Dairy Science, Mars 2008, Volume 91, Numéro 3, pages 1159-1165.

Auteur principal

Grainger, C.
Department of Primary Industries

Collaborateurs

Auldist, M.J.
Department of Primary Industries

Clarke, T.
Department of Primary Industries

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

McGinn, S.M.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Hannah, M.C.
Department of Primary Industries

Eckard, R.J.
University of Melbourne

Lowe, L.B.
Elanco Animal Health

L'objectif principal de cette étude était de déterminer si le monensin, administré sous la forme d'une capsule à libération contrôlée (CLC), peut réduire la production de méthane chez les bovins laitiers en lactation. Le second objectif était de caractériser les effets de la CLC de monensin sur la production de lait. Dans une première expérience réalisée dans l'État de Victoria, en Australie, 60 vaches en lactation mises à pâturer de l'ivraie ont reçu un supplément d'orge-grain concassée (5 kg/jour, à la distribution). La moitié des vaches ont reçu une CLC de monensin au début de l'expérience et l'autre moitié, 130 jours plus tard. La production de méthane a été mesurée par la méthode à l'hexafluorure de soufre pendant une période de quatre jours, les jours 25 et 81 après l'administration de la première CLC et le jour 83 après l'administration de la seconde. La production de lait a été mesurée pendant 100 jours après l'insertion de la CLC. Pour la seconde expérience, sept paires de vaches ont été nourries chaque jour avec de l'ivraie fraîchement moissonnée additionnée d'un supplément de grain de 5 kg/jour, comme dans la première expérience. Des capsules de monensin ont été posées à l'une des vaches de chaque paire à intervalles déterminés. Soixante quinze jours après la pose des CLC, les deux vaches de chaque paire ont été gardées pendant trois jours dans des chambres de respiration individuelles pour la mesure de l'ingestion de matière sèche et de la production de méthane. Les deux expériences ont permis de calculer un taux approximatif de libération de monensin de 240 mg/jour à partir des CLC, ce qui donne une dose moyenne située entre 12 et 14,5 mg par kg de matière sèche ingérée. L'administration de monensin n'a eu aucun effet sur la production de méthane dans les deux expériences, mais elle a néanmoins provoqué une augmentation de la production de matières grasses du lait et de protéines chez les vaches mises en pâturage.

30 Effets des huiles essentielles sur l'activité protéolytique, la désamination et la méthanogénèse d'un mélange de bactéries du rumen

Revue canadienne de science animale, Mars 2008, Volume 88, Numéro 1, pages 117-122.

Auteur principal

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Chaves, A.V.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

He, M.L.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Yang, W.Z.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Hristov, A.N.
University of Idaho

McAllister, T.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

La perception voulant que l'utilisation d'antibiotiques dans l'élevage des animaux puisse contribuer à la résistance aux antibiotiques de certaines bactéries pathogènes a soulevé un intérêt certain sur le plan de la recherche de solutions de remplacement « naturelles ». Parmi les possibles traitements de remplacement, les huiles essentielles ont attiré l'attention puisque plusieurs études de laboratoire (in vitro) ont démontré leur activité antimicrobienne. Cependant, il existe peu de données sur les effets des huiles essentielles sur l'activité métabolique des divers microorganismes du rumen. L'objectif de notre étude était de caractériser les effets de trois huiles essentielles et de deux composés isolés des huiles essentielles sur la décomposition des protéines, la désamination des acides aminés et la production de méthane par des microbes du rumen dans un système de culture discontinue en laboratoire (in vitro). Les huiles essentielles analysées étaient l'huile de feuilles de cannelier, l'essence d'ail et l'essence de genièvre; les composés isolés des huiles essentielles analysés étaient l'anéthol et le p-cymène. Bien que l'huile des feuilles de cannelier et l'essence d'ail aient significativement diminué la production de propionate dans les acides gras volatils, aucun des autres additifs n'a eu d'effet sur les proportions relatives des acides gras volatils. Pour la plupart des quantités ajoutées, les huiles essentielles et les composés isolés ont augmenté la désamination des acides aminés et, par conséquent, les concentrations d'ammoniac dans le milieu de culture. Aucun des additifs n'a eu d'effet sur la décomposition des protéines. Nous avons observé une diminution de la production et de la concentration de méthane avec tous les additifs sauf l'anéthol. Nous concluons que l'essence d'ail, l'essence de genièvre, l'anéthol et le p-cymène ne seraient probablement pas avantageux dans l'alimentation des bovins en raison de leurs effets sur la désamination, des effets qui entraîneraient une diminution de l'efficacité de l'utilisation de l'azote. L'huile de feuilles de cannelier et l'essence d'ail pourraient être intéressantes pour remplacer les antimicrobiens puisqu'elles entraînent une diminution de la synthèse du méthane.

31 Présence de transgènes et de protéines Bt dans l'ensilage de maïs, le grain transformé et le contenu du rumen

Revue canadienne de science animale, Mars 2008, Volume 88, Numéro 1, pages 85-95.

Auteur principal

Tremblay, G.F.
AAC, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures

Collaborateurs

Laberge, S.
AAC, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures

Castonguay, Y.
AAC, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures

Chiquette, J.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Ouellet, D.R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Delaney, S.
AAC, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures

Petit, H.V.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Michaud, R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures

La culture du maïs hybride Bt transgénique est très répandue, et on donne couramment au bétail de l'ensilage et du grain de maïs Bt. Les gènes transférés (transgènes) de la bactérie Bacillus thuringiensis (Bt) permettent au maïs de produire une endotoxine Bt protégeant les plantes des dommages causés par la pyrale du maïs. La présente étude avait comme objectif d'évaluer dans quelle mesure les transgènes de Bt passent de l'ensilage ou du grain de maïs à la flore ruminale lorsque ces ingrédients font partie du régime alimentaire des bovins laitiers. Trois hybrides de maïs Bt ont été cultivés et ensilés dans de petits silos de laboratoire ainsi que dans de grands silos (500 kg) à des fins d'essais sur l'alimentation. Le contenu des petits silos a été échantillonné jusqu'à 64 jours après l'ensilage. Après 32 jours, aucun transgène n'a pu être détecté. Dans les grands silos, des transgènes étaient encore décelables 198 jours après l'ensilage. Nous avons donné ces ensilages à des vaches laitières en lactation pendant sept jours. Au terme de cette période, l'endotoxine Bt pouvait être détectée, à très faible concentration, dans le digesta ruminal, mais non dans le liquide ruminal. Nous avons soumis des échantillons commerciaux de grain de maïs Bt à la micronisation, à l'extrusion et au floconnage afin d'évaluer les effets de la transformation sur la persistance des transgènes Bt. Les concentrations d'endotoxine Bt dans les trois hybrides Bt ont diminué de 35 %, de 74 % et de 67 %, respectivement, après la micronisation; de 92 %, de 98 % et de 89 % après l'extrusion; et de 100 % dans les trois cas après le floconnage. Après l'ensilage, la transformation du grain et le passage dans le secteur gastrique antérieur du ruminant, il est peu probable que la protéine Bt ait des répercussions secondaires sur l'environnement.

32 Évaluation de l'utilité des additifs alimentaires enzymatiques pour améliorer l'utilisation des fibres de l'ensilage de maïs par les ruminants

Revue canadienne de science animale, Mars 2008, Volume 88, Numéro 1, pages 97-106.

Auteur principal

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Collaborateur

Eun, J.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Plusieurs chercheurs ont étudié l'emploi d'enzymes fibrolytiques (qui digèrent les fibres) exogènes pour améliorer l'utilisation des aliments par les ruminants. Leurs résultats n'ont toutefois pas été concluants, notamment parce que l'activité enzymatique spécifique nécessaire pour digérer les fractions de fibres n'avait pas été établie. La plupart des préparations enzymatiques analysées à ce jour se caractérisaient par des activités endoglucanases (EG) et des xylanases (XL) en proportions variables. Dans la présente étude, huit préparations enzymatiques comportant différentes activités EG et XL ont été analysées en fonction de leur capacité d'améliorer la digestion de l'ensilage de maïs par une culture mixte de micro-organismes dans un fermenteur de laboratoire (in vitro). Seule la préparation contenant l'activité EG la plus élevée a amélioré de façon significative la dégradation des fractions de fibres de l'ensilage de maïs. Pour vérifier si l'activité EG accrue était la clé de l'amélioration de la dégradation des fibres de l'ensilage de maïs, nous avons procédé à une seconde expérience avec les huit mêmes préparations enzymatiques qui ont été ajoutées au système de fermentation in vitro en des quantités équivalentes en activité EG ou XL. Nous avons constaté une augmentation de la digestibilité des fibres dans toutes les cultures ayant une activité EG équivalente sauf une, tandis que dans celles ayant une activité XL équivalente, nous n'avons observé que peu d'effets. Cette étude nous permet de conclure que les préparations d'enzymes exogènes à degré d'activité enzymatique EG élevé et XL faible peuvent améliorer la digestibilité de l'ensilage de maïs chez les ruminants.

33 Effets de la date d'ensemencement sur la digestibilité des fibres d'orge entière et sur la productivité de vaches laitières en lactation

Journal of Dairy Science, Avril 2008, Volume 91, Numéro 4, pages 1534-1543.

Auteur principal

Oba, M.
University of Alberta

Collaborateurs

Chow, L.O.
University of Alberta

Baron, V.S.
AAFC Lacombe Research Centre

Corbett, R.
Alberta Agriculture and Rural Development

Le régime alimentaire des vaches en lactation doit contenir suffisamment de fibres physiquement efficaces pour stimuler la mastication et la sécrétion des tampons salivaires, lesquels freinent la diminution du pH causée par la production rapide d'acides à partir des glucides fermentescibles. Cependant, la digestibilité des fibres est également un facteur important : les fibres digérées lentement demeurent plus longtemps dans le rumen, ce qui augmente la distension et diminue la prise alimentaire. La digestibilité des fibres des fourrages peut varier en fonction de la température ambiante durant la saison de croissance. En effet, les fourrages cultivés à des températures chaudes ont tendance à présenter des teneurs plus élevées en lignine par rapport aux fourrages cultivés à des températures plus modérées; la lignine inhibe la digestion des autres fractions de fibres. Cette étude visait à évaluer l'effet de la température moyenne de la saison de croissance sur la valeur fourragère de l'ensilage d'orge. Nous avons ensemencé de l'orge le 5 mai (orge hâtive) et le 7 juin (orge tardive). Les récoltes ont été faites le 26 juin et le 25 août, respectivement, au stade pâteux tardif. La température moyenne durant le développement de la culture hâtive était de 14,5 °C et de 16,4 °C pour la culture tardive. Contrairement à nos attentes, les échantillons fraîchement récoltés de la culture tardive présentaient un taux supérieur de digestibilité des fibres in vitro par rapport à la culture hâtive (61,2 comparativement à 51,9 %, respectivement). Les concentrations de protéines brutes et de fibres au détergent neutre dans la matière sèche étaient également supérieures dans la culture tardive (protéines brutes : 12,4 par rapport à 8,7 %; fibres au détergent neutre : 52,6 par rapport à 50,4 %). Après l'ensilage, pendant au moins sept semaines, nous avons donné chaque fourrage à des vaches Holstein en mi-lactation ou en fin de lactation; les fourrages représentaient 58,5 % de la matière sèche alimentaire. Bien que chez les vaches ayant reçu la culture tardive, la digestibilité totale de la matière sèche était supérieure (68,9 par rapport à 66,1 %) ainsi que le gain de poids (864 par rapport à 504 g/jour), ni l'ingestion de matière sèche ni le rendement en lait n'ont varié avec le traitement alimentaire, les moyennes étant de 20,2 et 27,2 kg/jour, respectivement.

34 Utilisation du système de calcul du taux de dégradation en tant que méthode de remplacement pour l'évaluation des aliments du bétail dans la préparation de régimes alimentaires : une synthèse

Animal Science Journal, Avril 2008, Volume 79, Numéro 2, pages 143-151.

Auteur principal

Yu, P.
University of Saskatchewan

La production efficace de protéines microbiennes dans le rumen dépend de l'équilibre entre les taux de dégradation des glucides alimentaires et des substrats azotés, tels que les protéines alimentaires et l'urée. La dégradation excessive des protéines et des glucides non structuraux dans le rumen est moins efficace que la digestion de ces composés dans l'intestin grêle. Pour optimiser l'efficacité de la digestion, il faut pouvoir déterminer avec exactitude les taux et les sites de digestion. Le présent article passe en revue les modèles actuels utilisés de façon courante pour prévoir les caractéristiques de dégradation ruminale. Il fait en outre valoir le système de calcul du taux de dégradation comme une amélioration par rapport aux modèles actuels. En effet, ce système facilite la prédiction de l'apport en nutriments pour un animal en fonction de différentes caractéristiques des aliments du bétail qui varient en fonction de la variété végétale, de la maturité, de la transformation et du climat. Nous recommandons l'utilisation du système de calcul du taux de dégradation afin de tenir compte de façon plus exacte des caractéristiques des aliments du bétail et des processus digestifs des ruminants, et nous présentons des exemples de l'application de ce système.

35 Méta-analyse de l'impact du monensin chez les vaches laitières en lactation Partie 1. Effets métaboliques

Journal of Dairy Science, Avril 2008, Volume 91, Numéro 4, pages 1334-1346.

Auteur principal

Duffield, T.F.
University of Guelph

Collaborateurs

Rabiee, A.R.
University of Sydney

Lean, I.J.
University of Sydney

Le monensin, produit par la bactérie *Streptomyces cinnamonensis*, inhibe la prolifération des bactéries à Gram positif en empêchant le transport des ions à travers leur membrane cellulaire. Ainsi, lorsqu'il est administré aux ruminants, le monensin entraîne des changements au sein des populations microbiennes du rumen, ce qui modifie le métabolisme ruminal et permet une meilleure utilisation de l'énergie et de l'azote. Parmi les autres effets positifs sur la digestion, mentionnons la réduction du risque de météorisation et d'acidose lactique. De nombreuses études ont porté sur les effets associés à l'ajout de monensin au régime alimentaire des vaches laitières en lactation, mais les résultats n'ont pas toujours été constants. Notre étude visait à combiner et à réévaluer les résultats des études ayant conduit à la publication de données sur le métabolisme. En général, l'ajout de monensin au régime alimentaire des vaches en lactation a permis de réduire de manière significative les concentrations sanguines d'acide acétoacétique, d'acide bêta-hydroxybutyrique et d'acides gras non estérifiés. La glycémie et les concentrations uréiques augmentaient, tandis que les taux de cholestérol, de calcium, d'urée du lait et d'insuline ne changeaient pas. Les variations observées indiquent une amélioration du métabolisme énergétique. La méthode d'administration, le moment de l'administration, le stade de lactation et le régime alimentaire influaient tous sur les résultats. La réduction de la concentration sanguine d'acide bêta-hydroxybutyrique était maximale lorsque le monensin était incorporé à la ration totale mélangée, mais les résultats étaient plus constants quand le monensin était administré au moyen d'une capsule à libération contrôlée ou lorsqu'il était ajouté en supplément sur les aliments. Des réductions accrues d'acide bêta-hydroxybutyrique ont également été constatées lorsque le monensin était administré en début de lactation ou aux vaches au pâturage. L'augmentation de la glycémie n'était pas aussi prononcée lorsque le monensin était incorporé à la ration totale mélangée ou administré en capsule à libération contrôlée que lorsqu'il était ajouté comme supplément sur les aliments. Le monensin a permis de réduire la concentration d'acides gras non estérifiés dans le sang lorsqu'il était administré avant et après le vêlage, mais il avait moins d'effet sur la glycémie pendant la période précédant le vêlage.

36 Méta-analyse de l'impact du monensin chez les vaches laitières en lactation Partie 2. Effets sur la production

Journal of Dairy Science, Avril 2008, Volume 91, Numéro 4, pages 1347-1360.

Auteur principal

Duffield, T.F.
University of Guelph

Collaborateurs

Rabiee, A.R.
University of Sydney

Lean, I.J.
University of Sydney

Le monensin est couramment ajouté au régime alimentaire des bovins de boucherie et des vaches laitières en lactation en raison de ses effets positifs sur la digestion et sur le métabolisme microbien. En inhibant de façon sélective la prolifération des bactéries à Gram positif, le monensin modifie la fermentation dans le rumen, laquelle entraîne des produits finaux qui accroissent l'efficacité du métabolisme énergétique tout en réduisant le risque de météorisation et d'acidose lactique. Bien que bon nombre d'études aient été consacrées aux effets du monensin chez les vaches laitières en lactation, les résultats obtenus ont été variables. Dans ce travail, nous avons combiné et analysé de nouveau les données de 77 essais menés dans le cadre de 36 études qui ont conduit à la publication de données sur la production laitière et sur les composantes du lait. Dans l'ensemble, l'administration de monensin a permis de réduire l'ingestion de matière sèche de 0,3 kg et d'augmenter le rendement en lait de 0,7 kg, ce qui a entraîné une hausse de 2,5 % de l'efficacité de production. Quant aux pourcentages de matières grasses et de protéines du lait, ils ont diminué de 0,13 % et de 0,03 %, respectivement. Le rendement en protéines du lait a augmenté de 0,016 kg/jour, mais le rendement en matières grasses, le pourcentage de lactose et le rendement en lactose du lait n'ont pas changé. L'analyse des profils d'acides gras dans les matières grasses du lait a révélé une diminution globale de la teneur en acides gras à chaîne courte et en acide stéarique, ainsi qu'une augmentation significative de 22 % de la teneur en acides linoléiques conjugués. Le monensin a aussi eu un effet positif sur la variation du poids corporel et l'état de chair. Certains des effets du monensin étaient liés au régime alimentaire. Par exemple, les aliments à teneur élevée en acide stéarique ont intensifié l'effet du monensin sur la diminution du rendement en matières grasses du lait. Par ailleurs, l'augmentation du bilan peptidique du rumen a permis d'accroître l'effet du monensin sur l'augmentation du rendement en protéines du lait.

37 Du foin pour réduire la différence alimentaire cations-anions de la ration destinée aux vaches taries

Journal of Dairy Science, Avril 2008, Volume 91, Numéro 4, pages 1585-1596.

Auteur principal

Charbonneau, E.
Université Laval

Collaborateurs

Chouinard, P.Y.
Université Laval

Tremblay, G.F.
AAC, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures

Allard, G.
Université Laval

Pellerin, D.
Université Laval

L'hypocalcémie est un problème qui touche les vaches fortes productrices après le vêlage principalement à cause de la nouvelle demande en calcium provenant du début de la lactation. Il a été montré que la réduction de la différence alimentaire cations-anions (DACA) diminue le risque d'hypocalcémie clinique (fièvre vitulaire ou fièvre de lait) et subclinique. La DACA de la ration est une mesure de sa capacité d'acidification. La façon la plus courante de calculer la DACA consiste à soustraire la somme des ions chlorure et soufre (anions) de celle des ions sodium et potassium (cations). Les stratégies utilisées jusqu'à maintenant pour réduire la DACA ont consisté à donner à l'animal des sels anioniques ou des produits commerciaux traités à l'acide chlorhydrique (HCl). Dans la présente étude, nous avons cherché à déterminer si un foin à faible DACA pouvait efficacement entraîner les effets métaboliques témoignant de la réussite d'un traitement à faible DACA. De la fléole des prés à faible DACA a été produite sur un sol pauvre en potassium (K) et enrichi avec du chlorure de calcium ($CaCl_2$), et du foin à DACA élevée a été cultivé sur un sol plus riche en K et sans enrichissement au $CaCl_2$. Nous avons comparé une ration totale mélangée (RTM) témoin avec une DACA de 296 mÉq/kg MS (matière sèche) et une RTM à faible DACA (24 mÉq/kg MS) provenant de l'utilisation du foin à faible DACA comme seul fourrage. Une troisième ration contenait les mêmes ingrédients que la RTM témoin, mais elle avait été acidifiée par ajout de HCl (DACA = 19 mÉq/kg MS). Par comparaison à la ration témoin, la ration de foin à faible DACA a occasionné une diminution du pH urinaire (de 8,21 à 5,89), de l'excès de base dans le sang (0,4 mM au lieu de 3,8 mM) et de la concentration sanguine en bicarbonate (23 mM au lieu de 27 mM) ainsi qu'une augmentation de l'excrétion urinaire du calcium (de 1,2 g/jour à 13,4 g/jour); en outre, elle n'a modifié ni l'ingestion ni la digestibilité de la MS. Les indicateurs métaboliques étaient similaires pour la ration utilisant du foin à faible DACA et celle acidifiée par HCl, bien que l'ingestion de MS et le pH sanguin aient été plus élevés chez les vaches nourries avec la ration utilisant du foin à faible DACA. En conclusion, nous avons déterminé que le fait de nourrir les vaches taries avec du foin à faible DACA s'est avéré une pratique efficace qui a permis d'atteindre les objectifs de régie pré-vêlage.

38 Modélisation des effets de la conduite alimentaire sur la fermentation ruminale et sur le fonctionnement de la paroi du rumen

Animal Feed Science and Technology, Mai 2008, Volume 143, Numéro 1-4, pages 3-26.

Auteur principal

Bannink, A.
Wageningen University

Collaborateurs

France, J.
University of Guelph

López, S.
Universidad de León

Gerrits, W.J.J.
Wageningen University

Kebreab, E.
University of Guelph

Tamminga, S.
Wageningen University

Dijkstra, J.
Wageningen University

La modélisation mathématique des systèmes physiologiques est un outil précieux pour comprendre les mécanismes à l'œuvre dans ces systèmes complexes et pour prévoir leur réaction à des changements d'intrants. La plupart des modèles mécanistes de la fonction ruminale rendent adéquatement compte des effets que peuvent avoir les changements de l'activité microbienne, du débit des particules et des liquides dans le rumen et de l'absorption par la paroi ruminale sur la digestibilité des aliments et sur la production de masses microbiennes, d'acides gras volatils et d'autres produits finaux. Toutefois, rares sont ceux qui ont tenté de modéliser l'influence de la paroi ruminale sur l'absorption des nutriments ou encore la prolifération de ces tissus en réaction aux produits de la fermentation microbienne. Dans l'article présenté ici, nous expliquons la mise au point d'un modèle qui rend compte du rôle que remplissent les tissus de la paroi ruminale dans la physiologie générale du rumen. Ce modèle est fondé sur des données expérimentales récentes, mais il est important de souligner qu'il faudra de nouvelles données expérimentales pour poursuivre le travail d'évaluation et de mise au point. Nous faisons état d'un certain nombre d'aspects sur lesquels il nous faudrait davantage de données pour améliorer notre modèle. On peut combiner ce modèle à d'autres modèles existants simulant la fermentation ruminale pour qu'ils rendent compte plus fidèlement de la fonction ruminale dans son intégralité, y compris la fonction des tissus entourant le contenu ruminal. Un modèle de ce genre pourrait trouver des applications très variées. Il serait particulièrement utile pour l'étude de l'acidification ruminale.

39 Le foin de phléole ayant une faible différence alimentaire cation-anion améliore l'homéostasie du calcium chez les vaches Holstein au cours de la période périnatale

Journal of Dairy Science, Mai 2008, Volume 91, Numéro 5, pages 1959-1968.

Auteur principal

Oba, M.
University of Alberta

Collaborateurs

Penner, G.B.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Tremblay, G.F.
AAC, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures

Dow, T.
Alberta Agriculture and Rural Development

La différence alimentaire cation-anion (DACA) est une mesure du potentiel d'acidification du sang. Dans la préparation des régimes alimentaires destinés aux vaches laitières avant le vêlage, l'application de cette mesure est basée sur le concept voulant qu'une alimentation plus acide aide à prévenir la fièvre vitulaire en stimulant la mobilisation du calcium des os alors que la production de lait augmente rapidement après le vêlage. Bien que plusieurs méthodes aient été proposées pour calculer la DACA, les méthodes les plus simples consistent à soustraire la somme des équivalents d'ions chlore et soufre (anions) de la somme des équivalents d'ions sodium et potassium (cations). Les stratégies visant à réduire la DACA ont mis l'accent sur l'élaboration de régimes alimentaires contenant des sels anioniques ou des aliments tels que le tourteau de soja ou de canola traité avec de l'acide chlorhydrique (HCl), mais ces traitements entraînent souvent une diminution de l'ingestion de matière sèche. Dans cette étude, nous avons examiné la possibilité que l'administration d'un régime alimentaire contenant du foin à faible DACA durant la période de tarissement puisse s'avérer une solution de rechange. Nous avons utilisé du foin de phléole provenant d'un peuplement établi sous un système d'irrigation par rampes pivotantes articulées. Nous avons produit du foin à faible DACA en ajoutant 224 kg de chlorure de calcium ($CaCl_2$) par hectare à la superficie circulaire située entre la deuxième et la troisième tour pivotante. Nous avons cultivé du foin témoin (DACA élevée) entre la quatrième et la cinquième tour sans y ajouter de $CaCl_2$. Nous avons assigné aléatoirement 41 vaches gravides qui n'étaient pas en lactation à l'un des deux régimes alimentaires suivants à compter de 30 jours avant la date prévue du vêlage : régime alimentaire contenant du foin à faible DACA ou à DACA élevée à une concentration de 63 % de la matière sèche alimentaire. Les valeurs de DACA pour les régimes alimentaires contenant du foin à faible DACA ou à DACA élevée étaient de 1,6 et de 14,5 mEq/100 g de matière sèche, respectivement. Le régime alimentaire contenant du foin à faible DACA a réduit significativement le pH urinaire et la concentration sanguine de bicarbonate, tout en augmentant la concentration de calcium ionisé dans le sang au cours de la période périnatale sans réduire l'ingestion de matière sèche.

40 Mise au point de modèles pour déterminer la quantité adéquate de fibres alimentaires dans la ration des vaches laitières en fonction des variations de l'acidité ruminale (pH) et de la production de matières grasses du lait

Journal of Dairy Science, Mai 2008, Volume 91, Numéro 5, pages 2046-2066.

Auteur principal

Zebeli, Q.
University of Hohenheim

Collaborateurs

Dijkstra, J.
Wageningen University

Tafaj, M.
University of Hohenheim

Steingass, H.
University of Hohenheim

Ametaj, B.N.
University of Alberta

Drochner, W.
University of Hohenheim

Pour soutenir des taux élevés de production laitière, la ration alimentaire des vaches laitières en début de lactation doit fournir un bilan optimal en matières organiques fermentescibles (MOF, surtout de l'amidon) et en fourrage grossier, habituellement mesuré en tant que fibres au détergent neutre physiquement efficaces (FDNpe). Bien que les MOF fournissent l'énergie nécessaire pour un rendement en lait élevé, leur fermentation rapide entraîne la libération de grandes quantités d'acides organiques dans le rumen. La sécrétion d'un tampon salivaire au moment de la mastication des FDNpe a pour effet de freiner la diminution du pH causée par ces acides. Une quantité excessive de MOF dans la ration ou un taux insuffisant de FDNpe entraîne souvent un abaissement du pH caractéristique de l'acidose ruminale subaiguë. Le but de cet article était d'utiliser les données publiées pour concevoir des modèles mathématiques permettant de prédire les taux optimaux de FDNpe dans la ration alimentaire des vaches en lactation. Les modèles que nous avons obtenus démontrent que le risque d'acidose ruminale subaiguë augmente lorsque le pH ruminal quotidien moyen est inférieur à 6,16 et qu'il est inférieur à 5,8 pendant plus de 5,24 heures/jour. Ces modèles ont aussi permis de déterminer que le pH ruminal augmente avec la concentration en FDNpe contenue dans les aliments, jusqu'à un plateau où le pH est de 6,20-6,27 à une concentration en FDNpe d'environ 31,2 % de la matière sèche alimentaire. Bien que le fait d'augmenter la concentration en FDNpe jusqu'à environ 32 % de la matière sèche alimentaire ait entraîné une légère diminution de l'ingestion de matière sèche et du rendement réel en lait, le rendement en lait normalisé à 3,5 % de matières grasses a augmenté en raison d'une hausse du pourcentage de matières grasses dans le lait. D'après les prévisions des modèles, nous avons pu conclure qu'une teneur en FDNpe oscillant entre 30 % et 33 % dans la ration alimentaire des vaches était optimale pour réduire au minimum le risque d'acidose ruminale subaiguë sans nuire à l'efficacité de production. La détermination des quantités optimales pour une ration donnée sera fonction des sources de MOF, de la quantité d'aliments ingérée et du stade de lactation.

41 Évaluation des effets de la longueur de coupe de la luzerne et de l'avoine d'ensilage sur l'ingestion alimentaire, la production de lait, le comportement alimentaire et la fermentation ruminale chez les vaches laitières

Journal of Dairy Science, Mai 2008, Volume 91, Numéro 5, pages 1942-1958.

Auteur principal

Plaizier, J.C.
University of Manitoba

Collaborateurs

Bhandari, S.K.
University of Manitoba

Li, S.
University of Manitoba

Ominski, K.H.
University of Manitoba

Wittenberg, K.M.
University of Manitoba

La ration des vaches laitières en cours de lactation doit contenir des fibres sous une forme physiquement efficace si l'on veut améliorer la mastication et la salivation. La salive joue un rôle tampon car elle atténue l'effet de réduction du pH causé par la production rapide d'acides organiques provenant de régimes alimentaires riches en glucides fermentescibles. Un des paramètres importants qui influent sur l'efficacité physique d'une ration est la répartition de la taille des particules : les particules plus longues doivent être mastiquées plus longtemps avant de sortir du rumen. Dans la présente étude, nous avons voulu comparer l'effet de différentes tailles de particules de fourrages sur l'ingestion alimentaire, les profils fermentaires, le comportement alimentaire et la production de lait. La luzerne (L) et l'avoine (A) ont été récoltées à l'aide d'une faucheuse hacheuse qui avait été réglée pour produire des particules d'une longueur nominale de 6 mm (C [coupe courte]) ou de 19 mm (L [coupe longue]). La longueur géométrique moyenne des particules après ensilage était répartie comme suit : LL 14,2 mm, LC 10,9 mm, AL 13,4 mm et AC 10,4 mm. Nous avons formulé quatre rations totales mélangées (RTM) contenant de la luzerne et de l'avoine d'ensilage, représentant chacune 24 % de la matière sèche, comme suit : LL + AL, LL + AC, LC + AL et LC + AC. Chaque RTM a été distribuée à volonté (ad libitum) aux vaches en mi-lactation. La diminution de la longueur nominale des particules n'a pas modifié la quantité d'aliments ingérés dans le cas de la luzerne, contrairement à l'avoine où l'ingestion de matière sèche a augmenté, passant de 19,4 kg/jour à 21,2 kg/jour. Nous n'avons observé aucune autre différence entre les différentes rations quant à la production de lait, à la fermentation ruminale, au comportement alimentaire ou aux métabolites sanguins. Toutes les rations ont donné lieu à une baisse du pH ruminal et du taux de matières grasses du lait, deux indicateurs d'acidose ruminale.

42 Modèle du métabolisme et de la digestion du phosphore chez la vache laitière en lactation

Journal of Dairy Science, Mai 2008, Volume 91, Numéro 5, pages 2021-2023.

Auteur principal

Hanigan, M.D.
Virginia PolyTechnic Institute

Collaborateurs

Hill, S.R.
Virginia PolyTechnic Institute

Knowlton, K.F.
Virginia PolyTechnic Institute

Kebreab, E.
University of Manitoba

France, J.
University of Guelph

Cet article porte sur un modèle mathématique simulant le débit du phosphore (P) sous différentes formes dans le tube digestif et dans le reste de l'organisme d'une vache laitière en lactation. Ce modèle a été validé par comparaison avec les données de deux études dont le compte rendu a été publié. Le phosphore existe sous trois formes : acide phytique (Pp), phosphore organique (Po), à l'exclusion du Pp, et phosphore inorganique (Pi). Nous avons supposé que ces trois formes étaient présentes dans la ration des animaux et que c'est sous forme de Pi que le phosphore passe dans la circulation sanguine. Nous avons également supposé que diverses variables influant sur le transit dans le tube digestif étaient constantes, notamment la consommation de P total (75 g/jour), la salivation (239 L/jour) et le transit des liquides dans le rumen (198 L/jour). Dans ces conditions, la digestibilité du P total dans le tube digestif, déterminée au moyen du modèle, a été estimée à 38 %. Le Pp de la ration a été digéré à 74 % dans le rumen, le reste étant acheminé jusqu'à la fin du tube digestif sans être digéré. Les quantités nettes de Po et de Pi sortant du rumen représentent respectivement 2,4 et 3,0 fois les quantités consommées. La croissance microbienne explique l'augmentation du Po. Quant à l'augmentation du Pi, elle s'explique par la salive sécrétée qui arrive au rumen, 65 % du Pi consommé étant réacheminé par cette voie jusqu'au rumen. Le P du lait représente 30 % du P absorbé; l'excrétion dans l'urine représente 1 %. Diverses améliorations sont proposées pour prendre en compte le renouvellement du tissu osseux, la digestibilité du Pp et la régulation de l'absorption du Pi.

43 Sécrétion salivaire durant les repas chez les vaches laitières en lactation

Journal of Dairy Science, Mai 2008, Volume 91, Numéro 5, pages 2077-2081.

Auteur principal

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Collaborateurs

Eriksen, L.
University of Copenhagen

Nørgaard, P.
University of Copenhagen

Rode, L.M.
Sage Biosciences Inc.

Les vaches en lactation qui consomment de grandes quantités de grain sont sujettes à l'acidose ruminale en raison de la production rapide, dans le rumen, d'acides gras volatils par suite de la fermentation microbienne de l'amidon. Les tampons que contient la salive atténuent la baisse du pH ruminal que peut provoquer l'importante augmentation de la concentration d'acide résultant de la fermentation de l'amidon. Selon l'une des règles fondamentales actuellement préconisées en matière de nutrition de bovins laitiers, les fourrages grossiers riches en fibres provoquent la mastication, ce qui favorise l'augmentation de la production salivaire et, ainsi, contribue à prévenir l'acidose. Dans les travaux présentés ici, nous avons voulu déterminer dans quelle mesure des fourrages qui diffèrent par leur teneur en fibres, leur granulométrie et leur teneur en eau influent sur la salivation chez les vaches en lactation. Nous avons étudié quatre rations composées de façon à ce qu'elles fournissent les nutriments nécessaires pour la fabrication quotidienne de 25 kg de lait. Un concentré a été donné séparément de la portion de fourrage de chaque ration; cette portion était constituée soit d'orge ensilée, de luzerne ensilée, de foin de luzerne long ou de paille d'orge hachée. À chaque repas, nous avons recueilli des masses d'aliments mastiqués et déglutis à leur entrée dans le rumen pour les analyser afin de déterminer leur teneur en salive. Nous avons constaté que la sécrétion salivaire durant les repas n'a pas différé dans une mesure significative d'un fourrage à l'autre. Toutefois, la vitesse de consommation des différents fourrages a influé sur la sécrétion salivaire totale, car le temps nécessaire à l'ingestion d'une quantité fixe de fourrage a considérablement varié d'un fourrage à l'autre. D'après la quantité de salive sécrétée par unité de matière sèche, les fourrages se répartissent comme suit : paille d'orge > foin de luzerne > orge ensilée > luzerne ensilée. La vitesse de consommation et, par conséquent, la production salivaire totale, n'a pas différé en fonction des portions de concentrés intégrées à chacune des rations.

44 Relation entre la prise alimentaire et le flux net des métabolites énergétiques dans la veine porte chez les ruminants : une méta-analyse

Animal Feed Science and Technology, Mai 2008, Volume 143, Numéro 1-4, pages 27-58.

Auteur principal

Nozière, P.
Institut National de la Recherche Agronomique

Collaborateurs

Bermingham, E.N.
Institut National de la Recherche Agronomique

Vernet, J.
Institut National de la Recherche Agronomique

Lapierre, H.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Léger, S.
Université de Clermont Ferrand

Sauvant, D.
Institut National Agronomique Paris Grignon

Ortigues-Marty, I.
Institut National de la Recherche Agronomique

L'objectif de cette étude était de compiler et d'analyser de nouveau par méta-analyse statistique les données publiées sur les effets de la prise alimentaire sur l'absorption d'énergie chez les ruminants. Les données examinées provenaient d'études portant sur des ovins adultes (17 ensembles de données), des bovins en croissance (9 ensembles de données) et des vaches laitières en lactation (1 ensemble de données). Les mesures de la prise alimentaire examinées portaient sur l'ingestion de matière sèche et de matière organique digestible. L'absorption d'énergie a été caractérisée par le flux des métabolites dans la veine porte circulant vers le foie; ces métabolites comprenaient l'oxygène, les acides gras volatils, le bêta-hydroxybutyrate, le glucose et le lactate. Dans la plupart des cas, le calcul de la relation entre les métabolites ingérés et leur flux dans la veine porte a révélé des associations linéaires liées à l'espèce. D'autres études aideraient à améliorer notre compréhension de ces associations, lesquelles pourraient être reliées aux différences de composition du régime alimentaire des différentes espèces.

45 Effet de l'huile de linola alimentaire sur l'acide linoléique conjugué et les autres acides gras dans le lait des bovins

Revue canadienne de science animale, Juin 2008, Volume 88, Numéro 2, pages 321-324.

Auteur principal

Doepel, L.
University of Alberta

Collaborateurs

Toronchuk, G.P.
University of Alberta

Crowe, J.R.E.
University of Alberta

Le lait des ruminants est unique en ce qui a trait à sa teneur en acide linoléique conjugué (ALC), un mélange d'isomères d'un acide gras à 18 atomes de carbone contenant deux doubles liaisons (18:2) séparées par une liaison simple. Les principaux isomères présents dans le lait sont l'ALC cis-9, trans-11 et l'ALC trans-10, cis-12, où les termes « cis » et « trans » renvoient à la configuration spatiale associée à la double liaison et les nombres désignent le premier atome de carbone (en comptant à partir de l'extrémité du groupement acide) où se trouve la double liaison. Des études menées sur des animaux et des cultures cellulaires ont soulevé un grand intérêt pour ces isomères, puisqu'elles semblent indiquer que ces isomères pourraient avoir des propriétés favorisant la santé. Dans un certain nombre d'essais sur l'alimentation, les concentrations d'ALC dans le lait ont été accrues chez les animaux recevant des huiles végétales contenant de l'acide linoléique (cis-9, cis-12 18:2) ou linolénique (cis-9, cis-12, cis-15 18:3). L'ajout d'oléagineux dans la ration alimentaire des vaches en lactation a aussi augmenté la concentration d'ALC dans le lait, mais les résultats n'étaient pas constants. De plus, des études menées sur des rations contenant des graines de linola ont donné des résultats variables quant à la concentration d'ALC dans le lait. L'objectif de notre étude était d'évaluer l'incidence de l'huile de linola pure sur la concentration d'ALC dans le lait afin d'éliminer la possibilité que la variation dans les réponses observées avec les graines de linola ait pu être causée par des différences dans la transformation des graines, des différences qui auraient pu en modifier la digestibilité. Nous avons donné à 11 vaches multipares Holstein une ration totale mélangée contenant 3 % d'huile de linola sur une base de matière sèche. À des fins de comparaison, nous avons donné à un second groupe de 11 vaches une ration totale mélangée contenant 3 % de saindoux de porc. Sur une période de 21 jours, la source de lipides n'a eu aucune incidence significative sur la prise alimentaire, le volume de lait ou le rendement en composante du lait. Bien que la teneur en matières grasses du lait était significativement inférieure chez les vaches recevant la ration avec l'huile de linola (3,54 comparativement à 3,88 %), la teneur moyenne en ALC dans le lait de ces vaches était significativement supérieure (1,58 comparativement à 0,77 % d'esters méthyliques d'acides gras).

46 Évaluation de la fermentation ruminale et de l'activité des enzymes de dégradation des polysaccharides non amylacés en fonction de la taille des particules d'ensilage de maïs chez les vaches laitières

Journal of Dairy Science, Juin 2008, Volume 91, Numéro 6, pages 2388-2398.

Auteur principal

Zebeli, Q.
University of Hohenheim

Collaborateurs

Tafaj, M.
University of Hohenheim

Junck, B.
University of Hohenheim

Ölschläger, V.
University of Hohenheim

Ametaj, B.N.
University of Alberta

Drochner, W.
University of Hohenheim

Cette étude avait comme principal objectif d'évaluer les effets de la taille des particules d'ensilage de maïs sur la prise alimentaire et la fermentation ruminale lorsque l'ensilage de maïs était utilisé avec du foin riche en fibres dans la préparation des rations totales mélangées (RTM) des vaches laitières en lactation. Nous avons préparé trois types d'ensilage de maïs avec une récolteuse de fourrage réglée pour produire des particules de taille nominale moyenne de 14 mm (longues), de 8,1 mm (moyennes) et de 5,5 mm (petites). Après l'ensilage, nous avons ajouté chaque type d'ensilage de maïs à une RTM, à raison de 40 % de matière sèche, 10 % de foin de graminées et 50 % de concentré. Les trois RTM ont été offertes à volonté aux vaches en lactation. La distribution des particules de différentes tailles dans chacun des trois régimes alimentaires a été déterminée à l'aide du Penn State Particle Separator, lequel était muni de filtres de 19 mm, de 8 mm et de 1,18 mm. Le taux de fibres au détergent neutre physiquement efficace dans ces régimes alimentaires a été calculé comme étant la proportion de particules retenues par un ou plusieurs filtres multipliée par la concentration des fibres alimentaires au détergent neutre. Les vaches ont moins trié la RTM composée de petites particules d'ensilage de maïs que les deux autres types de rations. Bien qu'aucune différence n'ait été notée parmi les régimes alimentaires sur le plan de l'acidité ruminale ou de la production totale d'acides gras volatils, l'ingestion de la RTM composée de petites particules d'ensilage de maïs a diminué la teneur en propionate, augmenté celle en butyrate et haussé le rapport acétate propionate. La diminution de la taille des particules a aussi augmenté l'activité des enzymes ruminales qui dégradent les polysaccharides non amylacés. La digestion des glucides dans le rumen et dans le tube digestif entier était plus rapide avec la RTM contenant des particules de taille moyenne, ce qui nous incite à conclure qu'une réduction modérée de la taille des particules d'ensilage de maïs permet de maximiser l'efficacité alimentaire et l'apport énergétique.

47 Méta-analyse de l'impact du monensin chez les vaches laitières en lactation Partie 3. Santé et reproduction

Journal of Dairy Science, Juin 2008, Volume 91, Numéro 6, pages 2328-2341.

Auteur principal

Duffield, T.F.
University of Guelph

Collaborateurs

Rabiee, A.R.
University of Sydney

Lean, I.J.
University of Sydney

Le monensin est couramment ajouté au régime alimentaire des bovins de boucherie et des vaches laitières en lactation en raison de ses effets positifs sur l'efficacité de la production. De plus, en inhibant de façon sélective la prolifération des bactéries à Gram négatif, ce qui a pour effet de modifier la fermentation dans le rumen, le monensin permet de réduire le risque de météorisation et d'acidose lactique. Bien que bon nombre d'études aient été consacrées aux effets de l'ajout de monensin au régime alimentaire des vaches laitières en lactation tant sur le métabolisme que sur la production, les travaux portant sur les répercussions d'un tel ajout sur la santé et la reproduction des vaches ont été moins nombreux. Dans le présent article, nous examinons ces effets en combinant et en analysant de nouveau les données publiées dans 16 études. Parmi les effets positifs que le monensin peut avoir sur la santé, mentionnons la diminution des risques relatifs (RR) de cétose (acétonémie), de déplacement de la caillette et de mammite. Dans l'ensemble, le monensin n'a pas influé sur les RR de parésie post-partum, de boiterie, de dystocie, de rétention du placenta ou de métrite. Cependant, les RR de dystocie et de rétention du placenta ont augmenté avec la durée du traitement au monensin avant le vêlage, tandis que les RR de rétention du placenta et de métrite ont été moins élevés lorsque le monensin était administré à l'aide d'un système à libération contrôlée que lorsqu'il était incorporé dans une ration mélangée ou ajouté comme supplément sur celle ci. Les mesures du rendement reproducteur n'ont indiqué aucun effet sur le taux de conception à la première insémination ni sur le nombre de jours avant la conception.

48 Le récepteur de l'histamine H1 n'intervient pas dans la régulation locale du flux sanguin mammaire chez la vache laitière

Journal of Dairy Science, Juin 2008, Volume 91, Numéro 6, pages 2461-2468.

Auteur principal

Cant, J.P.
University of Guelph

Collaborateurs

Madsen, T.G.
Copenhagen University

Trout, D.R.
University of Guelph

Cieslar, S.R.L.
University of Guelph

Purdie, N.G.
University of Guelph

Nielsen, M.O.
Copenhagen University

D'après les résultats d'un certain nombre d'études, le débit sanguin dans la glande mammaire change en réaction aux variations de concentration des nutriments dans le sang. Par exemple, dans l'une de ces études, on a constaté que le débit sanguin mammaire a diminué de 16 % lorsque la concentration plasmatique de glucose a augmenté de 78 %. Dans une autre expérience, le débit sanguin mammaire s'est accru de 33 % lorsque la concentration d'histidine circulante a diminué de 89 %. Certains chercheurs ont avancé l'hypothèse selon laquelle ces changements de débit sanguin seraient régulés par la libération d'agents biochimiques qui ont un effet dilatateur ou constricteur sur les artères qui irriguent la glande mammaire. Dans le cas où la baisse de la concentration d'histidine a fait augmenter le débit sanguin, l'hypothèse avancée était que la diminution de la sécrétion d'histamine était à l'origine de l'effet observé. L'histamine, synthétisée par l'action de l'histamine décarboxylase sur l'histidine, peut causer la vasoconstriction artérielle lorsqu'elle se fixe à un récepteur (H1) dans la paroi artérielle. La réduction de l'apport d'histidine, qui se traduit par une baisse de la synthèse d'histamine, pourrait inhiber cette vasoconstriction, ce qui aurait pour effet d'accroître le débit sanguin. Pour tester cette hypothèse, nous avons administré par perfusion dans l'artère mammaire de la chlorphéniramine (CPA), une substance qui bloque le récepteur H1, avec de l'histidine en concentration faible ou normale. Ni la CPA, ni la faible concentration d'histidine n'ont eu d'influence sur le débit sanguin mammaire, ce qui permet de penser que l'histamine n'intervient pas dans la régulation du débit sanguin mammaire.

49 Effets du lasalocide et du monensin sur la biohydrogénation in situ des acides gras insaturés des graines de lin et des graines de tournesol

Revue canadienne de science animale, Juin 2008, Volume 88, Numéro 2, pages 335-339.

Auteur principal

Martineau, R.
Université Laval

Collaborateurs

Petit, H.V.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Lapierre, H.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Ouellet, D.R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Pellerin, D.
Université Laval

Berthiaume, R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Les acides gras insaturés qui arrivent dans le rumen sont « biohydrogénés » par des microbes ruminaux. La vitesse de ce processus détermine s'il se rendra à terme ou s'il ne sera réalisé que partiellement lorsque les acides gras seront évacués du rumen. Par exemple, l'acide linolénique (C18:3) est converti d'abord en C18:2, puis en C18:1 et enfin en C18:0, mais des quantités variables de C18:2 et de C18:1 peuvent être évacuées du rumen lorsque le transit est plus rapide que le processus de biohydrogénation. D'après des études alimentaires expérimentales antérieures, le monensin pourrait réduire la vitesse de la biohydrogénation ruminale. Dans les travaux présentés ici, nous avons voulu approfondir l'étude de cette possibilité en utilisant le monensin et le lasalocide, un autre ionophore qui a des effets semblables sur le métabolisme ruminal. Nous avons donné à des vaches laitières multipares en lactation pourvues d'une canule ruminale une ration totale mélangée à laquelle nous avons ajouté du monensin, du lasalocide ou aucun ionophore (témoin). Pour évaluer la vitesse de la biohydrogénation, nous avons ensuite mis à incuber dans le rumen des vaches de chaque groupe de traitement des sacs de nylon contenant des graines de tournesol broyées (riches en C18:2) ou des graines de lin broyées (riches en C18:3). Nous avons constaté que ni l'un ni l'autre des ionophores n'influe sur la vitesse de biohydrogénation du C18:2, mais que le monensin ralentit la biohydrogénation du C18:3 par comparaison à ce que nous avons observé dans le groupe témoin et dans le groupe recevant la ration contenant du lasalocide.

50 Consommation de nutriments et comportement alimentaire de génisses laitières en croissance : effets de la dilution alimentaire

Journal of Dairy Science, Juillet 2008, Volume 91, Numéro 7, pages 2786-2795.

Auteur principal

DeVries, T.J.
University of Guelph
Kemptville College

Collaborateurs

Greter, A.M.
University of Alberta

von Keyserlingk, M.A.G.
University of British Columbia

La suralimentation des génisses pré-pubères peut avoir un effet nuisible sur leur future production laitière, vraisemblablement en raison de l'accumulation de gras dans la glande mammaire en développement. On recommande de viser une vitesse de croissance de l'ordre de 0,9 à 1,0 kg/jour pour optimiser la croissance sans nuire au développement mammaire. L'une des stratégies souvent employées pour atteindre cet objectif est l'alimentation rationnée avec une ration à forte teneur en nutriments, le ralentissement du transit ruminal donnant lieu à une amélioration de l'indice de conversion alimentaire. Or, l'alimentation rationnée peut avoir des effets défavorables au point de vue du bien-être animal. Dans plusieurs études portant sur des animaux rationnés, on a observé des signes comportementaux de faim, notamment l'ingestion d'écorce d'arbre, l'augmentation du temps passé debout sans prise alimentaire et l'augmentation des vocalisations. Au lieu du rationnement, on peut offrir aux animaux l'accès à volonté à une ration moins riche en nutriments qui leur permet de satisfaire leur appétit tout en leur apportant suffisamment de nutriments pour que leur croissance soit satisfaisante. Dans les travaux présentés ici, nous avons donné trois rations totales mélangées (RTM) à différentes teneurs en nutriments à des génisses pré-pubères (âge moyen : 7,4 mois; poids : 250 kg) pour étudier leur comportement alimentaire et leur tendance à trier leurs aliments. Nous avons utilisé une ration témoin, composée de 17 % d'ensilage de maïs, 52,1 % d'ensilage de graminées et 30,9 % de concentré, ainsi que deux rations expérimentales composées de la ration témoin avec 10 % ou 20 % de paille de seigle. Quelle que soit la ration qu'elles ont reçue, les génisses ont trié leurs aliments aux dépens des particules longues (retenues sur un tamis de 19 mm) en favorisant les particules courtes (passant un tamis de 8 mm, retenues sur un tamis de 1,18 mm). Les génisses qui ont reçu les rations comprenant 10 % et 20 % de paille ont fait un tri favorisant les particules moyennes (passant un tamis de 19 mm, retenues sur un tamis de 8 mm). L'augmentation de la proportion de paille dans la RTM s'est traduite par l'augmentation du tri en faveur des particules moyennes, courtes et fines (passant un tamis de 1,18 mm), l'augmentation du temps d'alimentation et de la durée des prises alimentaires et la diminution de la vitesse d'alimentation, de la portion consommée et de la fréquence des prises alimentaires. Les trois rations suffisaient pour soutenir la vitesse de croissance recommandée. À la lumière de ces résultats, nous concluons que l'ajout à la ration d'un aliment de faible qualité peut permettre d'atteindre les paramètres d'ingestion de nutriments voulus et de réduire le coût des aliments sans qu'il s'ensuive d'effets nuisibles sur le comportement alimentaire ou sur la croissance.

51 Influence de la source de glucides sur les caractéristiques de la fermentation ruminale, la performance laitière et la synthèse des protéines microbiennes chez les vaches laitières

Journal of Dairy Science, Juillet 2008, Volume 91, Numéro 7, pages 2726-2735.

Auteur principal

Mutsvangwa, T.
University of Saskatchewan

Collaborateur

Gozho, G.N.
University of Saskatchewan

En Amérique du Nord, un grand nombre des rations données aux vaches laitières en période de lactation contiennent du maïs, de l'orge, du blé ou de l'avoine, ou une combinaison de ces grains, comme source principale de glucides à fermentation rapide (amidon). Toutefois, la teneur en amidon de ces grains varie, passant de 57-58 % dans le cas de l'orge et de l'avoine et à environ 77 % dans celui du blé. De plus, les vitesses de fermentation ruminale de l'amidon contenu dans ces grains varient considérablement. Une fermentation plus lente de l'amidon associée à un passage rapide du digesta dans le rumen fait en sorte qu'une proportion plus élevée d'amidon échappe à la fermentation. Comme la vitesse et l'étendue de la fermentation ruminale des glucides influent sur la vitesse de synthèse des protéines microbiennes, il ressort que différentes sources de grains auront des effets variables sur l'apport en protéines pour la vache. Dans la présente étude, nous avons cherché à évaluer des rations contenant chacun des quatre types de grains susmentionnés quant à leurs effets sur la fermentation ruminale, la synthèse des protéines microbiennes et la production de lait. Les rations contenaient 50 % de matière sèche (MS) fourragère, soit du foin de luzerne et de l'orge d'ensilage. Le reste de la MS alimentaire était constituée, à 28-31 %, par du maïs, de l'orge, de l'avoine ou du blé broyés à sec. Nous avons donné les rations à huit vaches multipares de race Holstein en mi-lactation; quatre d'entre elles étaient munies de canules ruminales. L'ingestion de MS alimentaire (de 24,0 kg/jour à 26,2 kg/jour) et la production laitière non corrigée (de 36,8 kg/jour à 40,2 kg/jour) n'ont pas varié de façon significative d'une ration à l'autre, bien que les résultats obtenus avec la ration contenant du blé aient eu tendance à être moins élevés dans les deux cas. Le taux de matières grasses du lait était moins élevé chez les vaches ayant reçu les rations d'orge et de blé que chez les vaches nourries avec du maïs; ce taux était intermédiaire chez les vaches à qui on avait donné une ration contenant de l'avoine. La source d'amidon n'a pas eu d'effet sur les caractéristiques de la fermentation ruminale, mais le flux estimé d'azote microbien sortant du rumen était plus important chez les vaches nourries avec une ration à base d'orge que chez celles nourries avec de l'avoine. La digestibilité apparente totale de la MS, de la matière organique ou des fibres au détergent neutre n'a pas été influencée par la ration, contrairement à celle de l'amidon qui était plus élevée chez les vaches nourries à l'avoine que chez celles ayant reçu du maïs ou du blé. Enfin, l'utilisation de l'azote pour les besoins de production tendait à être moins efficace chez les vaches nourries avec du blé que chez celles ayant reçu les autres types de ration.

52 Répartition de ^{15}N dans les acides aminés durant une perfusion de ^{15}N Leucine : impact sur les flux endogènes chez les vaches laitières

Journal of Dairy Science, Juillet 2008, Volume 91, Numéro 7, pages 2702-2714.

Auteur principal

Lapierre, H.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Ouellet, D.R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Berthiaume, R.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Martineau, R.
Université Laval

Holtrop, G.
Rowett Research Institute

Lobley, G.E.
Rowett Research Institute

L'azote (N) qui se trouve dans le tube digestif de la vache laitière provient de sources exogènes (aliments) ainsi que de sources endogènes. Parmi les sources endogènes, il y a l'urée qui pénètre dans le rumen soit directement en traversant la paroi ruminale à partir de la circulation sanguine soit sous la forme de sécrétions produites par les glandes salivaires. D'autres composés azotés pénètrent dans le tube digestif sous forme de sécrétions digestives ou de cellules qui se détachent par desquamation des parois du tube digestif. Lorsqu'on établit les besoins en éléments nutritifs de l'animal pour les dépenses d'entretien et de production, il est essentiel de tenir compte de ces sources endogènes, car elles contribuent de façon importante à l'équilibre nutritif global. Dans la présente étude, nous avions comme objectif d'évaluer les flux de N endogène en divers endroits du tube digestif. Pour ce faire, nous avons injecté, par perfusion, de la leucine marquée [^{15}N leucine] dans la circulation sanguine pendant 200 heures, ce qui a donné lieu à un enrichissement en cet isotope stable (^{15}N) dans tous les composés azotés de l'organisme, y compris les sources de N endogènes. La dilution de l'isotope par le N alimentaire au fur et à mesure de son passage dans le tube digestif a permis d'évaluer les flux de N endogène à l'entrée (duodénum) et à la sortie (iléon) de l'intestin grêle ainsi que dans les matières fécales. Le N endogène représentait entre 14 % et 30 % du flux total de N dans le duodénum et entre 18 % et 31 % du N total dans les matières fécales. Il y avait 18 % de plus de N endogène dans l'iléon que dans les matières fécales, ce qui indique qu'il y a eu absorption de la différence dans le gros intestin. Environ la moitié du N endogène passant par le duodénum a servi à la synthèse de protéines microbiennes, tandis que le reste était sous forme de protéines libres (enzymes, cellules desquamées, etc.).

53 Forte expression dans des cellules de levure d'un gène rapporteur régulé par des séquences de promoteurs de protozoaires ruminaux

World Journal of Microbiology and Biotechnology, Août 2008, Volume 24, Numéro 8, pages 1529-1537.

Auteur principal

Benkel, B.F.
Nova Scotia Agricultural College

Collaborateurs

Richmond, S.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Gusse, J.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Zhao, Y.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Ivan, M.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Forster, R.J.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Teather, R.M.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

En temps normal, la population microbienne dans le rumen d'un animal adulte est constituée d'un mélange de bactéries, de champignons et de protozoaires. Bien qu'ils ne soient pas essentiels à la survie de leur hôte, les protozoaires jouent un rôle important dans la digestion des fibres et la réduction du risque d'acidose. Cependant, certaines espèces de protozoaires digérant efficacement les fibres se nourrissent des bactéries présentes dans le rumen, ce qui réduit la disponibilité des protéines bactériennes pour l'hôte. D'autres espèces de protozoaires ne se nourrissent pas de bactéries, mais elles ne digèrent pas aussi efficacement les fibres. L'objectif de la recherche décrite dans cet article était d'explorer la possibilité que certaines espèces de ce second groupe de protozoaires puissent être modifiées génétiquement de manière à ce qu'elles digèrent mieux les fibres. Dans la phase initiale de ces travaux, nous avons cloné un gène fortement exprimé chez le protozoaire *Isotricha intestinalis*. La séquence d'ADN responsable de l'expression de ce gène (c'est-à-dire le promoteur) a été isolée et utilisée dans la construction d'un vecteur navette d'expression capable de transformer des cellules de levure. Une fois à l'intérieur des cellules de levure, le promoteur a permis l'expression élevée d'une protéine recombinante. Ces résultats montrent que nous avons réussi à contourner un des problèmes majeurs dans la modification génétique du protozoaire *Isotricha* afin de lui faire produire des protéines recombinantes, et laissent entrevoir la possibilité de modifier génétiquement les protozoaires du rumen de manière à améliorer la production d'enzymes contribuant à la santé du rumen et à la productivité.

54 Synthèse sur les huiles essentielles dérivées de plantes sur le plan de la nutrition et de la production des ruminants

Animal Feed Science and Technology, Août 2008, Volume 145, Numéro 1-4, pages 209-228.

Auteur principal

Benchaar, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Calsamiglia, S.
Universitat Autònoma de Barcelona

Chaves, A.V.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Fraser, G.R.
Nova Scotia Agricultural College

Colombatto, D.
Universidad de Buenos Aires

McAllister, T.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

La perception selon laquelle l'utilisation d'antibiotiques dans l'élevage des animaux contribue à la résistance aux antibiotiques chez certaines bactéries pathogènes pour les humains a soulevé un intérêt certain sur le plan de la recherche de solutions de remplacement « naturelles ». Parmi les possibles traitements de remplacement, les huiles essentielles ont attiré l'attention puisque plusieurs études ont démontré leur activité antimicrobienne. Sur le plan chimique, les huiles essentielles ne sont pas véritablement des huiles mais plutôt un mélange de composés aromatiques volatils qui peuvent être extraits de divers tissus végétaux par distillation à la vapeur. Les huiles essentielles sont responsables des couleurs et des parfums uniques de ces tissus. Dans le présent article, nous passons en revue les résultats d'études ayant évalué les effets d'huiles essentielles sur la fermentation microbienne dans le cadre d'essais menés à court terme sur des systèmes de culture en laboratoire (in vitro) ainsi que d'essais portant sur la nutrition des animaux. Les résultats obtenus avec les systèmes de culture in vitro n'ont pas été constants, mais ils semblent indiquer que des doses élevées d'huiles essentielles puissent améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'énergie et/ou de l'azote. Cependant, il a aussi été démontré que les doses élevées entraînaient une diminution de la production totale des acides gras volatils, un indicateur de l'inhibition de la fermentation. On sait aussi que certaines huiles essentielles et certaines composantes des huiles inhibent la production de méthane par les microbes du rumen, un effet qui pourrait être appliqué à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. Plusieurs études ont aussi démontré l'activité bactéricide des huiles essentielles contre des bactéries pathogènes telles que *E. coli* O157:H7 et certaines espèces de *Salmonella*. Nous concluons que les huiles essentielles peuvent améliorer l'indice de consommation et diminuer la charge pathogène chez les ruminants. Nous pensons toutefois que pour atteindre ce potentiel, il faudra effectuer d'autres recherches en vue de déterminer les composants précis des huiles essentielles qui procurent des effets bénéfiques.

55 Relation entre l'activité enzymatique et la dégradation in vitro du foin de luzerne et de l'ensilage de maïs

Animal Feed Science and Technology, Août 2008, Volume 145, Numéro 1-4, pages 53-67.

Auteur principal

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Collaborateur

Eun, J.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

La capacité des préparations d'enzymes exogènes d'améliorer la digestion des fourrages a été étudiée par de nombreux chercheurs. Les résultats obtenus n'ont pas été constants, en partie parce que l'activité enzymatique spécifique des préparations n'avait pas été suffisamment caractérisée. Nous présentons ici, les résultats d'une nouvelle analyse portant sur 14 études publiées dans lesquelles des systèmes de culture en laboratoire (in vitro) ont été utilisés pour vérifier la capacité de différentes préparations d'enzymes à améliorer la fermentation du foin de luzerne et de l'ensilage de maïs. Les préparations présentaient divers niveaux d'activité pour plusieurs classes d'enzymes, dont des endoglucanases, des exoglucanases, des xylanases et des protéases. Les paramètres de mesures de la digestion des fibres comprenaient la production de gaz, la dégradabilité de la matière sèche et la dégradabilité des fibres au détergent neutre. Les associations entre l'activité d'enzymes données et les mesures de la digestion des fibres variaient en fonction de l'analyse statistique utilisée. La plus importante association positive avec la digestion des fibres pour les deux types de fourrages a été observée avec l'activité des exoglucanases des préparations enzymatiques.

56 Effets des phlorotannins dérivés d'*Ascophyllum nodosum* (algue marine brune) sur la digestion ruminale in vitro de fourrages mixtes ou de grains d'orge

Animal Feed Science and Technology, Août 2008, Volume 145, Numéro 1-4, pages 375-395.

Auteur principal

Wang, Y.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Collaborateurs

Xu, Y.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Bach, S.J.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

McAllister, T.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Les tannins sont des substances naturelles que l'on trouve dans les végétaux autant terrestres que marins. Dans certaines études, on a constaté que l'ajout de tannins d'origine terrestre dans les rations destinées aux ruminants a permis de réduire la météorisation, d'accroître l'utilisation des protéines et d'améliorer la productivité. Cependant, les résultats n'ont pas été toujours constants, probablement à cause de la diversité et de la complexité structurale des tannins utilisés. Les phlorotannins (PT), que l'on trouve dans les algues marines brunes, ont des structures moins complexes que la plupart des tannins d'origine terrestre. Les PT auraient des propriétés tant antimicrobiennes qu'antioxydantes. On a observé chez des bovins ayant reçu des extraits d'algues brunes contenant des PT une diminution de l'excrétion fécale d'*E. coli*, y compris la souche 0157:H7 pathogène pour l'humain. Dans la présente étude, nous avons examiné en laboratoire les effets des PT sur des cultures (in vitro) de fourrages mixtes ou de grain d'orge inoculées avec du liquide ruminal. Les PT ont réduit la vitesse de fermentation des deux substrats, mais, dans le cas des fourrages mixtes, l'effet a été observé en présence d'une concentration plus faible de PT, ce qui permet de supposer que les bactéries digérant la cellulose sont peut-être plus sensibles aux PT que les bactéries digérant l'amidon. Nous avons observé une diminution de la production d'ammoniac par les cultures, ce qui indique que les PT pourraient également réduire la désamination des acides aminés.

57 Effets d'une supplémentation en propylène glycol durant la période entourant le vêlage sur le métabolisme de l'azote, la composition corporelle et l'expression des gènes associés aux principales voies de dégradation des protéines du muscle squelettique chez les vaches laitières

Journal of Dairy Science, Septembre 2008, Volume 91, Numéro 9, pages 3512-3527.

Auteur principal

Mutsvangwa, T.
University of Saskatchewan

Collaborateurs

Chibisa, G.E.
University of Saskatchewan

Gozho, G.N.
University of Saskatchewan

Van Kessel, A.G.
University of Saskatchewan

Olkowski, A.A.
University of Saskatchewan

Après le vêlage, la production de lait augmente généralement plus rapidement que l'ingestion d'éléments nutritifs, ce qui se traduit par un bilan nutritif négatif pendant la période où les réserves de lipides et de protéines de l'organisme doivent être mobilisées pour combler le déficit. Les acides aminés provenant de la mobilisation des protéines dans l'organisme sont utilisés principalement par le foie pour synthétiser le glucose, un glucide requis en grandes quantités pour la production du lactose par la glande mammaire. On utilise souvent le propylène glycol (PG) pour traiter des vaches carencées en glucose après le vêlage, étant donné que le PG peut également être utilisé par le foie pour synthétiser du glucose. Dans la présente étude, nous avons tenté de déterminer si un apport en PG durant la période de transition pouvait réduire la mobilisation des protéines musculaires. Seize vaches gestantes et taries ont reçu une ration totale mélangée (RTM) deux fois par jour. De ce groupe, huit vaches ont reçu, à chaque repas, une supplément de 300 mL de PG en supplément sur la ration et les huit autres vaches ont reçu les mêmes rations, sans supplément (groupe témoin). Afin d'évaluer les effets sur la mobilisation des protéines, nous avons mesuré plusieurs indicateurs de la dégradation des protéines. La supplémentation en PG n'a eu aucun effet sur aucun d'entre eux. Cependant, les résultats obtenus ont fait la preuve d'une activité accrue des voies métaboliques entrant en jeu dans la dégradation des protéines au début de la lactation, tant dans le groupe témoin que dans le groupe traité.

58 Conduite de l'élevage et objectifs de l'optimisation de l'âge au premier vêlage des génisses laitières : revue documentaire

Animal, Septembre 2008, Volume 2, Numéro 9, pages 1393-1404.

Auteur principal

Le Cozler, Y.
INRA Agrocampus Ouest, Rennes

Collaborateurs

Lollivier, V.
INRA Agrocampus Ouest, Rennes

Lacasse, P.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Disenhaus, C.
INRA Agrocampus Ouest, Rennes

Il est généralement admis que, pour fixer les objectifs de croissance des génisses de remplacement, il faut prendre en compte un certain nombre de facteurs, notamment les caractéristiques génétiques, le coût de l'élevage, l'équilibre entre la grosseur de l'ossature et le poids corporel ainsi que le potentiel laitier. Une croissance prépubertaire rapide avance la maturité sexuelle, mais le développement mammaire et la productivité peuvent être amoindris lorsque le gain pondéral et la grosseur de l'ossature ne sont pas équilibrés. De même, les vaches dont le poids est excessif sont sujettes à la dystocie ainsi qu'à d'autres troubles périnataux, particulièrement si leur développement structural est imparfait. La sous-alimentation en fin de gestation peut aussi donner lieu à des problèmes de vêlage comme la rétention du placenta. Dans cet article, nous examinons un vaste ensemble de renseignements sur la conduite de l'élevage des génisses et nous formulons des recommandations concernant les objectifs de l'optimisation de la croissance des génisses de différents types génétiques et dans différentes conditions environnementales propres, particulièrement à la France, mais aussi à plusieurs autres pays.

59 Utilisation de *Prevotella bryantii* 25A en tant que probiotique chez les vaches laitières en début de lactation : effets sur les caractéristiques de fermentation ruminale, la production de lait et la composition du lait

Journal of Dairy Science, Septembre 2008, Volume 91, Numéro 9, pages 3536-3543.

Auteur principal

Chiquette, J.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Allison, M.J.
Iowa State University

Rasmussen, M.A.
USDA National Animal Disease Center

En début de lactation, de nombreuses vaches présentent de l'acidose ruminale quand des apports élevés en amidon entraînent la production rapide d'acides organiques, diminuant ainsi le pH ruminal. Parmi ces acides organiques, l'un des plus acidifiants est l'acide lactique, lequel est produit à pH faible par des agents de fermentation secondaires. Un grand nombre d'essais ont porté sur l'incidence des probiotiques (additifs alimentaires microbiens) sur l'atténuation de cet effet. Dans la présente étude, nous avons administré une souche de bactérie (*Prevotella bryantii*) capable d'utiliser l'amidon et de générer des produits finals autres que l'acide lactique. Puisque les espèces du genre *Prevotella* sont parmi les espèces les plus nombreuses du rumen, nous avons pensé que *P. bryantii*, contrairement à certains autres additifs alimentaires microbiens, survivrait et se développerait dans le rumen. Nous avons administré quotidiennement la souche directement dans le rumen de six vaches au moyen d'une canule, et ce, à partir de trois semaines avant le vêlage jusqu'à sept semaines après le vêlage. Un nombre égal de vaches témoins n'ont reçu aucun additif alimentaire microbien. La prise alimentaire, la production de lait et le pH dans le rumen étaient similaires chez les vaches traitées et chez les vaches témoins. La teneur en matières grasses du lait avait tendance à être supérieure chez les vaches traitées au moyen d'additifs microbiens. Même si les concentrations d'acide lactique dans le rumen n'étaient pas différentes dans les deux groupes de vaches avant le traitement, dans les 2 à 3 heures suivant la distribution des rations pour vaches en lactation, les taux moyens de lactate dans le rumen chez les vaches recevant des additifs alimentaires microbiens avaient diminué de moitié par rapport aux taux observés chez les vaches témoins. Cette différence a persisté pendant les sept semaines de lactation de l'étude. Les concentrations ruminales d'azote ammoniacal, d'acide acétique, d'acide butyrique et d'acides gras à chaîne ramifiée à quatre atomes de carbone étaient supérieures chez les vaches ayant reçu la culture de *P. bryantii*.

Génétique

1 Cartes des déséquilibres de liaison du génome entier chez les bovins

BMC Genetics, Octobre 2007, Volume 8, Numéro 74, pages 1-12.

Auteur principal

Moore, S.S.
University of Alberta

Collaborateurs

McKay, S.D.
University of Alberta

Schnabel, R.D.
University of Missouri

Murdoch, B.M.
University of Alberta

Matukumalli, L.K.
George Mason University

Aerts, J.
Roslin Institute

Coppieters, W.
University of Liege

Crews, D.
University of Alberta

Neto, E.D.
Universidade de São Paulo

Gill, C.A.
Texas A & M University

Gao, C.
Texas A & M University

Mannen, H.
Kobe University

Stothard, P.
University of Alberta

Wang, Z.
University of Alberta

Van Tassel, C.P.
USDA Bovine Functional
Genomics Laboratory

Williams, J.L.
Polo Universitario

Taylor, J.F.
University of Missouri

Les gènes porteurs du code génétique définissant les caractéristiques spécifiques d'un individu existent sous forme de paires d'allèles, soit un allèle sur chacun des deux chromosomes appariés. Chaque allèle peut porter le code pour l'une des deux versions d'une séquence d'ADN (p. ex., A ou B). Si les deux allèles sont identiques, l'individu est homozygote pour ce gène (AA ou BB); si les allèles sont différents, l'individu est hétérozygote pour ce gène (AB ou BA). C'est de cette façon que s'agencent les quelque 30 000 allèles représentés sur les 30 paires de chromosomes (génome) de la vache. Un gène codant un autre caractère, localisé ailleurs dans le génome, pourrait être identifié comme CC, DD, CD ou DC. S'il n'y a aucun lien entre ces deux gènes, la probabilité que chacune des quatre combinaisons survienne pour chaque gène serait de 0,25 (1 sur 4), et les deux gènes sont dits en équilibre de liaison. En revanche, si certaines combinaisons (p. ex., AA/CD) surviennent plus souvent que prévu par la distribution aléatoire, les deux gènes sont dits en déséquilibre de liaison. Le présent article décrit les travaux qui ont permis d'établir le degré de déséquilibre de liaison entre 2 670 marqueurs (séquences génétiques) dans l'ensemble des génomes de huit races de bovins. Nous concluons que le déséquilibre de liaison est davantage observé parmi les gènes localisés plus près les uns des autres que ce qui avait déjà été signalé. Ainsi, en sachant quelles régions du génome sont en grand déséquilibre de liaison, nous pourrons identifier les gènes codant les caractères d'intérêt sur le plan économique.

2 Le polymorphisme nucléotidique dans le cadre de lecture ouvert du gène de la stéaroyle-CoA désaturase et les variants géniques qui en résultent chez les vaches Holstein et Jersey

DNA Sequence - Journal of DNA Sequencing and Mapping, Octobre 2007, Volume 18, Numéro 5, pages 357-362.

Auteur principal

Zhao, X.
Université McGill

Collaborateurs

Kgwatalala, P.
Université McGill

Ibeagha-Awemu, E.M.
Université McGill

Hayes, J.F.
Université McGill

La stéaroyle-CoA désaturase (SCD), une enzyme présente dans les glandes mammaires et les tissus adipeux des ruminants, est responsable de l'introduction d'une double liaison cis entre les atomes de carbone 9 et 10 des acides gras dont la chaîne comprend 12 à 19 atomes de carbone. L'intérêt suscité par la SCD tient à sa capacité à convertir l'acide vaccénique (trans-11 C18:1) en acide linoléique conjugué cis-9, trans-11 (ALC 9,11). La concentration d'ALC 9,11 dans le lait varie beaucoup d'une vache à l'autre, et cette variation pourrait être due, en partie, à la variation de l'activité de la SCD mammaire. L'objectif de notre étude était de déterminer si la variation de l'activité de la SCD pouvait résulter de différences dans la séquence des acides aminés, différences qui proviendraient elles-mêmes de variations (polymorphisme d'un nucléotide simple, SNP [de l'anglais, Single Nucleotide Polymorphism]) dans la séquence d'ADN du gène codant la SCD. L'examen des séquences d'ADN des gènes codant la SCD chez 44 vaches de race Holstein et 48 vaches de race Jersey a révélé trois SNP chez les deux races et un quatrième SNP spécifique aux Holstein. Ces SNP se traduisent par 4 génotypes différents de SCD chez les vaches Hostein et seulement 2 génotypes chez les Jersey. Seulement 2 génotypes (les mêmes chez chaque race) codaient des enzymes ayant des séquences d'acides aminés différentes. Nous pensons que ces variants d'enzymes pourraient contribuer à la variation observée de la concentration d'ALC 9,11 dans le lait.

3 Recherche de nouveaux peptides de défense de l'hôte et constatation de l'absence d'alpha-défensines dans le génome

Proteins: Structure, Function and Bioinformatics, Novembre 2007, Volume 73, Numéro 2, pages 420-430.

Auteur principal

Fjell, C.D.
University of British Columbia

Collaborateurs

Jenssen, H.
University of British Columbia

Fries, P.
Vaccine and Infectious Disease Organization

Aich, P.
Vaccine and Infectious Disease Organization

Griebel, P.J.
Vaccine and Infectious Disease Organization

Hilpert, K.
University of British Columbia

Hancock, R.E.W.
University of British Columbia

Cherkasov, A.
University of British Columbia

Les peptides de défense de l'hôte sont de courtes séquences d'acides aminés produites par le système immunitaire inné d'organismes vivants allant des amibes aux humains. Les résultats montrant que ces peptides peuvent à la fois avoir un effet sur l'intensité de la réponse immunitaire et tuer directement des organismes pathogènes ont suscité un certain intérêt concernant leur possible utilisation pour le traitement des infections provoquées par des pathogènes antibiorésistants. Plusieurs classes de peptides de défense de l'hôte ont été identifiées jusqu'ici, mais les défensines ont plus particulièrement retenu l'attention. Trois des sous-familles de cette classe ont des séquences d'acides aminés très semblables : il s'agit de l'alpha-défensine, de la bêta-défensine et de la thêta-défensine. On pense que les similarités relevées entre ces sous-familles viennent du fait qu'elles ont évolué à partir d'une béta-défensine ancestrale unique. Notre étude a consisté à rechercher de nouveaux peptides de défense de l'hôte potentiels chez les bovins en cherchant les séquences d'ADN dans le génome bovin qui devraient coder des protéines semblables aux 34 peptides bovins de défense de l'hôte qui nous sont connus. Au total, 68 peptides de défense de l'hôte potentiels ont été trouvés, dont 66 sont des bêta-défensines ou des thêta-défensines, les deux derniers appartenant à une autre classe, les cathélicidines. Aucune alpha-défensine n'a été trouvée, ce qui laisse penser que les bovins ne produisent pas cette sous-famille de peptides de défense de l'hôte.

4 Identification de polymorphismes mononucléotidiques dans le gène bovin du CARD15 et association avec les caractères liés à la production et à la santé chez des vaches Holstein canadiennes

BMC Genomics, Novembre 2007, Volume 8, Numéro 421, pages 1-11.

Auteur principal

Karrow, N.A.
University of Guelph

Collaborateurs

Pant, S.D.
University of Guelph

Schenkel, F.S.
University of Guelph

Leyva-Baca, I.
University of Guelph

Sharma, B.S.
University of Guelph

Quand un organisme pathogène pénètre dans un organe comme la glande mammaire ou l'intestin, des molécules réceptrices situées à la surface des cellules tapissant l'organe (cellules épithéliales) reconnaissent les molécules à la surface de l'organisme pathogène et déclenchent une réaction destinée à le détruire. Par exemple, quand le *Staphylococcus aureus* pénètre dans la glande mammaire, une molécule complexe (peptidoglycane) associée à sa paroi cellulaire est détectée par l'entremise d'un certain nombre de molécules de reconnaissance épithéliales, notamment le récepteur Toll-like 2 (TLR-2) et le domaine de recrutement de caspase 15 (CARD 15, de l'anglais Caspase Recruitment domain 15). Cette reconnaissance entraîne la sécrétion de molécules de signalisation (cytokines et chimiokines) qui attirent des cellules immunitaires au siège de l'infection, ce qui cause une inflammation et l'internalisation de l'organisme pathogène par les leucocytes. Les leucocytes libérés dans les glandes mammaires des vaches laitières sont appelés cellules somatiques. Cette chaîne d'événements est plus efficace chez certaines vaches que chez d'autres, et c'est pourquoi certains individus sont plus résistants aux infections chroniques. Dans une certaine mesure, la résistance est contrôlée par des facteurs génétiques, et l'on cherche actuellement à identifier et à reproduire les bovins à génotype résistant. L'objectif de cette étude était de déterminer les variations (polymorphismes mononucléotidiques, SNP) dans les gènes codant le TLR-2 et le CARD 15 de manière à évaluer les relations entre ces SNP et le nombre de cellules somatiques chez les vaches en lactation. Nous n'avons identifié aucun SNP dans le gène codant le TLR-2, mais dans le gène codant le CARD 15, nous en avons identifié quatre, dont deux associés aux valeurs d'élevage estimées du nombre de cellules somatiques ou du rendement en lait et en protéines. Nous pensons que l'un de ces SNP pourrait jouer un rôle dans la réponse des vaches aux infections intramammaires.

5 Carte physique du génome bovin

Genome Biology, Novembre 2007, Volume 8, Numéro 8, pages 165-182.

Auteur principal

Snelling, W.M.
USDA Meat Animal Research Center

Collaborateurs

Chiu, R.
British Columbia Cancer Agency

Schein, J.E.
British Columbia Cancer Agency

Hobbs, M.
University of Sydney

Abbey, C.A.
Texas A & M University

Adelson, D.L.
Texas A & M University

Aerts, J.
Roslin Institute

Bennett, G.L.
USDA Meat Animal Research Center

Bosdet, I.E.
British Columbia Cancer Agency

Boussaha, M.
INRA Laboratoire de Génétique Biochimique et de Cytogénétique

Brauning, R.
AgResearch

Caetano, A.R.
Embrapa Recursos Geneticos e Biotecnologia

Costa, M.M.
Embrapa Recursos Geneticos e Biotecnologia

Crawford, A.M.
AgResearch

Dalrymple, B.P.
CSIRO Livestock Industries

Eggen, A.
INRA Laboratoire de Génétique Biochimique et de Cytogénétique

Everts-van der Wind, A.
University of Illinois

Gautier, M.
INRA Laboratoire de Génétique Biochimique et de Cytogénétique

Floriot, S.
INRA Laboratoire de Génétique Biochimique et de Cytogénétique

Gill, C.A.
Texas A & M University

Green, R.D.
USDA Beltsville Agricultural Research Center

Holt, R.
British Columbia Cancer Agency

Jann, O.C.
Roslin Institute

Jones, S.J.M.
British Columbia Cancer Agency

Kappes, S.M.
USDA Beltsville Agricultural Research Center

Keele, J.W.
USDA Meat Animal Research Center

de Jong, P.J.
Children's Hospital Oakland Research Institute

Larkin, D.M.
University of Illinois

Lewin, H.A.
University of Illinois

McEwan, J.C.
AgResearch

McKay, S.D.
University of Alberta

Marra, M.A.
British Columbia Cancer Agency

Mathewson, C.A.
British Columbia Cancer Agency

Matukumalli, L.K.
George Mason University

Les programmes actuels d'amélioration génétique des bovins laitiers sont fondés sur la sélection des animaux en fonction de caractéristiques observables (phénotypes) des individus, de leurs parents et de leur descendance. Avec les progrès de l'identification des gènes qui déterminent les différentes caractéristiques de la production, de la santé et de la conformation, on prévoit que les programmes futurs combineront la sélection phénotypique et la sélection génomique. La sélection fondée sur l'ensemble du génome pourrait être améliorée par une carte permettant de relier les variations de la séquence d'ADN d'un individu aux gènes à l'origine des variations de caractéristiques économiquement importantes. Cependant, jusqu'à tout récemment, les techniques de cartographie génomique n'ont pas permis de fournir des cartes du génome au complet. Dans le présent article, nous décrivons les méthodes utilisées pour composer la carte complète du génome d'animaux de trois races bovines. La cartographie a été basée sur l'utilisation de clones de chromosomes bactériens artificiels (BAC) : de petits segments d'ADN génomique chevauchants sont incorporés dans un BAC dont ont fait de multiples copies par clonage (réplications) pour ensuite les séquencer. Après le séquençage, le génome est réassemblé à l'aide d'un programme informatique agençant les séquences terminales identiques des régions chevauchantes de segments adjacents. Dans le cadre de cette étude, 422 522 séquences terminales ont facilité le classement et l'assemblage des séquences déterminées à l'aide des 290 797 clones de BAC.

Moore, S.S.
University of Alberta

Murdoch, B.M.
University of Alberta

Nicholas, F.W.
University of Sydney

Oseogawa, K.
Children's Hospital Oakland
Research Institute

Roy, A.
Genoscope

Salih, H.
Texas A & M University

Schibler, L.
INRA Laboratoire de Génétique
Biochimique et de Cytogénétique

Schnabel, R.D.
University of Missouri

Silveri, L.
Embrapa Recursos Geneticos
e Biotecnologia

Skow, L.C.
Texas A & M University

Smith, T.P.L.
USDA Meat Animal Research
Center

Sonstegard, T.S.
USDA Bovine Functional
Genomics Laboratory

Taylor, J.F.
University of Missouri

Tellam, R.
CSIRO Livestock Industries

Van Tassel, C.P.
USDA Bovine Functional Genomics
Laboratory

Williams, J.L.
Polo Universitario

Womack, J.E.
Texas A & M University

Wye, N.H.
British Columbia Cancer Agency

Yang, G.
British Columbia Cancer Agency

Zhao, S.
The Institute for Genomic Research

6 Gènes d'expression différente associés à la mammite à *Staphylococcus aureus* chez les vaches Holstein canadiennes

Veterinary Immunology and Immunopathology, Décembre 2007, Volume 120, Numéro 3-4, pages 201-211.

Auteur principal

Mallard, B.A.
University of Guelph

Collaborateur

Tao, W.
University of Guelph

L'infection par un organisme pathogène active le système immunitaire, ce qui entraîne l'augmentation de l'expression (régulation à la hausse) de certains gènes et la diminution de l'expression (régulation à la baisse) d'autres gènes. Cette étude visait à identifier les gènes des cellules mononuclées du sang et des cellules somatiques du lait dont l'expression est différente chez des vaches infectées par le *Staphylococcus aureus* (SA) comparativement à des vaches non infectées. Les cellules mononucléaires du sang représentent une classe de leucocytes composée des monocytes et des lymphocytes qui participent à la réponse immunitaire. Les cellules somatiques du lait sont principalement des neutrophiles, des macrophages et des lymphocytes qui sont exprimés dans les alvéoles de la glande mammaire en réaction à une infection. Nous avons utilisé une puce à ADN composée de séquences représentant 167 gènes connus pour leur participation à la réponse immunitaire afin de déterminer l'abondance des séquences d'ARN messager (ARNm) correspondantes dans des extraits de ces cellules. Nous avons comparé les extraits d'ARNm provenant de sept vaches présentant une infection à SA chronique avec des extraits provenant de vaches saines d'âge, de rang de vêlage et de stade de lactation comparables. Dans les cellules mononucléaires du sang, nous avons constaté la régulation à la hausse de 14 des 167 gènes et la régulation à la baisse de huit gènes chez les vaches infectées comparativement aux vaches non infectées. Par ailleurs, 14 gènes ont été régulés à la hausse et deux gènes ont été régulés à la baisse dans les cellules somatiques du lait provenant des vaches infectées, mais il y avait peu de similarités entre ces gènes et les gènes touchés dans les cellules mononucléaires du sang. Pour confirmer les résultats de l'analyse réalisée avec la puce, nous avons fait une amplification de l'ARNm par réaction en chaîne de la polymérase en temps réel (RT-PCR). Selon nous, nos résultats attestent la complexité des profils d'expression génétique en réaction à une infection.

7 Estimation des effets de l'haplotype à l'échelle génomique dans des dispositifs de familles de demi-germains

Journal of Animal Breeding and Genetics, Décembre 2007, Volume 124, Numéro 6, pages 356-361.

Auteur principal

Kolbehdari, D.
University of Alberta

Collaborateurs

Schaeffer, L.R.
University of Guelph

Robinson, A.J.
University of Guelph

Les variations génétiques entre les individus sont liées à des différences dans les séquences de nucléotides de leur ADN. La plupart de ces différences prennent la forme de polymorphismes mononucléotidiques (SNP, pour « Single Nucleotide Polymorphism »), où un seul nucléotide est remplacé par un autre. L'expression observable de certains caractères est déterminée par un SNP dans un seul gène, mais pour la majorité des caractères, l'ampleur de l'expression varie en fonction d'une combinaison de SNP touchant plusieurs gènes qui peuvent être répartis dans l'ensemble du génome. Ces derniers caractères sont appelés caractères quantitatifs, et l'emplacement des gènes ayant une incidence sur eux est appelé locus de caractères quantitatifs (QTL, pour « Quantitative Trait Locus »). Les méthodes actuelles permettent de caractériser plus de 50 000 SNP qui sont répartis à distances à peu près égales les uns des autres dans l'ensemble du génome bovin. La combinaison de certains des nucléotides trouvés dans chacun de ces SNP est unique pour chaque individu (à l'exception des jumeaux identiques) et définit le génotype de l'individu. Les corrélations statistiques entre la distribution de la variation des SNP et les caractères observés (phénotypiques) permettent de déterminer l'emplacement de ces QTL. Une fois ces associations établies, il devient possible de prévoir l'expression d'un caractère quantitatif d'après le génotype d'un animal et de calculer sa valeur d'élevage estimée à l'échelle du génome. Dans le cadre de cette étude, nous avons procédé à une simulation pour évaluer des facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur l'exactitude des valeurs d'élevage estimées à l'échelle du génome. La comparaison des valeurs d'élevage estimées avec les valeurs d'élevage réelles nous a permis de mettre en évidence des corrélations allant de 0,60 à 0,79. Nous pensons que ces valeurs s'amélioreront à mesure que la technologie permettra d'augmenter le nombre de SNP pouvant être caractérisés simultanément.

8 Modification génétique de la courbe de lactation par manipulation des vecteurs propres de la matrice du coefficient de régression aléatoire des valeurs génétiques additives

Journal of Dairy Science, Décembre 2007, Volume 90, Numéro 12, pages 5753-5758.

Auteur principal

Togashi, K.
National Agricultural Research Center

Collaborateur

Lin, C.Y.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Le pic de la production laitière et la persistance de la lactation sont deux caractéristiques importantes de la courbe de lactation qui déterminent le rendement en lait d'une vache. Le pic de la production laitière décrit la production laitière quotidienne la plus élevée durant la lactation d'une vache, et la persistance de lactation est une mesure du taux de déclin de la production aux jours du test après le pic. On utilise des transformations mathématiques sophistiquées de la production aux jours du test pour calculer les valeurs d'élevage espérées. Dans le présent article, nous proposons une méthode perfectionnée qui favorise l'amélioration simultanée de la production laitière et de la persistance de lactation en modifiant la forme de la courbe de lactation.

9 Polymorphismes de la région 5' en amont du gène codant le récepteur de chimiokine CXCR1, et leur association avec le nombre de cellules somatiques chez des bovins Holstein canadiens

Journal of Dairy Science, Janvier 2008, Volume 91, Numéro 1, pages 407-417.

Auteur principal

Karrow, N.A.
University of Guelph

Collaborateurs

Leyva-Baca, I.
University of Guelph

Schenkel, F.S.
University of Guelph

Martin, J.
University of Guelph

Quand la glande mammaire d'une vache est infectée par une bactérie telle que le *Staphylococcus aureus*, des molécules associées à la membrane bactérienne sont reconnues par des molécules réceptrices situées à la surface des cellules épithéliales tapissant la glande. L'interaction de ces deux molécules entraîne la sécrétion de molécules de signalisation (cytokines) par les cellules épithéliales. L'une de ces cytokines, l'interleukine-8 (IL-8), exerce une très forte attraction sur un récepteur (CXCR1) de la surface des neutrophiles, l'un des divers types de leucocytes. L'attraction IL-8/CXCR1 entraîne l'afflux d'un grand nombre de neutrophiles au siège de l'infection, où ils libèrent des radicaux d'oxygène libres et des enzymes destinées à détruire l'organisme pathogène. Une deuxième vague de leucocytes (macrophages) vient rapidement remplacer les neutrophiles, réduisant ainsi au minimum leur effet délétère sur l'épithélium mammaire. Ces cellules et d'autres leucocytes (lymphocytes) constituent ce qu'on appelle les cellules somatiques. On croit que la puissance de l'attraction entre l'IL-8 et le récepteur CXCR1 a une incidence sur l'efficacité de la réponse immunitaire en cas d'infection intramammaire. L'objectif de cette étude était d'examiner la possibilité que des variations (polymorphismes mononucléotidiques, SNP) dans le gène codant le CXCR1 soient responsables des variations individuelles de la puissance de l'interaction IL-8/CXCR1. Nous avons identifié quatre SNP dans les génomes de 338 taureaux Holstein canadiens. Une analyse des corrélations entre la présence de ces SNP et les valeurs d'élevage estimées du nombre de cellules somatiques a révélé une association entre l'un de ces SNP et les valeurs d'élevage estimées du nombre de cellules somatiques pour les trois lactations.

10 Analyse du transcriptome du sperme de taureaux ayant des taux de non retour extrêmes : utilisation de l'hybridation suppressive soustractive pour identifier des marqueurs fonctionnels de la fertilité

Biology of Reproduction, Janvier 2008, Volume 78, Numéro 4, pages 618-635.

Auteur principal

Bissonnette, N.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Lalancette, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Bachand, I.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Thibault, C.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Caron, N.
The Semex Alliance

Dans la reproduction des bovins, la mesure la plus couramment utilisée pour déterminer le potentiel de fertilité d'un taureau est son taux de non retour en chaleurs (TNR). Le TNR est défini comme le pourcentage de vaches ayant été inséminées et n'ayant pas été inséminées de nouveau au cours d'une période déterminée, habituellement de 56 jours. Même si la qualité du sperme est évaluée régulièrement au moyen d'examens visuels et d'analyses de laboratoire, il n'y a actuellement aucun test qui permette de prévoir le TNR. Dans le cadre de cette étude, nous avons examiné la possibilité que les différences observées dans les profils d'ARN messager (ARNm) [transcriptomes] des spermatozoïdes de taureaux reproducteurs ayant un TNR faible et élevé puissent mener à l'élaboration d'une méthode de prédiction du TNR. Une grande partie de l'ARNm des spermatozoïdes matures est considérée comme résiduelle, sans fonction connue. Par conséquent, notre étude avait pour second objectif de déterminer les sources et les fonctions de ces molécules (transcrits). Nous avons analysé les transcriptomes d'échantillons de sperme de dix taureaux reproducteurs, pour lesquels les TNR étaient connus. Cinq de ces taureaux avaient les plus faibles TNR (≤ 65 %) et cinq autres, les plus élevés (≥ 71 %) parmi 180 fils issus du même taureau. Nous avons observé des différences significatives entre les transcriptomes des deux groupes. Dans le groupe au TNR élevé, 29 % des transcrits avaient des fonctions cellulaires connues, tandis que dans le groupe au TNR faible, seulement 10 % des transcrits avaient de telles fonctions. En outre, 17 % des transcrits du groupe au TNR élevé correspondaient à des segments d'ADN du génome bovin comparativement à seulement 3 % dans l'autre groupe. Nous pensons que l'analyse des transcriptomes peut être un outil utile pour évaluer la fertilité du sperme de taureau et améliorer nos connaissances sur l'infertilité.

11 Efficacité de la sélection fondée sur les locus quantitatifs en corrélation avec le génotype identifié et résiduel

Animal Science Journal, Février 2008, Volume 79, Numéro 1, pages 22-28.

Auteur principal

Lin, C.Y.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Les caractéristiques déterminées par un seul gène sont habituellement appelées caractères qualitatifs. Par exemple, l'anomalie génétique DALB (déficience d'adhésion des leucocytes bovins) est causée par un gène unique. Inversement, la plupart des caractères liés à la production sont de nature quantitative et subissent l'influence de plusieurs gènes, chacun d'entre eux ayant un petit effet. Les locus quantitatifs (QTL) sont les endroits sur le génome où se trouvent ces gènes. De récents développements dans les technologies de génomique ont facilité l'identification des QTL pour un certain nombre de caractères importants liés à la production. Cependant, à l'heure actuelle, seule une petite proportion des QTL pertinents à chaque caractère a été identifiée. Par conséquent, le génotype d'un caractère se caractérise par la combinaison de la portion pour laquelle les QTL sont identifiés et du reste, le génotype résiduel, qui subirait l'influence de QTL non encore identifiés. Certaines données probantes nous indiquent qu'il existe des interactions entre les QTL connus et les QTL inconnus. Ce phénomène est appelé « épistasie », où l'expression d'un gène est modifiée par les autres gènes. L'objectif de cette étude était d'évaluer les possibles répercussions de telles interactions sur l'exactitude de la sélection basée sur les QTL comparativement à la sélection phénotypique classique. Nous décrivons aussi dans cet article une méthode pour améliorer l'exactitude de la sélection fondée sur les QTL.

12 Comparaison de modèles d'évaluation génétique des caractères de survie chez les bovins laitiers : une étude de simulation

Journal of Animal Breeding and Genetics, Avril 2008, Volume 125, Numéro 2, pages 75-83.

Auteur principal

Jamrozik, J.
University of Guelph

Collaborateurs

Fatehi, J.
University of Guelph

Schaeffer, L.R.
University of Guelph

La contribution de chaque vache à la rentabilité d'un troupeau dépend en partie de sa longévité, particulièrement de sa durée de survie après le premier vêlage. À des fins d'amélioration génétique, plusieurs mesures différentes de longévité sont utilisées : l'âge au moment de l'élimination, la survie (ou non) à un âge donné, la survie (ou non) à un stade de production donné (p. ex. deuxième lactation) ou à un certain nombre de mois après le premier vêlage. L'objectif de cette étude était de comparer les données de survie réelles pour des vaches Jersey canadiennes avec les résultats prévus par trois modèles de simulation mathématique. Chaque modèle a été appliqué pour 20 générations d'accouplement aléatoire, incluant la sélection pour un caractère non lié à la longévité. Trois degrés d'héritabilité pour la survie, deux tailles de populations de femelles et deux tailles de groupes de descendants de taureaux reproducteurs ont été examinés afin d'évaluer leur effet sur les prédictions des modèles. Les valeurs d'élevage attendues ont été calculées pour chaque taureau reproducteur utilisé. Les trois modèles ont classé différemment les valeurs d'élevage attendues des taureaux reproducteurs, les classements relatifs étant indépendants de l'héritabilité, de la taille de la population de femelles et de la taille du groupe de descendants de taureaux reproducteurs. Nous avons privilégié le modèle avec régression aléatoire, en raison de sa capacité de prédire avec exactitude la survie des filles de taureaux reproducteurs à des âges déterminés après le premier vêlage.

13 Analyse critique des polymorphismes d'ADN associés à des maladies dans les gènes de bovins, de chèvres, de moutons et de porcs

Mammalian Genome, Avril 2008, Volume 19, Numéro 4, pages 226-245.

Auteur principal

Zhao, X.
Université McGill

Collaborateurs

Ibeagha-Awemu, E.M.
Université McGill

Kgwatalala, P.
Université McGill

Ibeagha, A.E.
Université McGill

De nombreux facteurs influent sur la réceptivité ou la résistance des individus aux maladies, notamment la nutrition, l'état de santé général, les interactions entre l'hôte et l'agent pathogène, ainsi que des facteurs génétiques propres à l'hôte. Ces derniers exercent leur influence par des variations dans l'expression génique, qui influent sur la fonction des protéines intervenant dans la réponse immunitaire contre les infections. Parmi ces sources de variations, mentionnons les différences dans les séquences d'ADN qui codent des protéines précises, des différences pouvant résulter du polymorphisme d'un seul nucléotide, de délétions ou d'insertions de nucléotides, de réarrangements touchant un gène ou un chromosome entier, de duplication génique ou de variations quant au nombre de copies. Ces variations dans le code génétique peuvent entraîner des différences importantes dans les séquences d'acides aminés des protéines, influant ainsi sur leur fonction. Dans certains cas, ces variations peuvent résulter en l'absence complète d'une protéine fonctionnelle ou en la synthèse d'un nombre de copies supérieur ou inférieur d'une protéine donnée. Dans le présent article, nous passons en revue les variations génétiques sous-jacentes à plusieurs maladies des bovins, des moutons, des chèvres et des porcs. La connaissance des bases génétiques de certaines maladies du bétail a permis de lutter contre ces maladies grâce à la reproduction sélective, et pourrait aussi permettre de maîtriser ces maladies grâce à des modifications génomiques.

14 Relations entre les caractères de reproduction et la longévité fonctionnelle chez les bovins laitiers du Canada

Journal of Dairy Science, Avril 2008, Volume 91, Numéro 4, pages 1660-1668.

Auteur principal

Sewalem, A.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Miglior, F.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Kistemaker, G.J.
Canadian Dairy Network

Sullivan, P.G.
Canadian Dairy Network

Van Doormaal, B.J.
Canadian Dairy Network

La vie productive d'une vache se termine lorsqu'elle meurt naturellement ou que l'exploitant décide de la mettre à la réforme. La réforme motivée par une faible productivité est considérée comme étant volontaire. Les causes de réforme involontaire comprennent la mort de l'animal, un mauvais état de santé, un mauvais tempérament et l'échec de la reproduction. La productivité des troupeaux s'accroît généralement lorsque la proportion des mises à la réforme volontaires augmente. Un nombre supérieur de mises à la réforme involontaires est associé à des coûts vétérinaires et de remplacement plus élevés, à une longévité réduite des vaches et à une moindre profitabilité. L'objectif de cette étude était d'évaluer la relation entre la performance de reproduction et la longévité chez les bovins laitiers du Canada. La longévité fonctionnelle a été définie comme étant le nombre de jours entre le premier vêlage et la mise à la réforme, la mort ou le départ de l'animal du troupeau pour toute autre raison (censure des données). Les données concernant 1,7 millions de vaches Holstein, 67 000 vaches Ayrshire et 33 000 vaches Jersey ont été utilisés pour l'analyse. Celle-ci a révélé que les vaches ayant nécessité une forte traction au vêlage ou qui ont eu des veaux mort-nés ou de petite taille étaient plus susceptibles d'être réformées. La longévité fonctionnelle était également moins élevée chez les vaches qui ont nécessité un plus grand nombre d'inséminations par conception, pour lesquelles l'intervalle entre la première insémination et la conception ou qui ont vêlé plus de 90 jours après la première insémination.

15 Ampleur du déséquilibre de liaison chez les bovins Holstein d'Amérique du Nord

Journal of Dairy Science, Mai 2008, Volume 91, Numéro 5, pages 2106-2117.

Auteur principal

Schenkel, F.S.
University of Guelph

Collaborateurs

Sargolzaei, M.
University of Guelph

Jansen, G.B.
Dekoppel Consulting

Schaeffer, L.R.
University of Guelph

Les gènes qui codent les caractéristiques d'un individu existent sous formes de paires, soit un gène sur chacun des chromosomes d'une paire de chromosomes. Les différentes versions d'un même gène sont les « allèles ». S'il existe deux allèles (A et B) pour un même gène, il y a quatre combinaisons d'allèles possibles pour chaque gène : AA, BB, AB et BA. Les allèles des autres gènes situés ailleurs sur le génome peuvent s'agencer de la même façon, formant des paires telles que CC, DD, CD et DC. S'il n'y a aucun lien entre deux gènes, la probabilité de l'existence de chacune des quatre combinaisons de l'un des deux gènes est indépendante de la probabilité d'existence des combinaisons de l'autre gène, et l'on dit alors que les deux gènes sont en équilibre de liaison. Par contre, si certaines combinaisons (ex. AA/CD) sont observées plus souvent que ce qu'une distribution aléatoire ne le laisserait prévoir, les deux gènes sont dits en déséquilibre de liaison. Le code génétique de chaque allèle peut être caractérisé par des variations de nucléotides à un seul endroit de la séquence d'ADN (on parle alors de polymorphisme mononucléotidique, ou SNP, pour Single Nucleotide Polymorphism). Dans l'étude présentée ici, 5 564 SNP ont été caractérisés dans le génome de 821 taureaux Holstein nord-américains. Le déséquilibre de liaison entre chaque paire de SNP a été déterminé pour 497 haplotypes provenant des mères de ces taureaux. Le déséquilibre de liaison était maximal pour les SNP situés à proximité les uns des autres et a diminué rapidement à mesure que la distance augmentait entre les SNP. L'organisation des déséquilibres de liaison dans l'ensemble du génome était très irrégulière. Nous en concluons qu'il faut un plus grand nombre de SNP pour obtenir le déséquilibre de liaison requis pour une sélection génomique réussie ou pour la cartographie de locus quantitatifs (QTL) de même que pour mieux évaluer l'organisation des déséquilibres de liaison dans les chromosomes.

16 Évaluation de la structure de la population de huit races de bovins à l'aide d'une série de SNP couvrant l'ensemble du génome

BMC Genetics, Mai 2008, Volume 9, Numéro 37, pages 1-9.

Auteur principal

Moore, S.S.
University of Alberta

Collaborateurs

McKay, S.D.
University of Alberta

Schnabel, R.D.
University of Missouri

Murdoch, B.M.
University of Alberta

Matukumalli, L.K.
George Mason University

Aerts, J.
Roslin Institute

Coppieters, W.
University of Liege

Crews, D.
University of Alberta

Neto, E.D.
Universidade de São Paulo

Gill, C.A.
Texas A & M University

Gao, C.
Texas A & M University

Mannen, H.
Kobe University

Stothard, P.
University of Alberta

Wang, Z.
University of Alberta

Van Tassel, C.P.
USDA Bovine Functional
Genomics Laboratory

Williams, J.L.
Polo Universitario

Taylor, J.F.
University of Missouri

L'examen des séquences d'ADN permet d'établir les relations entre des individus et des populations. Les études antérieures visant à déterminer l'origine des différentes races de bovins ainsi que les relations entre elles ont porté sur les différences dans l'ADN mitochondrial ou les segments d'ADN nucléaire ayant des séquences répétitives (microsatellites), dans lesquelles les taux de mutation sont élevés. Dans la présente étude, nous avons étudié les relations génétiques entre huit races de bovins en déterminant la fréquence de 2 641 polymorphismes d'un seul nucléotide (SNP) dans l'ensemble du génome bovin. Les plus grandes différences quant à la présence des SNP ont été observées entre les espèces *Bos taurus* et *Bos indicus*. Au sein de l'espèce *Bos taurus*, des différences significatives ont été observées entre les races de boucherie et les races laitières ainsi qu'entre les races européennes et les races asiatiques. La structure de la population parmi les races a été établie à l'aide des liens entre les SNP. Nous pouvons conclure qu'un grand nombre de SNP sont nécessaires pour identifier correctement la race à laquelle appartient un individu.

17 Gènes d'expression différente chez les vaches laitières canadiennes Holstein ayant une forte ou une faible réponse immunitaire

Developments in Biologicals: Animal Genomics for Animal Health, Juin 2008, Volume 132, Numéro 1, pages 315-320.

Auteur principal

Mallard, B.A.
University of Guelph

Collaborateurs

Nino-Soto, M.I.
University of Guelph

Heriazon, A.
University of Guelph

Quinton, M.
University of Guelph

Miglior, F.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Thompson, K.
University of Guelph

Il serait avantageux pour les éleveurs de pouvoir sélectionner les animaux ayant une résistance élevée à la maladie. Cependant, il n'existe actuellement aucun critère mesurable qui permette d'orienter ainsi la sélection. L'objectif de cette étude était d'identifier les gènes dont le degré d'expression pourrait servir à reconnaître les vaches qui ont une réponse immunitaire plus forte à la provocation. Nous avons vacciné des vaches Holstein afin de provoquer une réaction immunitaire humorale, à anticorps, et une réaction immunitaire cellulaire. La puissance de la réaction immunitaire à anticorps a été évaluée en mesurant la concentration sanguine d'anticorps, tandis que la réaction immunitaire à médiation cellulaire a été évaluée d'après la réaction à une injection intradermique. Pour chaque type de réaction, les vaches ont été classées comme étant fortement, moyennement ou faiblement réagissantes. Nous avons isolé des cellules mononucléaires du sang pour chaque groupe, et nous en avons extrait l'ARN messager (ARNm). Nous avons utilisé une puce à ADN composée de séquences représentant des gènes connus pour leur participation à la réponse immunitaire afin de déterminer l'abondance des séquences d'ARNm correspondantes dans ces extraits. Nous avons observé plusieurs différences significatives entre les vaches présentant à faible réponse et celles à réponse forte, et ce, tant pour la réaction immunitaire à anticorps que pour la réaction immunitaire cellulaire.

18 Expression du gène de l'IL8RA spécifique d'un génotype particulier dans les neutrophiles bovins en réaction à une provocation par un lipopolysaccharide d'*Escherichia coli*

Animal Genetics, Juin 2008, Volume 39, Numéro 3, pages 298-300.

Auteur principal

Karrow, N.A.
University of Guelph

Collaborateurs

Leyva-Baca, I.
University of Guelph

Pighetti, G.
University of Tennessee

Dans la physiologie normale de la glande mammaire de la vache laitière en lactation, les cellules somatiques sont les leucocytes libérés par les tissus qui tapissent la glande en réponse à une infection. Un type de leucocytes, les neutrophiles, est attiré vers le siège de l'infection en réaction à la libération de molécules de signalisation (cytokines) par les cellules épithéliales qui tapissent la glande. Quand l'infection est causée par une bactérie à Gram négatif, une composante de la paroi bactérienne (lipopolysaccharide – aussi appelée endotoxine) est reconnue par des molécules situées à la surface des cellules épithéliales. En réaction, les cellules épithéliales sécrètent de l'interleukine-8 (IL-8), une cytokine qui attire fortement le récepteur CXCR1, une protéine située à la surface des neutrophiles. Dans des travaux antérieurs, nous avons trouvé quatre variantes du gène codant la synthèse du CXCR1, en raison de la présence de variations dans les paires de bases (polymorphismes mononucléotidiques, SNP) à certains emplacements sur l'ADN du gène. Nous avons aussi observé des corrélations entre la présence de ces SNP et les valeurs d'élevage estimées du nombre de cellules somatiques d'un échantillon de 338 taureaux Holstein. L'objectif de la présente étude était de comparer les réactions suscitées par le lipopolysaccharide chez les neutrophiles d'échantillons de sang prélevés chez des vaches ayant les trois génotypes différents résultant des différentes combinaisons de paires de bases de l'un de ces SNP. D'après la quantité d'ARN messager produit, nous avons constaté qu'un de ces génotypes entraînait une réponse beaucoup plus forte que les autres. Ces résultats viennent étayer la possibilité de sélectionner les animaux pour leur capacité à produire une réponse immunitaire plus forte en réaction à une infection par une bactérie à Gram négatif.

19 Caractérisation fonctionnelle d'un polymorphisme mononucléotidique de la région 5' non traduite du gène bovin codant le récepteur Toll-like 4

Developments in Biologicals: Animal Genomics for Animal Health, Juin 2008, Volume 132, Numéro 1, pages 331-336.

Auteur principal

Karrow, N.A.
University of Guelph

Collaborateurs

Sharma, B.S.
University of Guelph

Mount, J.
University of Guelph

Les infections bactériennes dans les tissus de l'organisme sont rapidement détectées par les cellules des tissus eux-mêmes et par les cellules immunitaires associées aux tissus. Certaines molécules de la membrane externe de ces cellules (somatiques) reconnaissent des molécules à la surface des bactéries pathogènes et s'y lient. Cette liaison entraîne la libération de molécules de signalisation (cytokines) qui attirent d'autres cellules immunitaires au siège de l'infection. Lorsqu'une bactérie comme le *Staphylococcus aureus* infecte la glande mammaire, la protéine de surface des cellules somatiques qu'on appelle récepteur Toll like 4 (TLR4) reconnaît les lipopolysaccharides de sa membrane externe et s'y lie. Au cours de travaux antérieurs, nous avons découvert l'existence de deux variantes du gène codant le récepteur TLR4, en raison de la présence de différentes paires de bases à un emplacement particulier (un polymorphisme mononucléotidique, SNP) sur l'ADN. La présente étude visait à comparer l'expression du gène codant le TLR4 en réaction à une provocation par un lipopolysaccharide dans les leucocytes de vaches possédant les versions différentes (génotypes) du SNP. Nous avons observé des différences significatives pour ce qui est de la quantité d'ARN messager produite par les deux génotypes, ce qui laisse penser que les variantes de SNP ont influé sur la régulation de l'expression du gène codant le TLR4. Ces résultats viennent étayer l'hypothèse selon laquelle la sélection génétique en faveur de certains génotypes pourrait influer sur la sensibilité ou la résistance aux pathogènes à Gram négatif.

20 Identification de polymorphismes dans les gènes bovins codant la TLR2 et la CARD15, associations entre les polymorphismes de CARD15 et le nombre de cellules somatiques chez des bovins Holstein canadiens, et pertinence fonctionnelle du SNP c.3020A>T

Developments in Biologicals: Animal Genomics for Animal Health, Juin 2008, Volume 132, Numéro 1, pages 247-253.

Auteur principal

Pant, S.D.
University of Guelph

Collaborateurs

Schenkel, F.S.
University of Guelph

Leyva-Baca, I.
University of Guelph

Sharma, B.S.
University of Guelph

Karrow, N.A.
University of Guelph

L'inflammation observée dans les cas de maladies infectieuses telles que la mammite, la métrite, la fourbure et la paratuberculose est le résultat d'une série de réponses bien ordonnées du système immunitaire. La première étape est la reconnaissance des molécules à la surface de l'agent pathogène par les récepteurs des cellules immunitaires associées au tissu. Par exemple, le domaine de recrutement de la caspase 15 (CARD15, de l'anglais Caspase Recruitment Domain 15) est un récepteur intracellulaire qui reconnaît une molécule (le muramyl dipeptide) de la paroi cellulaire bactérienne. De même, le récepteur de type Toll TLR 2 reconnaît des composantes de la paroi cellulaire des bactéries à Gram positif. Cette reconnaissance entraîne la sécrétion de molécules de signalisation (cytokines) qui attirent des cellules immunitaires vers le site d'infection, ce qui cause une inflammation et la phagocytose de l'organisme pathogène par des leucocytes. Les leucocytes libérés dans les glandes mammaires des vaches laitières sont appelés cellules somatiques. Cette séquence d'événements se déroule plus efficacement chez certaines vaches que chez d'autres, et c'est pourquoi certains sujets sont plus ou moins résistants aux infections chroniques. Jusqu'à un certain point, la résistance est fonction de la génétique, et des efforts sont actuellement déployés pour identifier et accoupler des bovins présentant des génotypes résistants. L'objectif de notre étude était de déterminer les variations (polymorphismes d'un seul nucléotide, SNP) dans les gènes TLR-2 et CARD 15 de manière à évaluer les relations entre la présence de ces SNP et des caractères liés à la production et à la santé chez les vaches en lactation. Nous n'avons identifié aucun SNP dans le gène TLR-2, mais nous en avons identifié quatre dans le gène CARD 15. De fait, nous avons montré que deux d'entre eux étaient associés aux valeurs d'élevage espérées pour le nombre de cellules somatiques ou le rendement en lait et en protéines.

21 Amélioration génétique du rendement laitier total et de la persistance de la lactation totale pendant les trois premières lactations chez la vache laitière

Journal of Dairy Science, Juin 2008, Volume 91, Numéro 6, pages 2836-2843.

Auteur principal

Togashi, K.
National Agricultural Research Center

Collaborateur

Lin, C.Y.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Avec l'amélioration des techniques d'analyse statistique et la puissance accrue des ordinateurs, il est maintenant devenu possible d'effectuer des calculs génétiques plus précis et de prendre en compte plus de données que dans le passé. Actuellement, au Canada, les évaluations génétiques nationales des bovins laitiers sont basées sur le « Modèle du jour du test » qui permet de calculer la valeur d'élevage estimée de la production de lait, du rendement en matières grasses et en protéines et du compte de cellules somatiques pour chacune de trois lactations. Dans le présent article, nous comparons l'efficacité de divers critères de sélection d'après le gain génétique de la production totale de lait et la persistance totale pour les trois premières lactations. L'application du Modèle du jour du test à plusieurs lactations ne prolonge pas l'intervalle d'obtention de résultats par rapport à l'utilisation des seules valeurs d'élevage estimées de la première lactation. Ces résultats montrent qu'il est préférable d'utiliser le critère de sélection basé sur les trois premières lactations pour l'amélioration génétique avec combinaison du rendement laitier et de la persistance de la lactation dans un rendement économique total.

22 Cartes génétiques à haute densité des déséquilibres de liaison du chromosome 14 chez les bovins Holstein et Angus

BMC Genetics, Juillet 2008, Volume 9, Numéro 45, pages 1-12.

Auteur principal

Moore, S.S.
University of Alberta

Collaborateurs

Marques, E.
University of Alberta

Schnabel, R.D.
University of Missouri

Stothard, P.
University of Alberta

Kolbehdari, D.
University of Alberta

Wang, Z.
University of Alberta

Taylor, J.F.
University of Missouri

Les gènes porteurs du code génétique définissant les caractéristiques précises d'un individu existent sous forme de paires d'allèles, soit un allèle sur chacun des deux chromosomes d'une paire. Dans la plupart des cas, chaque allèle peut porter le code pour une des deux versions d'une séquence d'ADN (p. ex., A ou B). Par conséquent, il y a quatre combinaisons d'allèles possibles pour chaque gène : AA, BB, AB ou BA. Les allèles des autres gènes s'agencent de la même façon; ainsi, un gène codant un autre caractère, localisé ailleurs dans le génome, pourrait être représenté par CC, DD, CD ou DC. S'il n'y a aucune liaison entre ces deux gènes, la probabilité que chacune des quatre combinaisons survienne pour chaque gène est de 0,25 (1 sur 4), et les deux gènes sont dits en équilibre de liaison. En revanche, si certaines combinaisons (p. ex., AA/CD) surviennent plus souvent que ce qui est prévu par la distribution aléatoire, les deux gènes sont dits en déséquilibre de liaison. Dans cette étude, nous avons déterminé les régions où se trouvent des gènes en déséquilibre de liaison sur le chromosome 14 des bovins Holstein et Angus. Les gènes ont été identifiés par la présence de polymorphismes d'un seul nucléotide dans les séquences d'ADN. Ainsi, en sachant quelles régions du génome sont en grand déséquilibre de liaison, nous pourrons plus facilement identifier les gènes codant des caractères d'intérêt sur le plan économique.

23 Analyse du génome pour la cartographie des locus quantitatifs des caractères de conformation et des caractères fonctionnels chez les taureaux Holstein canadiens

Journal of Dairy Science, Juillet 2008, Volume 91, Numéro 7, pages 2844-2856.

Auteur principal

Wang, Z.
University of Alberta

Collaborateurs

Kolbehdari, D.
University of Alberta

Grant, J.R.
University of Alberta

Murdoch, B.M.
University of Alberta

Prasad, A.
University of Alberta

Xiu, Z.
University of Alberta

Marques, E.
University of Alberta

Stothard, P.
University of Alberta

Moore, S.S.
University of Alberta

Les caractères quantitatifs sont les caractères dont l'expression (ex., rendement en lait) est influencée par l'expression de plusieurs gènes. Les locus quantitatifs (QTL) sont les emplacements de ces gènes dans l'ADN chromosomique (génome). Les variations du degré d'expression des caractères quantitatifs observées entre les animaux sont dues à des petites différences de la séquence d'ADN des gènes qui influent sur ces caractères. On appelle ces différences des polymorphismes mononucléotidiques (ou SNP, prononcé « snip », pour « Single Nucleotide Polymorphisms »). Les SNP sont les emplacements de la séquence d'ADN du gène où des variations (polymorphismes) touchant une seule base (nucléotide) sont observées. Dans l'étude présentée ici, nous avons utilisé 462 taureaux Holstein canadiens pour analyser l'association entre les QTL et 1 536 SNP du génome bovin. Nous avons constaté que 45 SNP sont associés aux QTL de 17 caractères de conformation, tandis que 151 SNP sont associés aux QTL de caractères fonctionnels. Parmi ces 196 SNP, 169 ont été découverts dans le cadre de notre étude; 27 étaient déjà connus. Nous pensons que 161 de ces SNP sont situés dans des gènes mais qu'il est peu probable qu'ils soient à l'origine des différences d'expression des caractères avec lesquels ils sont associés. Nous recommandons que l'étude de la question soit approfondie afin que les éventuelles mutations qui pourraient être à l'origine des différences d'expression des caractères quantitatifs soient mises en évidence.

24 Évaluation génomique visant à détecter les locus quantitatifs pour des caractéristiques économiquement importantes chez les bovins Holstein à l'aide de deux méthodes et d'une carte dense des polymorphismes d'un seul nucléotide

Journal of Dairy Science, Août 2008, Volume 91, Numéro 8, pages 3225-3236.

Auteur principal

Daetwyler, H.D.
University of Guelph

Collaborateurs

Schenkel, F.S.
University of Guelph

Sargolzaei, M.
University of Guelph

Robinson, J.A.B.
University of Guelph

Les caractères quantitatifs sont ceux dont le niveau d'expression (p. ex., rendement en lait) est influencé par un grand nombre de gènes. Les locus quantitatifs (QTL) sont les régions sur l'ADN chromosomique (génome) où sont localisés ces gènes. Les variations entre les animaux pour ce qui est du niveau d'expression des caractères quantitatifs peuvent être associées à des différences touchant une seule base (nucléotide) dans les séquences d'ADN des gènes influant sur les caractères; ce phénomène est appelé « polymorphisme d'un seul nucléotide » (SNP, pour Single Nucleotide Polymorphism prononcé « snip »). L'objectif de cette étude était de déterminer les QTL du rendement en lait, en matières grasses et en protéines du lait, du nombre de cellules somatiques, de la longévité du troupeau, de l'intervalle entre le vêlage et la première insémination, ainsi que de l'âge à la première insémination, et ce, à l'aide des valeurs d'élevage estimées de 484 taureaux reproducteurs Holstein pour lesquels la séquence d'environ 10 000 SNP était connue. Pour y arriver, nous avons utilisé deux méthodes : la première méthode a permis d'identifier 102 QTL possibles, et la seconde, de trouver 144 SNP associés aux caractères examinés. Les deux méthodes ont mis en évidence des QTL pour le rendement en lait sur les chromosomes 3, 5 et 16; des QTL pour le rendement en matières grasses sur les chromosomes 14 et 19; des QTL pour le rendement en protéines sur les chromosomes 1, 3, 16 et 28; des QTL pour l'intervalle entre le vêlage et la première insémination sur les chromosomes 2 et 13 et des QTL pour l'âge à la première insémination sur le chromosome 14.

25 Caractérisation du gène bovin CD14 et relation entre le polymorphisme et l'expression à la surface des monocytes et des neutrophiles polymorphonucléaires

BMC Genetics, Août 2008, Volume 9, Numéro 50, pages 1-11.

Auteur principal

Zhao, X.
Université McGill

Collaborateurs

Ibeagha-Awemu, E.M.
Université McGill

Lee, J.
Université McGill

Ibeagha, A.E.
Université McGill

En réponse à l'infection, les molécules de reconnaissance de la cellule hôte se lient aux molécules présentées par l'agent pathogène, ce qui déclenche une réaction immunitaire. La protéine CD14 est une protéine de reconnaissance présente dans la membrane et le cytoplasme des monocytes et des neutrophiles, des leucocytes qui font partie du système immunitaire inné. La protéine CD14 cytoplasmique est aussi présente dans les cellules épithéliales de l'intestin et des glandes mammaires. Lorsqu'un agent pathogène à Gram négatif infecte la glande mammaire, une molécule située dans la paroi externe de la bactérie (lipopolysaccharide, LPS – aussi appelée endotoxine) est reconnue par la protéine CD14. La liaison entre la protéine CD14 et le LPS entraîne la libération de cellules messagères (cytokines) qui attirent d'autres cellules immunitaires vers le site d'infection dans un effort concerté pour détruire l'agent pathogène. Selon certains chercheurs, les variations touchant les liaisons de la protéine CD14 pourraient être responsables des différences observées parmi les vaches quant à leur réponse aux infections intramammaires. L'objectif de cette étude était d'examiner la possibilité que des variations dans le gène codant la protéine CD14 puissent causer des variations dans la séquence d'acides aminés de la protéine CD14, lesquelles pourraient influer sur sa capacité de se lier au LPS. L'examen des séquences d'ADN du gène CD14 de 106 vaches Holstein canadiennes et de 46 vaches Jersey nous a révélé qu'il y avait des variations (polymorphisme d'un seul nucléotide, SNP) à cinq emplacements différents. Cependant, un seul de ces SNP modifie la séquence des acides aminés de la protéine CD14. Nous pensons que cette substitution pourrait modifier tout particulièrement l'expression de la protéine CD14 dans la membrane cellulaire des neutrophiles. L'examen de la région du promoteur du gène CD14 nous a indiqué que l'expression du gène pourrait être régulée de différentes façons.

26 Comparaison des modèles de régression à coefficients aléatoires avec les polynômes de Legendre et les splines linéaires pour les caractéristiques de production et le nombre de cellules somatiques des vaches Holstein canadiennes

Journal of Dairy Science, Septembre 2008, Volume 91, Numéro 9, pages 3627-3638.

Auteur principal

Bohmanova, J.
University of Guelph

Collaborateurs

Miglior, F.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Jamrozik, J.
University of Guelph

Misztal, I.
University of Georgia

Sullivan, P.G.
Canadian Dairy Network

Le modèle du « jour du test » (MJT) canadien incorpore les calculs statistiques utilisés pour déterminer les valeurs d'élevage estimées (VÉE) des bovins laitiers avec les données du jour du test enregistrées par les organismes d'amélioration des troupeaux laitiers. Le MJT canadien actuel permet d'analyser le rendement en lait, en matières grasses et en protéines ainsi que le nombre de cellules somatiques au cours des trois premières lactations de la vache; ces données sont enregistrées du 5e au 305e jour de la lactation. Cependant, puisque environ 60 % des vaches sont toujours en lactation après le 305e jour, l'inclusion des données provenant de jours de test ultérieurs pourrait améliorer la fiabilité des VÉE. L'objectif de cette étude était d'évaluer d'autres méthodes statistiques pouvant être utilisées dans le MJT canadien pour calculer les VÉE à l'aide de données s'étendant jusqu'au 365e jour de lactation. Les méthodes actuelles et antérieures ont été fondées sur l'ajustement de fonctions mathématiques continues aux données, mais dans la présente étude, nous avons évalué l'application de splines linéaires. Dans cette technique, un certain nombre de segments linéaires (splines) reliés par des « nœuds » sont ajustés aux segments séquentiels relatifs aux données sur le rendement et le nombre de cellules somatiques au jour du test. La méthode des splines nous a permis d'obtenir des prévisions pour lesquelles l'écart était moindre par rapport aux données observées aux deux extrémités (305e et 365e jour de lactation) que les prévisions obtenues avec les calculs habituels. Un modèle spline composé de sept segments reliés par six nœuds a donné les meilleurs résultats.

Santé

1 Réduction in vitro et in vivo de la prolifération de *Staphylococcus aureus* au moyen de l'hélénaline

Veterinary Microbiology, Janvier 2007, Volume 119, Numéro 2-4, pages 330-338.

Auteur principal

Boulanger, D.
University of Liege

Collaborateurs

Brouillette, E.
Université de Sherbrooke

Jaspar, F.
University of Liege

Malouin, F.
Université de Sherbrooke

Mainil, J.
University of Liege

Bureau, F.
University of Liege

Lekeux, P.
University of Liege

Staphylococcus aureus (SA) est un des principaux agents en cause dans la mammite bovine. Lorsque les cellules qui revêtent la glande mammaire (cellules épithéliales) détectent la présence de SA, elles réagissent en produisant des molécules de signalisation (cytokines), comme le facteur de nécrose tumorale α (TNFα). Ces cytokines participent au recrutement de leucocytes à destination du site de l'infection, ce qui provoque une réaction inflammatoire. Les leucocytes ont pour rôle d'absorber et de détruire les agents pathogènes; toutefois, dans le cas de SA, la réaction inflammatoire améliore en fait la viabilité de cette bactérie. Selon l'hypothèse que nous avançons dans la présente étude, l'utilisation d'un agent anti-inflammatoire dans le traitement de la mammite pourrait réduire la gravité de l'infection à SA. L'hélénaline (HLN) est l'un des nombreux constituants naturels de plantes médicinales qui possèdent des propriétés anti-inflammatoires. Dans une première expérience, des cellules épithéliales mammaires bovines produites en culture avec le TNFα ou sans ce dernier ont été traitées par l'HLN. L'HLN a réduit de façon significative la prolifération de SA. Dans une seconde expérience, les glandes mammaires de souris en lactation ont été infectées avec SA, puis ont été traitées, pour un certain nombre, par l'HLN. Dans ce cas-ci également, le traitement à l'HLN a réduit la prolifération de SA. L'examen du tissu mammaire a montré que l'HLN provoquait aussi une diminution du nombre de leucocytes recrutés en réaction à l'infection à SA. Cette étude nous permet de supposer que l'HLN présente un potentiel thérapeutique dans le traitement de la mammite bovine causée par SA.

2 Réactions immunitaires de protection associées à un vaccin à ADN multi-gènes contre le *Staphylococcus aureus*

Vaccine, Janvier 2007, Volume 25, Numéro 5, pages 814-824.

Auteur principal

Talbot, B.G.
Université de Sherbrooke

Collaborateurs

Gaudreau, M.
Université de Sherbrooke

Lacasse, P.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Le *Staphylococcus aureus* est l'un des agents pathogènes les plus inquiétants des infections intramammaires chez les bovins laitiers. Plusieurs vaccins contre le *Staphylococcus aureus* (SA) ont été mis au point avec des extraits bactériens ou des antigènes purifiés. Cependant, leur utilisation est restreinte en raison de leur efficacité limitée, de leur coût de production élevé et de leur instabilité. Nos travaux de recherche ont porté sur la mise au point de vaccins à ADN qui utilisent la propre machinerie cellulaire de l'animal pour produire une version modifiée d'une protéine de virulence bactérienne spécifique. Un fragment d'ADN (gène) codant la protéine est fixé à une boucle d'ADN bactérien (plasmide). Le plasmide est le véhicule (vecteur) chargé de transporter le gène codant la protéine de virulence dans les cellules de l'animal hôte, lesquelles synthétiseront ensuite la protéine de virulence. Le système immunitaire répond en produisant des anticorps contre la protéine de virulence et en activant les mécanismes responsables de l'immunité cellulaire. Le présent article décrit l'élaboration d'un vaccin à ADN contre SA comportant une combinaison de trois gènes de virulence. Lorsque nous avons administré le vaccin à des souris, tous les animaux ont présenté une forte réponse immunitaire, comprenant la production d'anticorps spécifiques contre les protéines de virulence (antigènes). En tout, 55 % des souris vaccinées ont survécu à une provocation par une souche virulente de SA comparativement à seulement 15 % des souris non vaccinées. Un autre groupe de souris vaccinées n'a présenté aucun effet à la suite d'une provocation par une souche de *Staphylococcus aureus* ayant causé de l'arthrite chez les animaux témoins. Nous pouvons conclure que le vaccin à ADN multi-gènes a conféré une protection efficace contre les deux types d'infections causées par le *Staphylococcus aureus*.

3 Effet de la saison sur le nombre de cellules somatiques et sur l'incidence de la mammite clinique

Journal of Dairy Science, Avril 2007, Volume 90, Numéro 4, pages 1704-1715.

Auteur principal

Olde Riekerink, R.G.
Atlantic Veterinary College

Collaborateurs

Barkema, H.W.
University of Calgary

Stryhn, H.
Atlantic Veterinary College

L'objectif de cette étude était de caractériser la variation saisonnière du nombre de cellules somatiques dans le lait de mélange, du nombre de cellules somatiques dans le lait de vaches individuelles et de l'incidence de la mammite clinique spécifique d'agents pathogènes. Nous avons obtenu des données auprès de 300 fermes laitières néerlandaises sur une période de quatre ans. Le nombre de cellules somatiques dans le lait de mélange a été maximal en août et septembre de chaque année. Les vaches étaient plus susceptibles de présenter un nombre de cellules somatiques élevé en août, mais la probabilité que leur nombre reste élevé était plus grande en mai. L'incidence de la mammite clinique était maximale en décembre et janvier pour tous les agents pathogènes sauf le *Streptococcus uberis*, pour lequel l'incidence était maximale en août, ce qui est apparemment associé au pâturage des vaches. Chez les troupeaux n'ayant pas accès à des pâturages, l'incidence de la mammite clinique à bactérie *E. coli* était plus élevée en été qu'en hiver. Les différences saisonnières d'incidence de mammite clinique étaient moindres pour les agents pathogènes mineurs que pour les agents pathogènes d'importance majeure.

4 Absence de protection des souris contre le *Staphylococcus aureus* malgré une réponse immunitaire importante à la vaccination avec un vaccin à ADN codant la protéine de liaison au collagène

Vaccine, Juin 2007, Volume 25, Numéro 27, pages 5053-5061.

Auteur principal

Talbot, B.G.
Université de Sherbrooke

Collaborateurs

Therrien, R.
Université de Sherbrooke

Lacasse, P.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Grondin, G.
Université de Sherbrooke

Le *Staphylococcus aureus* est l'un des agents pathogènes les plus courants de la mammite chez les bovins laitiers. Cette bactérie est particulièrement difficile à maîtriser en raison de ses nombreuses souches différentes et de la capacité de chacune d'exprimer différentes protéines de virulence dans diverses conditions. Une classe de protéines de virulence essentielle à l'établissement de nombreuses infections au *Staphylococcus aureus* est le groupe des adhésines de surface, qui facilitent la liaison des cellules de *Staphylococcus aureus* aux tissus de l'hôte. La protéine de liaison au collagène est la principale adhésine responsable de la fixation au collagène. En nous fondant sur cette connaissance, nous avons voulu évaluer l'efficacité d'un vaccin à ADN codant la protéine de liaison au collagène contre le *Staphylococcus aureus*. Les vaccins à ADN utilisent la propre machinerie cellulaire de l'animal pour produire une version modifiée d'une protéine de virulence bactérienne donnée. Un fragment d'ADN codant la protéine de virulence est fixé à une boucle d'ADN bactérien (plasmide). Le plasmide est le véhicule (vecteur) chargé de transporter le gène codant la protéine de virulence dans les cellules de l'animal hôte, lesquelles synthétiseront ensuite la protéine de virulence. Le système immunitaire réagit en produisant des anticorps contre la protéine de virulence et en activant les mécanismes responsables de l'immunité cellulaire. L'administration à des souris d'un vaccin à ADN codant la protéine de liaison au collagène a provoqué une forte production d'anticorps et des signes de réponse immunitaire à médiation cellulaire. Cependant, en plus de ne pas protéger les souris chez lesquelles nous avons inoculé le *Staphylococcus aureus* par injection intrapéritonéale, le vaccin a semblé favoriser la propagation de l'infection.

5 Effet des caractéristiques du troupeau, des pratiques de régie et de la saison sur différentes catégories fondées sur le compte des cellules somatiques du troupeau

Journal of Dairy Science, Septembre 2007, Volume 90, Numéro 9, pages 4137-4144.

Auteur principal

Lievaart, J.J.
Utrecht University

Collaborateurs

Barkema, H.W.
University of Calgary

Kremer, W.D.J.
Utrecht University

van den Broek, J.
Utrecht University

Verheijden, J.H.M.
Utrecht University

Heesterbeek, J.A.P.
Utrecht University

Dans une étude précédente, nous avons déterminé que la moyenne arithmétique des numérations de cellules somatiques faites dans le lait de chaque vache (NCS troupeau) était un meilleur indicateur de la situation d'un troupeau quant à la fréquence de la mammite subclinique que la NCS faite dans le lait de réservoir ou que la moyenne des NCS individuelles corrigées en fonction du rendement. Dans la présente étude, nous avons tenté d'évaluer les effets des caractéristiques du troupeau, des pratiques de régie et de la saison sur la NCS troupeau chez 246 vaches laitières hollandaises. Nous avons réparti les troupeaux en trois catégories, selon la NCS troupeau : basse (< 150,000 cellules/mL), moyenne (150 000 - 200 000 cellules/mL) et élevée (> 200 000 cellules/mL). Nous avons compilé les données sur les pratiques de régie à partir des réponses données par les responsables des troupeaux à trois questionnaires que nous avons administrés. Aucune des variables examinées n'était associée à la NCS troupeau à la fois dans les trois catégories ci-dessus, mais certaines associations ont été relevées au sein des catégories. Ainsi, le traitement prétraite à sec était associé à des NCS troupeau plus basses dans la catégorie des troupeaux ayant une NCS troupeau basse, tandis que l'alimentation des veaux avec du lait à teneur élevée en cellules somatiques était associée à des NCS troupeau élevées dans la catégorie des troupeaux ayant une NCS troupeau moyenne. Une corrélation existait entre la parité moyenne des vaches et des NCS troupeau plus basses dans la catégorie des troupeaux ayant une NCS troupeau basse, mais également entre cette parité et des NCS troupeau plus élevées dans la catégorie des troupeaux ayant une NCS troupeau moyenne. L'alimentation des veaux avec du lait cru était associée à des NCS troupeau plus élevées dans la catégorie des troupeaux ayant une NCS troupeau basse, mais aussi à des NCS troupeau plus basses dans la catégorie des troupeaux ayant une NCS troupeau élevée. Étant donné les écarts observés dans les corrélations dans les trois catégories de NCS troupeau, nous conseillons la prudence lorsqu'il s'agit de tirer des conclusions générales quant aux effets des caractéristiques du troupeau et des modifications aux pratiques de régie sur des fermes individuelles.

6 Comparaison entre le compte des cellules somatiques dans le lait de réservoir et la moyenne des comptes, corrigées ou non en fonction du rendement, dans le lait individuel, afin d'obtenir un portrait de la mammite subclinique dans un troupeau laitier

Journal of Dairy Science, Septembre 2007, Volume 90, Numéro 9, pages 4145-4148.

Auteur principal

Lievaart, J.J.
Utrecht University

Collaborateurs

Kremer, W.D.J.
Utrecht University

Barkema, H.W.
University of Calgary

Bien que le compte des cellules somatiques dans le lait de réservoir (NCS lr) constitue souvent un indicateur de la mammite subclinique dans un troupeau, elle peut donner lieu à des résultats erronés lorsque le lait provenant de vaches ayant une NCS élevée n'est pas ajouté au contenu du réservoir à lait. Dans la présente étude, nous avons tenté de trouver un meilleur indicateur qui établirait une corrélation étroite avec le pourcentage de vaches dans un troupeau qui ont une NCS supérieure à 250 000 cellules/mL. Nous avons examiné deux mesures de remplacement, soit la moyenne arithmétique des NCS faite les jours de test (NCS troupeau) et la moyenne des NCS faite les jours de test et corrigées en fonction du rendement (NCSc troupeau), et ce, pour toutes les vaches. Des données ont été recueillies dans 300 fermes hollandaises dans le cadre des programmes d'amélioration des troupeaux laitiers et d'analyse du lait de réservoir. Les corrélations entre, d'une part, le pourcentage de vaches ayant une NCS supérieure à 250 000 cellules/mL et, d'autre part, la NCS lr, la NCSc troupeau et la NCS troupeau étaient respectivement de 0,80, de 0,88 et de 0,94. L'étude nous a permis de conclure que la simple moyenne arithmétique des NCS faite les jours de test (NCS troupeau) est, des trois paramètres, celui qui rend compte le mieux de la situation d'un troupeau laitier quant à la fréquence de la mammite subclinique.

7 Effet d'un traitement intramammaire à la pirlimycine avant le vêlage chez des vaches nullipares de race Holstein

Canadian Journal of Veterinary Research, Octobre 2007, Volume 71, Numéro 4, pages 283-291.

Auteur principal

Roy, J.
Université de Montréal

Collaborateurs

Du Tremblay, D.
Université de Montréal

DesCôteaux, L.
Université de Montréal

Messier, S.
Université de Montréal

Scholl, D.T.
Université de Montréal

Bouchard, É.
Université de Montréal

Selon les résultats de plusieurs études, les taux d'infections intramammaires (IIM) chez les taures durant la période prévêlage sont importants. Dans la présente étude, nous avons cherché à établir si un traitement antibiotique prévêlage permettrait de réduire l'incidence des IIM en début de lactation et d'augmenter la production laitière dans les 305 premiers jours de la première lactation. Nous avons récolté des échantillons de lait de quartier chez 428 taures de race Holstein de six à douze jours avant la date de vêlage prévue afin de vérifier la présence d'une IIM. Au total, 69 % des taures et 33 % des quartiers présentaient une IIM avant le vêlage. *Staphylococcus aureus* a été isolé chez 10 % des taures et 3 % des quartiers avant le vêlage. Suite au prélèvement des échantillons, 219 des taures ont reçu une dose de l'antibiotique pirlimycine dans les quatre quartiers; les 209 taures restantes (groupe témoin) n'ont reçu aucun traitement. Deux jours après le vêlage, nous avons échantillonné encore une fois les quartiers de tous les animaux et trouvé des taux d'IIM de 45 % chez le groupe témoin et de 31 % chez le groupe traité. La proportion d'IIM causées par *S. aureus* était de 10 % dans le groupe témoin et de 5,6 % dans le groupe traité. Même si le traitement antibiotique a réduit l'incidence postvêlage des IIM causées par des bactéries à Gram positif, l'incidence de nouvelles infections causées par des bactéries à Gram négatif ou des levures était plus élevée dans le groupe traité que dans le groupe témoin. Globalement, le traitement n'a pas eu d'effet sur la production laitière ou la numération des cellules somatiques les trois premiers jours de test postvêlage. Cependant, les taures qui ont été traitées plus d'une semaine avant le vêlage ont produit, en moyenne, 302 kg de lait de plus les 305 premiers jours de leur première lactation.

8 Analyse comparative des réponses immunitaires innées après une infection par le rotavirus et le coronavirus bovins chez des veaux nouveau-nés

Journal of General Virology, Octobre 2007, Volume 88, Numéro 10, pages 2749-2761.

Auteur principal

Aich, P.
Vaccine and Infectious Disease Organization

Collaborateurs

Wilson, H.L.
Vaccine and Infectious Disease Organization

Kaushik, R.S.
South Dakota State University

Potter, A.A.
Vaccine and Infectious Disease Organization

Babiuk, L.A.
Vaccine and Infectious Disease Organization

Griebel, P.J.
Vaccine and Infectious Disease Organization

Le rotavirus et le coronavirus bovins infectent souvent les veaux nouveau-nés, causant de la diarrhée et la mort. Ces deux virus appartiennent à des familles de virus différentes, et l'évolution de l'infection est différente selon qu'il s'agit d'un virus ou de l'autre. Le rotavirus bovin est un virus non enveloppé à ARN double brin qui entraîne normalement des infections aiguës de courte durée chez les nouveau-nés. De son côté, le coronavirus bovin est un virus enveloppé à ARN simple brin qui peut causer des infections plus chroniques. Étant donné les différences entre ces deux virus et les infections qu'ils produisent, nous avons émis l'hypothèse que les profils des réponses immunitaires innées à chacun de ces virus pourraient être différents. Afin d'évaluer cette hypothèse, nous avons prélevé chez six veaux mâles Holstein âgés d'un jour quatre petites anses de l'intestin grêle. Ensuite, nous avons infecté deux des quatre anses avec le rotavirus ou le coronavirus bovins, et les deux autres anses de chacun des veaux ont servi de témoins. Dix-huit heures après l'infection, nous avons prélevé des échantillons de tissu pour analyser la réponse immunitaire en examinant les profils d'ARN messager (ARNm) à l'aide de biopuces d'ADN complémentaire et de la PCR quantitative en temps réel. Les profils d'ARNm dans les tissus infectés par le rotavirus bovin ont montré qu'il y avait une activation plus élevée de plusieurs composantes du système immunitaire (récepteur de type Toll 3, interleukine-6, sous-unité p65 du facteur de transcription NF κB) comparativement aux tissus infectés par le coronavirus bovin. Bien que nous n'ayons pas observé de différences significatives entre ces deux virus pour ce qui est de la régulation du cycle cellulaire du système hôte après l'infection, les deux virus ont déclenché des réponses immunitaires innées différentes.

9 Numération des cellules somatiques dans le lait de vaches laitières supplémentées en sélénium, suite à un test de provocation intramammaire avec *Staphylococcus aureus*

Journal of Veterinary Medicine Series A, Novembre 2007, Volume 54, Numéro 9, pages 478-483.

Auteur principal

Ceballos, A.
University of Prince Edward Island

Collaborateurs

Kruze, J.
Universidad Austral de Chile

Stryhn, H.
Atlantic Veterinary College

Matamoros, R.
Universidad Santo Tomás

Contreras, P.A.
Universidad Austral de Chile

Leyan, V.
Universidad Austral de Chile

Wittwer, F.
Universidad Austral de Chile

Le sélénium (Se) joue un rôle important dans la réaction immunitaire à l'infection et, en conséquence, dans la résistance individuelle à la maladie. Une carence en Se chez les vaches laitières a été associée à la rétention du placenta, à de l'infertilité, à une baisse de production laitière et à une altération de la croissance. Ces effets sont liés au rôle que joue le Se dans l'activation de l'enzyme antioxydante glutathion peroxydase (GPx1). La diminution de l'activité de la GPx1 entraîne une altération de la capacité des leucocytes à combattre l'infection. Dans la présente étude, nous avons évalué la réaction de vaches laitières à une carence en Se pour ce qui est de la numération des cellules somatiques (NCS) et de l'activité de la GPx1 dans le sang. Douze vaches multipares de race Holstein Friesian ont reçu une ration carencée en Se pendant les deux mois précédant la date de vêlage prévue. Au jour 45 avant le vêlage, six vaches ont reçu une injection intramusculaire de séléniate de baryum à raison de 1 mL par 50 kg de poids vif; les six vaches restantes n'ont reçu aucun supplément de Se. Des échantillons de sang ont été prélevés à intervalles de 15 jours à partir de la date de l'injection de Se jusqu'au jour 150 de la lactation. Au jour 140 de la lactation, un test de provocation par inoculation de *Staphylococcus aureus* (SA) a été effectué sur deux quartiers de la glande mammaire de chaque vache, puis des échantillons de lait aseptiques ont été prélevés pendant sept jours. Chez les vaches ayant reçu un supplément de Se, l'activité de la GPx1 dans le sang a été plus élevée pendant toute la durée de l'expérience, mais la NCS était plus faible après le test de provocation avec SA. Nous avons conclu qu'une dose unique de séléniate de baryum donnée 45 jours avant le vêlage s'avérait efficace au moins jusqu'au 150e jour de lactation.

10 Facteurs influençant l'utilisation d'analgésiques par les vétérinaires canadiens lors de l'écornage des veaux laitiers et de boucherie

Canadian Veterinary Journal, Novembre 2007, Volume 48, Numéro 11, pages 1129-1136.

Auteur principal

Lemke, K.A.
Atlantic Veterinary College

Collaborateurs

Hewson, C.J.
Atlantic Veterinary College

Dohoo, I.R.
Atlantic Veterinary College

Barkema, H.W.
University of Calgary

L'écornage pratiqué sur les veaux laitiers contribue à prévenir les blessures pouvant être causées aux personnes qui les manipulent et aux autres animaux. Comme il est clair que cette pratique cause de la douleur au veau, les producteurs et les vétérinaires sont encouragés à administrer des analgésiques (médicaments destinés à éliminer la douleur) au moment de l'écornage. Dans la présente étude, nous rendons compte d'une enquête menée auprès des vétérinaires dans tout le Canada, qui visait à déterminer leur attitude envers les analgésiques ainsi que l'utilisation qu'ils font de ces médicaments au moment de l'écornage des veaux laitiers et de boucherie. Les résultats de l'enquête montrent que les vétérinaires sont d'autant plus susceptibles d'avoir recours à des analgésiques qu'ils perçoivent avec plus d'acuité la douleur ressentie par les veaux. Les vétérinaires travaillant en Colombie Britannique ou en Alberta étaient 5,9 fois plus susceptibles d'utiliser des analgésiques que ceux des autres provinces. Nous attribuons ce résultat au fait que le bien-être des animaux est un thème qui a une plus grande diffusion dans les provinces de l'Ouest. Les vétérinaires exerçant principalement dans des exploitations laitières étaient 3,7 fois plus susceptibles d'administrer des analgésiques que ceux en exercice dans des fermes bovines, sauf dans le cas de ceux qui percevaient que leurs clients du secteur laitier n'étaient pas prêts à assumer le coût additionnel des analgésiques. De façon générale, d'après les réponses obtenues, l'utilisation d'analgésiques par les vétérinaires serait grandement tributaire des questions de coût. Toutefois, à notre avis, le recours aux analgésiques n'entraîne pas des coûts importants, et des activités de formation continue devraient venir à bout des hésitations des vétérinaires à utiliser des analgésiques en pratique courante lorsqu'ils procèdent à l'écornage des veaux.

11 Diarrhée néonatale et excrétion de *Cryptosporidium parvum* chez les veaux laitiers en Ontario : facteurs de risque liés aux veaux

Preventive Veterinary Medicine, Novembre 2007, Volume 82, Numéro 1-2, pages 12-28.

Auteur principal

Trotz-Williams, L.A.
University of Guelph

Collaborateurs

Martin, S.W.
University of Guelph

Leslie, K.E.
University of Guelph

Duffield, T.F.
University of Guelph

Nydam, D.V.
Cornell University

Peregrine, A.S.
University of Guelph

Cryptosporidium parvum (CP) est un parasite intestinal qui infecte les veaux au cours des premières semaines de leur vie, provoquant souvent de la diarrhée ou même la mort. L'infection peut être détectée par la recherche dans les matières fécales d'ovocytes (œufs) de CP ou par une épreuve aux anticorps permettant de titrer l'antigène de CP. Cette étude visait à établir les facteurs de gestion associés à un risque accru d'excrétion d'ovocytes de CP et de diarrhée chez les veaux laitiers. Nous avons recueilli quatre échantillons fécaux hebdomadaires chez 919 veaux de moins de 30 jours dans 11 fermes laitières de l'Ontario ayant des antécédents de diarrhée ou d'infection par CP (cryptosporidiose). Nous avons examiné les échantillons pour y rechercher les ovocytes de CP; leur consistance a servi à évaluer la diarrhée. De plus, nous avons invité les exploitants à répondre à un questionnaire sur les pratiques de gestion des veaux. Des ovocytes de CP ont été détectés dans les matières fécales de 78 % des veaux; nous avons diagnostiqué la diarrhée d'après au moins un des quatre échantillons prélevés chez 73 % des veaux. Les facteurs de gestion qui ont considérablement abaissé le risque d'excrétion d'ovocytes de CP par les veaux étaient le traitement des mères par l'administration de médicaments préventifs contre la diarrhée des veaux et l'ajout d'anticoccidiens dans la nourriture des veaux. Les veaux nés en été et ceux laissés avec leur mère pendant plus d'une heure après leur naissance présentaient un risque accru de diarrhée. Les veaux excrétant des ovocytes de CP étaient 5,3 fois plus susceptibles d'être atteints de diarrhée que les veaux n'excrétant pas d'ovocytes de CP.

12 Prévalence et répartition des agents pathogènes de la mammite subclinique chez les vaches laitières, en Flandre (Belgique)

Journal of Dairy Research, Novembre 2007, Volume 74, Numéro 4, pages 478-483.

Auteur principal

Piepers, S.
Ghent University

Collaborateurs

De Meulemeester, L.
Animal Health Service Flanders

de Kruif, A.
Ghent University

Opsomer, G.
Ghent University

Barkema, H.W.
University of Calgary

de Vliegher, S.
Ghent University

Dans la présente étude, nous avons cherché à déterminer la prévalence des infections intramammaires (IIM) ainsi que les agents pathogènes en cause, en Flandre (Belgique). Nous avons compilé des données concernant des échantillons de lait de quartier qui ont été recueillis à l'occasion d'enquêtes bactériologiques menées trois années de suite chez des troupeaux laitiers donnant un lait AA. Dix-sept pour cent des quartiers étaient positifs en culture tandis que 41 % des vaches testées avaient au moins un quartier positif en culture. Des agents pathogènes identifiés, 57 % étaient des staphylocoques autres que *S. aureus*, 18 %, des *Staphylococcus aureus* et 16 %, des coques à esculine positive; seulement 0,3 % étaient des *Streptococcus agalactiae*. Des 6 390 vaches dont la moyenne géométrique composite du compte des cellules somatiques au cours des trois derniers jours du test mensuel était supérieure à 250 000 cellules/mL, près de 65 % d'entre elles avaient au moins un quartier positif en culture. Dans les échantillons de lait de quartier mis en culture provenant de ces vaches, nous avons isolé des staphylocoques autres que *S. aureus* dans 41 % des cas, *Staphylococcus aureus* dans 25 % des cas et des coques à esculine positive dans 18 % des cas.

13 Effets du glucagon exogène sur la santé et la performance de reproduction de vaches laitières en lactation présentant une stéatose hépatique légère

Animal Reproduction Science, Décembre 2007, Volume 102, Numéro 3-4, pages 194-207.

Auteur principal

Beitz, D.C.
Iowa State University

Collaborateurs

Bobe, G.
Iowa State University

Ametaj, B.N.
University of Alberta

Young, J.W.
Iowa State University

Anderson, L.L.
Iowa State University

Il s'accumule souvent de la graisse dans le foie (stéatose hépatique [SH]) de la vache après le vêlage. On pense que cette maladie serait attribuable à une mobilisation des lipides du tissu adipeux en période de bilan énergétique négatif. Dans la présente étude, nous avons voulu évaluer les effets d'une SH légère sur la santé et la reproduction de la vache et vérifier si l'administration de glucagon pourrait en atténuer les effets négatifs. Huit jours après le vêlage, nous avons mesuré la teneur en lipides du foie de 32 vaches multipares de race Holstein. De ce groupe, 24 ont été assignées à un groupe de vaches susceptibles de présenter une SH, car leur taux de triglycérides dans le foie dépassait 1 % du poids frais de tissus hépatiques prélevés par biopsie; les 8 vaches restantes ont constitué le groupe témoin. Le groupe témoin et 8 vaches du groupe expérimental ont reçu une injection sous-cutanée de solution saline à intervalles de 8 heures pendant 14 jours. Les autres vaches susceptibles de SH, réparties en deux groupes de 8, ont reçu soit 2,5 mg, soit 5 mg de glucagon dans une solution saline administrée par voie sous-cutanée, selon le même calendrier. Chez les vaches susceptibles de SH, nous avons observé ce qui suit : une température corporelle élevée pendant un plus grand nombre de jours durant la période d'injection; une incidence plus grande de mammite après le traitement au glucagon; un intervalle plus long avant la première chaleur et la première insémination; un intervalle plus long avant la conception; et un taux de conception plus faible. Chez les vaches ayant reçu une injection sous-cutanée de 5 mg de glucagon à intervalles de 8 heures, nous avons observé une diminution du nombre de jours avec fièvre ainsi que de l'incidence de mammite après le traitement.

14 Enquête sur les pratiques utilisées par les producteurs laitiers et les vétérinaires lors de l'écornage des veaux laitiers, en Ontario

Canadian Veterinary Journal, Décembre 2007, Volume 48, Numéro 12, pages 1249-1254.

Auteur principal

Duffield, T.F.
University of Guelph

Collaborateurs

Misch, L.J.
University of Guelph

Millman, S.T.
University of Guelph

Lissemore, K.D.
University of Guelph

L'écornage des veaux laitiers est considéré comme une pratique d'élevage nécessaire qui réduit les risques de blessures pour les personnes qui les manipulent ainsi que pour les autres animaux. Plusieurs méthodes peuvent être utilisées, mais toutes provoquent manifestement de la douleur chez le jeune veau. Bien que le Code de pratiques recommandées pour les bovins laitiers de 1990 recommande l'administration d'un anesthésique au moment de l'écornage, la version révisée du Code en rendra probablement l'utilisation obligatoire. Dans la présente étude, nous avons cherché à déterminer la fréquence de l'administration d'anesthésiques par les producteurs laitiers et les vétérinaires de l'Ontario au moment de l'écornage ainsi qu'à trouver des moyens d'en augmenter l'utilisation. Des 207 producteurs participant à l'étude, 78 % pratiquaient l'écornage sur leurs propres veaux; 22 % d'entre eux administraient un anesthésique local et 13 % ne savaient pas qu'ils pouvaient utiliser un analgésique au moment de l'écornage. En moyenne, les 65 vétérinaires qui ont rempli le questionnaire ont déclaré pratiquer l'écornage pour le compte de 31 % de leurs clients du secteur laitier et utiliser un anesthésique local dans 92 % des cas. Autant les producteurs que les vétérinaires ont indiqué qu'ils avaient recours à des anesthésiques principalement pour éliminer la douleur. Chez les producteurs et les vétérinaires qui n'utilisaient pas d'anesthésiques, les principales raisons avancées étaient, pour les premiers, le manque de temps et les coûts et, pour les seconds, le manque de temps. L'étude nous a permis de conclure que les vétérinaires devraient prendre les devants dans ce domaine en renseignant les producteurs sur les avantages de l'administration d'analgésiques au moment de l'écornage.

15 Association entre les pratiques de gestion et la prévalence de l'excrétion de *Cryptosporidium parvum* chez des troupeaux laitiers du sud de l'Ontario

Preventive Veterinary Medicine, Janvier 2008, Volume 83, Numéro 1, pages 11-23.

Auteur principal

Trotz-Williams, L.A.
University of Guelph

Collaborateurs

Martin, S.W.
University of Guelph

Leslie, K.E.
University of Guelph

Duffield, T.F.
University of Guelph

Nydam, D.V.
Cornell University

Peregrine, A.S.
University of Guelph

Cryptosporidium parvum (CP) est un protozoaire intestinal qui cause chez les veaux, généralement âgés de une à quatre semaines, de la diarrhée et parfois la mort. L'infection se propage quand les ovocytes de CP (œufs) sont excrétés par les veaux infectés et ingérés par les autres veaux du même enclos. L'objectif de cette étude était de déterminer les pratiques de gestion associées à la prévalence de l'excrétion de CP dans des exploitations laitières de l'Ontario. Nous avons recueilli des échantillons de matières fécales chez 1 089 veaux âgés de une à quatre semaines répartis entre 119 troupeaux et nous y avons recherché des ovocytes de CP. Les exploitants ont également répondu à un questionnaire sur leurs pratiques de gestion. Nous avons trouvé des ovocytes de CP dans les échantillons fécaux de 30% des veaux; de plus, 77% des troupeaux comptaient au moins un veau excrétant CP. Au sein de chaque troupeau, la proportion de veaux qui excrétaient des ovocytes de CP allait de 0 à 80 %. Les facteurs de gestion qui augmentaient la prévalence de l'excrétion au sein des troupeaux comprenaient le traitement des mères ou des veaux par administration de médicaments préventifs contre la diarrhée des veaux et l'alimentation au moyen de lait de remplacement durant la première semaine de vie. Les planchers de béton dans les logements des veaux et l'utilisation de savon ou de détergent pour le lavage de l'équipement d'alimentation des veaux ont réduit le risque d'excrétion de CP.

16 Détection radiographique des lésions thoraciques chez les vaches adultes : étude rétrospective de 42 cas (1995–2002)

Canadian Veterinary Journal, Mars 2008, Volume 49, Numéro 3, pages 261-267.

Auteur principal

Fecteau, G.
Université de Montréal

Collaborateurs

Masseau, I.
Université de Montréal

Breton, L.
Université de Montréal

Hélie, P.
Université de Montréal

Beauregard, G.
Université de Montréal

Blond, L.
Université de Montréal

L'imagerie par rayons X (radiographie) peut être utilisée pour détecter des lésions au cœur, aux poumons et à la trachée inférieure (région thoracique) des bovins. Cette étude visait à déterminer la fiabilité de la radiographie thoracique dans le diagnostic des lésions thoraciques. Nous avons donc comparé les résultats obtenus par radiographie aux lésions observées à l'autopsie. Nous avons examiné les dossiers des vaches qui, dans un délai de sept jours, avaient eu une radiographie thoracique et avaient été autopsiées. Parmi les vaches étudiées, 27 présentaient des signes cliniques de maladie respiratoire, tandis que 40 présentaient des lésions thoraciques visibles à l'autopsie. Douze vaches présentaient des signes cliniques de problèmes cardiaques. La radiographie thoracique a permis d'identifier correctement les vaches ayant des lésions respiratoires dans 92 % des cas (valeur prédictive positive), mais cette proportion a diminué à 57 % seulement chez les vaches ne présentant pas de lésions visibles à l'autopsie (valeur prédictive négative). Pour aider à interpréter les radiographies thoraciques des vaches, nous avons mis au point une grille d'évaluation qui facilite la normalisation des lectures de radiographies thoraciques chez les bovins.

17 Comparaison de la cytométrie de flux et de l'immunofluoromicroscopie pour la détection de *Giardia duodenalis* dans des échantillons de matières fécales bovines

Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, Mars 2008, Volume 20, Numéro 2, pages 178-185.

Auteur principal

Uehlinger, F.D.
Atlantic Veterinary College

Collaborateurs

Barkema, H.W.
University of Calgary

O'Handley, R.M.
Murdoch University

Parenteau, M.
Santé Canada

Parrington, L.J.
Santé Canada

VanLeeuwen, J.A.
Atlantic Veterinary College

Dixon, B.R.
Santé Canada

Giardia duodenalis (GD) est un protozoaire parasite qui colonise l'intestin grêle de la plupart des animaux domestiques et sauvages. Il est commun chez les bovins laitiers adultes, et les kystes de GD excrétés dans les déjections animales peuvent infecter autant les humains que les animaux. Il est important de faire des estimations précises du nombre de kystes de GD dans les matières fécales si l'on veut établir la prévalence et l'infectiosité du germe pathogène. Dans la présente étude, nous avons comparé deux méthodes permettant de détecter GD dans des échantillons de matières fécales provenant de 36 vaches laitières et de 208 veaux. La méthode la plus courante consiste à concentrer les kystes fécaux par flottation et centrifugation puis à les détecter au moyen de la microscopie optique courante ou de l'immunofluoromicroscopie (IM). Les deux méthodes nécessitent un comptage manuel des kystes. Nous avons comparé l'IM à la cytométrie de flux (CMF) qui, après une préparation initiale des échantillons, détecte automatiquement et compte les particules en suspension dans un flux liquide au fur et à mesure de leur passage devant un faisceau lumineux. L'IM a détecté GD chez 69,7 % des vaches et 48,1 % des veaux. Dans le cas de la CMF, la détection de GD nécessitait un réglage de l'appareil pour qu'il puisse distinguer les kystes de GD des autres particules en suspension. Nous en sommes venus à la conclusion que la CMF est moins sensible que l'IM pour la détection des kystes fécaux de GD.

18 Dommages causés au tissu mammaire durant la mammite bovine : causes et traitement

Journal of Animal Science, Mars 2008, Volume 86, Numéro 13, pages 57-65.

Auteur principal

Zhao, X.
Université McGill

Collaborateur

Lacasse, P.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

L'infection intramammaire (IIM) causée par des bactéries pathogènes est la principale cause de mammite chez les vaches laitières. La mammite est une maladie qui entraîne des pertes économiques importantes : le coût du traitement, la valeur du lait jeté durant l'infection et la réduction de la production de lait attribuable aux dommages permanents causés aux tissus sécréteurs de lait. Dans la présente étude, nous avons recensé les connaissances actuelles sur les dommages causés au tissu mammaire par les IIM. Les dommages aux tissus causés par les agents pathogènes et par la réaction immunitaire de la vache à l'infection ont pour résultat une réduction non seulement du nombre des cellules sécrétrices revêtant la glande mammaire (cellules épithéliales [CE]), mais aussi de l'activité de ces cellules. Le dommage initial est causé par les toxines bactériennes qui détruisent la membrane des CE, permettant ainsi aux bactéries d'envahir les CE, de se multiplier et de causer la mort des CE. Puis, la reconnaissance des bactéries pathogènes par les CE et les leucocytes associés aux tissus en cause provoque un afflux de cellules immunitaires (neutrophiles) vers le site d'infection. Les neutrophiles libèrent des enzymes et des composés oxygénés réactifs qui détruisent les bactéries pathogènes, mais qui, ce faisant, endommagent également le tissu mammaire. La détérioration de la barrière sang lait et de la matrice extracellulaire qui offre un soutien structural aux alvéoles endommage encore davantage les CE et cause leur mort. Dans un certain nombre d'études, on propose de traiter la mammite à l'aide d'antioxydants ou d'autres médicaments protecteurs afin de réduire les dommages causés aux CE et d'atténuer les pertes éventuelles de production laitière.

19 Le lipopolysaccharide bactérien induit une expression accrue du récepteur de type Toll (TLR) 4 et de molécules de signalisation TLR situées en aval, dans les cellules épithéliales mammaires de bovins

Veterinary Research, Mars 2008, Volume 39, Numéro 2, pages 11-22.

Auteur principal

Zhao, X.
Université McGill

Collaborateurs

Ibeagha-Awemu, E.M.
Université McGill

Lee, J.
Université McGill

Ibeagha, A.E.
Université McGill

Bannerman, D.D.
USDA Beltsville Agricultural Research Center

Paape, M.J.
USDA Beltsville Agricultural Research Center

La plupart des cas de mammite chez la vache laitière sont causés par une infection intramammaire (IIM) d'origine bactérienne. Lorsqu'un agent pathogène pénètre dans la glande mammaire, les molécules sur la surface bactérienne sont reconnues par des molécules réceptrices se trouvant sur la surface ou à l'intérieur des cellules hôtes (vache) qui revêtent la glande, y compris les cellules épithéliales et les cellules immunitaires associées au tissu mammaire. Le récepteur de type Toll 4 (TLR4) est l'une de ces molécules réceptrices; il reconnaît spécifiquement le lipopolysaccharide (LPS, aussi appelé endotoxine) associé à la membrane externe des bactéries à Gram négatif. La liaison du LPS au TLR4 entraîne une chaîne de réactions de signalisation qui aboutissent au recrutement de leucocytes dont le rôle est de détruire l'agent pathogène au moyen d'enzymes et de composés oxygénés réactifs. Afin de limiter les dommages causés aux tissus hôtes, un mécanisme de rétrocontrôle négatif est déclenché, lequel module la réaction à la liaison LPS/TLR4. La protéine interagissant avec le récepteur Toll (TOLLIP) et la caspase 8 (CASP8) sont deux molécules qui jouent un rôle dans ces processus. Dans la présente étude, nous avons examiné l'expression de ces constituants du système immunitaire inné en réponse à une provocation par le LPS, dans des cellules épithéliales mammaires (MAC T) en culture tissulaire. L'exposition au LPS a provoqué une transcription accrue de gènes codant à la fois le TLR4 et le TLR2, un autre récepteur similaire. En outre, les concentrations des deux protéines à la surface des cellules MAC-T ont augmenté. La production de molécules de signalisation intervenant dans le recrutement des leucocytes a réagi à la stimulation de la synthèse de TLR, tout comme la production de TOLLIP et de CASP8.

20 Utilisation de la lactoferrine pour la lutte contre les agents pathogènes de la glande mammaire qui résistent aux antibiotiques

Journal of Animal Science, Mars 2008, Volume 86, Numéro 13, pages 66-71.

Auteur principal

Lacasse, P.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Lauzon, K.
Université McGill

Diarra, M.S.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Peticlerc, D.
Crea Biopharma Inc.

La lactoferrine (Lf) est une protéine liant le fer qui est produite par la glande mammaire et qui a des propriétés antibiotiques et anti-inflammatoires. Son activité antibactérienne serait principalement attribuable à sa capacité de séquestrer le fer, substance essentielle à la prolifération bactérienne. Par ailleurs, il a été également observé que la Lf quadruple l'efficacité de la pénicilline (PEN) utilisée dans le traitement des infections causées par des souches de *Staphylococcus aureus* (SA) sensibles à la PEN et en multiplie l'efficacité de quatre à seize fois dans le traitement des infections causées par des souches de SA résistantes à la PEN. La PEN fait partie des antibiotiques qui possèdent un noyau β-lactame. Ces antibiotiques inhibent la synthèse de la paroi de la cellule bactérienne en bloquant la synthèse d'une protéine essentielle à sa structure. Les souches bactériennes résistantes aux antibiotiques β-lactame produisent une enzyme, la β-lactamase, qui dégrade le noyau β-lactame, détruisant ainsi l'activité antibactérienne de l'antibiotique. On sait que la Lf réduit l'activité de la β-lactamase chez les souches de SA résistantes en réprimant l'expression du gène de la β-lactamase. Dans la présente étude, nous avons voulu vérifier l'effet synergique de la Lf dans le traitement de la mammite à SA avec de la PEN. Dans une première expérience, nous avons infecté les quatre quartiers de la glande mammaire de vaches en lactation avec une souche de SA résistante aux antibiotiques β-lactame. Puis, nous avons administré un traitement consistant en une solution saline (groupe témoin), de la Lf, de la PEN ou de la PEN combinée avec de la Lf. Les taux de guérison ont été respectivement de 0 %, de 11,1 %, de 9,1 % et de 45,5 %. Dans une seconde expérience, nous avons traité des vaches souffrant d'une infection chronique à SA depuis leur précédente période de lactation avec de la PEN ou de la PEN combinée à de la Lf et avons obtenu des taux de guérison respectifs de 12,5 % et de 33,3 %. Les résultats obtenus montrent clairement que la Lf pourrait être une substance d'intérêt dans le traitement de la mammite à souche de SA résistante à la PEN.

21 Acidose ruminale subaiguë chez les vaches laitières : causes physiologiques, incidence et conséquences

The Veterinary Journal, Avril 2008, Volume 176, Numéro 1, pages 21-31.

Auteur principal

Plaizier, J.C.
University of Manitoba

Collaborateurs

Krause, D.O.
University of Manitoba

Gozho, G.N.
University of Saskatchewan

McBride, B.W.
University of Guelph

Dans le présent article, nous passons en revue les connaissances actuelles sur l'acidose ruminale subaiguë chez les vaches laitières. L'acidose ruminale subaiguë se caractérise par des périodes prolongées de faible pH ruminal attribuable à la production excessive d'acides organiques par les microbes du rumen par rapport à la capacité des tampons salivaires d'assurer la stabilité du pH ruminal. On estime que l'incidence de l'acidose ruminale subaiguë chez les vaches en début de lactation et en milieu de lactation est de 19 à 26 %. La principale cause de l'acidose ruminale subaiguë est la consommation de grandes quantités de glucides fermentescibles, ceux-ci étant habituellement l'amidon fourni par le grain que comprend la ration. La consommation simultanée d'aliments fibreux peut réduire la diminution du pH des tampons salivaires étant sécrétés pour la mastication et la rumination. De plus, un faible pH ruminal pendant des périodes prolongées cause la mort des bactéries à Gram négatif qui digèrent les fibres, ce qui entraîne la libération d'une endotoxine. Le passage de l'endotoxine dans le sang peut entraîner l'inflammation de certains tissus. Bien que l'endotoxine soit clairement un facteur important dans cette réaction inflammatoire, les résultats des études où l'acidose ruminale subaiguë a été provoquée de manière expérimentale indiquent que d'autres facteurs pourraient aussi intervenir dans cette réaction. La mort des microbes digérant les fibres a notamment pour conséquences directes la réduction de la digestibilité des fibres, la diminution de la prise alimentaire et la baisse de la teneur en matières grasses du lait. En outre, les effets systémiques de l'acidose ruminale subaiguë peuvent causer de la diarrhée, la fourbure aiguë et des abcès au foie.

22 Modélisation de l'encéphalopathie spongiforme bovine

Journal of Agricultural Science, Avril 2008, Volume 146, Numéro 2, pages 183-194.

Auteur principal

Thornley, J.H.M.
University of Guelph

Collaborateur

France, J.
University of Guelph

Le présent article décrit un modèle mathématique simple qui simule la propagation de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB, « maladie de la vache folle ») après son introduction dans une population de bovins. Les modèles antérieurs étaient limités en raison de l'absence de test de confirmation pour l'ESB chez les animaux. Le présent modèle suppose trois « groupes » : les animaux sensibles, infectés et malades. Les équations du modèle décrivent la propagation de la maladie d'un groupe à l'autre. Quatre facteurs ont suffit pour décrire le cours chronologique d'une épidémie d'ESB : l'infectiosité, le moment de l'introduction, le délai avant l'instauration de mesures de lutte et la période d'incubation. L'infectiosité touche la vitesse de propagation de la maladie depuis les animaux sensibles aux animaux infectés, puis malades. L'intensité anticipée de l'épidémie d'ESB varie en fonction du moment de l'introduction et du délai avant la mise en œuvre de mesures de lutte contre la maladie. Nous prévoyons que la période d'incubation aura une incidence sur le taux de transfert à sens unique entre les groupes et la durée de l'épidémie. Lorsque nous avons utilisé le modèle pour simuler l'épidémie d'ESB au Royaume-Uni, nous avons obtenu des résultats semblables aux données tirées de l'événement réel.

23 Incidence de la mammite clinique dans les exploitations laitières du Canada

Journal of Dairy Science, Avril 2008, Volume 91, Numéro 4, pages 1366-1377.

Auteur principal

Olde Riekerink, R.G.
Atlantic Veterinary College

Collaborateurs

Barkema, H.W.
University of Calgary

Kelton, D.F.
University of Guelph

Scholl, D.T.
Université de Montréal

Dans cet article, nous présentons les résultats d'une étude menée dans l'ensemble du Canada sur l'incidence de la mammite clinique ainsi que sur l'association entre l'incidence de la mammite clinique spécifique de certains agents pathogènes et le nombre de cellules somatiques dans le lait de mélange. En un an, un total de 3 149 cas de mammite clinique a été enregistré dans 106 exploitations laitières réparties entre les 10 provinces. *Staphylococcus aureus* (SA), *Escherichia coli* (EC), *Streptococcus uberis* (SU) et des staphylocoques coagulase négatifs (SCN) sont les agents pathogènes qui ont été le plus couramment identifiés. L'incidence moyenne de la mammite clinique dans l'ensemble des troupeaux était de 23,0 cas par 100 vaches–années, la valeur par troupeau allant de 0,7 à 97,4. Nous n'avons observé aucune association entre le nombre de cellules somatiques dans le lait de mélange et l'incidence globale moyenne de la mammite clinique. Cependant, chez les troupeaux associés à un nombre faible ou moyen de cellules somatiques dans le lait de mélange, nous avons mesuré la plus forte incidence de mammite clinique à EC et de mammite clinique à culture négative ainsi que la plus faible incidence de mammite clinique à SA. L'incidence des mammites cliniques à SA, SU et *Streptococcus dysgalactiae* (SD) était la plus faible dans les provinces de l'Ouest, tandis que l'incidence des mammites cliniques à SA et SD était la plus élevée au Québec. Comparativement aux vaches en stabulation libre, chez les vaches en stalles entravées, l'incidence des mammites cliniques à SA, SU, SCN et à d'autres streptocoques était plus élevée, tandis que l'incidence des mammites cliniques à *Klebsiella* et EC était moins élevée.

24 Influence de facteurs propres aux vaches sur l'incidence de la mammite clinique chez les vaches laitières

Journal of Dairy Science, Avril 2008, Volume 91, Numéro 4, pages 1391-1402.

Auteur principal

Steeneveld, W.
Utrecht University

Collaborateurs

Hogeveen, H.
Utrecht University

Barkema, H.W.
University of Calgary

van den Broek, J.
Utrecht University

Huirne, B.M.
Utrecht University

Cette étude visait à examiner les associations entre l'incidence de la mammite clinique et des facteurs propres aux vaches, notamment la saison, le nombre mensuel de cellules somatiques et les antécédents de mammite clinique. Nous avons étudié séparément un groupe de vaches primipares et un groupe de vaches multipares. Nous avons examiné deux stades de lactation pour chaque groupe : le premier mois et du deuxième mois jusqu'à la fin de la lactation. Le modèle statistique utilisé a aussi servi à prévoir la probabilité qu'un cas de mammite clinique soit causé par un agent pathogène à Gram positif (G+) ou à Gram négatif (G-), le quartier étant pris comme variable additionnelle. Pendant 18 mois, nous avons collecté des données provenant de 274 troupeaux laitiers néerlandais, notamment des données concernant 28 137 lactations de 22 860 vaches. Au total, 5 363 cas de mammite clinique ont été enregistrés, dont 2 525 classés G+ ou G-. L'incidence de la mammite clinique a varié de 0,0002 à 0,0074 pour chaque vache. Parmi les facteurs propres aux vaches que nous avons examinés, les cas antécédents de mammite clinique, le nombre de cellules somatiques du mois précédent et le nombre moyen de cellules somatiques lors de la précédente lactation ont entraîné une hausse de l'incidence de mammite clinique durant le mois de lactation considéré. En prenant en compte uniquement les facteurs propres aux vaches, nous n'avons pas été en mesure de prévoir si les cas étaient causés par des agents pathogènes G+ ou G-.

25 Comparaison de l'abomasopexie en deux étapes guidée par laparoscopie et de l'omentopexie par le flanc droit dans le traitement, à la ferme, de vaches laitières souffrant d'un déplacement à gauche de la caillette

Journal of the American Veterinary Medical Association, Juin 2008, Volume 232, Numéro 11, pages 1700-1706.

Auteur principal

Roy, J.
Université de Montréal

Collaborateurs

Harvey, D.
Université de Montréal

Bélanger, A.
Université de Montréal

Buczinski, S.
Université de Montréal

Le déplacement à gauche de la caillette est une affection fréquente chez les vaches laitières en début de lactation, qui entraîne une baisse de la production de lait et une augmentation du risque de réforme. Plusieurs techniques chirurgicales permettent de corriger ce déplacement et de fixer la caillette dans sa position normale. La technique la plus courante consiste à faire une incision sur le flanc ou le ventre puis à fixer la caillette (abomasopexie) ou les membranes la recouvrant (omentopexie) à la paroi abdominale. Les complications possibles de cette technique comprennent l'infection de la plaie opératoire, la formation d'une hernie de la caillette à la hauteur de la plaie et une infection généralisée de la cavité abdominale (péritonite). Les autres techniques comprennent la fixation en aveugle par suture ou par utilisation d'une barrette. Ces approches en aveugle aboutissent souvent à des échecs puisqu'il n'y a aucune visualisation de la caillette. Dans la présente étude, nous décrivons une technique d'abomasopexie assistée par laparoscopie, méthode permettant de visualiser les organes internes à l'aide d'un laparoscope (mince cordon de fibres optiques auquel est branchée une minuscule caméra vidéo). Le laparoscope sert à guider le positionnement des sutures au travers de la peau. Nous avons comparé cette technique à la technique d'omentopexie couramment utilisée. Les taux de réussite des deux techniques étaient similaires pour ce qui est de l'appétit des vaches, du confort et de la production de lait sept jours après la chirurgie. Après 60 jours, la production de lait et les risques de récidive ou de réforme étaient également similaires. Par comparaison à l'omentopexie, l'intervention par laparoscopie prenait moins de temps et exigeait moins souvent l'administration d'antibiotiques.

26 Estimation, dans les troupeaux laitiers canadiens, des pertes de production directes causées par des infections subcliniques à *Mycobacterium avium* sous-espèce *paratuberculosis*

Canadian Veterinary Journal, Juin 2008, Volume 49, Numéro 6, pages 569-576.

Auteur principal

VanLeeuwen, J.A.
Atlantic Veterinary College

Collaborateurs

Tiwari, A.
Atlantic Veterinary College

Dohoo, I.R.
Atlantic Veterinary College

Keefe, G.P.
Atlantic Veterinary College

Weersink, A.
University of Guelph

Mycobacterium avium sous-espèce *paratuberculosis* (MAP) est la bactérie responsable de la paratuberculose, une infection contagieuse et évolutive qui cause un épaississement anormal de l'épithélium intestinal, limitant l'absorption des nutriments. Les animaux sont infectés alors qu'ils sont encore des veaux, par l'ingestion de fumier contaminé. Bien que des signes patents d'infection soient rarement observés avant l'âge de 3 à 5 ans, la paratuberculose peut entraîner d'importantes pertes de production puisqu'elle cause une diminution de la production de lait et de l'efficacité de la reproduction, un taux de mortalité accru, une réceptivité à d'autres maladies et une mise à la réforme prématurée. Cette étude visait à déterminer des pertes de production annuelles directes pour l'ensemble de l'industrie laitière canadienne et pour un troupeau laitier canadien moyen infecté par MAP. Les estimations de la prévalence de MAP, fondées sur les résultats d'une enquête portant sur 373 fermes laitières de huit provinces, ont été combinées avec les impacts connus de l'infection subclinique à MAP. Pour l'ensemble de l'industrie laitière canadienne, les pertes économiques moyennes par 100 vaches ont été estimées à 1 196 $ par année (12 $/vache et 385 $/vache infectée par MAP), en supposant que 3,1 % des vaches du groupe (100) étaient infectées. Pour ce qui est d'un troupeau laitier canadien moyen infecté par MAP et composé de 61 vaches, les pertes économiques moyennes ont été estimées à 2 992 $ par année (49 $/vache et 409 $/vache infectée), en supposant une prévalence moyenne de 12,7 % dans le troupeau. Le taux accru de mise à la réforme, la diminution de la production laitière, la mortalité et les pertes liées à la reproduction représentaient 46 %, 9 %, 16 % et 29 % des pertes économiques, respectivement.

27 Expression relative de la métalloprotéinase-2 et -9 matricielle dans le liquide synovial chez des veaux sains et des veaux atteints d'arthrite septique induite de manière expérimentale

American Journal of Veterinary Research, Août 2008, Volume 69, Numéro 8, pages 1022-1028.

Auteur principal

Francoz, D.
Université de Montréal

Collaborateurs

Desrochers, A.
Université de Montréal

Simard, N.
INRS-Institut Arman-Frappier

Saint Pierre, Y.
INRS-Institut Arman-Frappier

Fecteau, G.
Université de Montréal

Latouche, J.S.
Université de Montréal

Fortin, M.
Université de Montréal

Les jeunes veaux sont sujets aux infections articulaires menant à de l'inflammation (arthrite) et à la boiterie. De telles infections sont souvent le résultat d'une colibacillose, c'est-à-dire une infection systémique à la bactérie *E. coli*. L'infection du liquide articulaire (synovial) à la bactérie *E. coli* entraîne l'afflux rapide de substances favorisant l'inflammation. Parmi ces substances figurent les métalloprotéinases matricielles (MMP, de l'anglais Matrix Metalloproteinase), des enzymes qui jouent un rôle dans le renouvellement du cartilage en décomposant le collagène dénaturé. D'autres chercheurs pensent que deux de ces enzymes, la MMP-2 et la MMP-9, pourraient servir de marqueurs de l'arthrite. L'objectif de cette étude était de suivre les changements touchant l'expression de ces MMP en réaction à une infection articulaire à la bactérie *E. coli* et à la récupération chez de jeunes (de 14 à 20 jours) veaux Holstein. Au jour 1 de l'étude, nous avons injecté la bactérie *E. coli* dans les articulations tarsiennes droites de sept veaux; cinq veaux qui n'ont pas été infectés ont servi de sujets témoins. Au jour 2, nous avons lavé les articulations de tous les veaux, et les veaux infectés ont été traités quotidiennement pendant 20 jours au ceftiofur, un antibiotique. Nous avons prélevé des échantillons de liquide synovial chez les veaux des deux groupes avant l'infection à la bactérie *E. coli* et à intervalles réguliers après l'infection. Au jour 1 avant l'infection, du MMP-2 a été trouvé dans les échantillons articulaires de tous les veaux, tandis que le MMP-9 n'a été détecté chez aucun. Comparativement aux veaux témoins, la concentration de MMP-9 dans le liquide synovial des veaux infectés a augmenté significativement du jour 2 au jour 24; quant au MMP-2, sa concentration a augmenté significativement du jour 3 au jour 20. Nous pensons que la persistance de concentrations élevées de ces enzymes après la récupération à la suite d'une infection signifie qu'elles pourraient être des cibles dans le traitement de l'arthrite infectieuse.

28 Provocations répétées d'acidose ruminale chez des vaches laitières en lactation à risque élevé ou faible d'acidose : le pH ruminal

Journal of Dairy Science, Septembre 2008, Volume 91, Numéro 9, pages 3554-3567.

Auteur principal

Beauchemin, K.A.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Collaborateurs

Dohme, F.
Agroscope Liebefeld-Posieux

DeVries, T.J.
University of Guelph
Kemptville College

Le régime alimentaire des vaches laitières en début de lactation est habituellement riche en grain, ce qui permet de fournir aux vaches l'énergie dont elles ont besoin pour réaliser leur potentiel génétique de production laitière. Il n'est pas rare que les vaches fassent alors de l'acidose ruminale subaiguë, état où le pH ruminal baisse à un niveau qui a une incidence négative sur la digestibilité du fourrage et sur l'efficacité globale de l'action du rumen. Le rétablissement est habituellement spontané, mais dans de rares cas graves, une acidose métabolique peut s'ensuivre. La présente étude visait à déterminer si les vaches ayant un pH ruminal légèrement faible (vaches à risque élevé) sont davantage susceptibles de faire de l'acidose ruminale subaiguë comparativement aux vaches ayant un pH ruminal supérieur (vaches à faible risque). Nous avons donné à huit vaches à risque élevé en début de lactation une ration totale mélangée contenant 45 % de fourrage et 55 % de concentré. Leur pH ruminal quotidien moyen, mesuré au moyen d'un système à demeure permettant l'enregistrement continu du pH, était de 5,81. Chez huit autres vaches à faible risque en milieu de lactation recevant une ration totale mélangée contenant 60 % de fourrage et 40 % de concentré, le pH ruminal quotidien moyen était de 6,21. Nous avons soumis toutes les vaches à trois provocations d'acidose à 14 jours d'intervalle consistant à leur offrir 50 % de la ration totale mélangée normale pendant une journée, puis, pendant une heure, 4 kg d'un mélange orge blé broyé. Les provocations ont entraîné des diminutions similaires et immédiates du pH dans les deux groupes, mais chez les vaches à risque élevé, l'acidose ruminale subaiguë était plus grave car leur pH ruminal initial était plus faible. Chaque provocation subséquente a causé une diminution plus marquée du pH ruminal et ce, même si le nombre des vaches qui ingéraient toute leur ration était chaque fois moins élevé.

29 Variabilité, d'une traite à l'autre, de la production laitière, des teneurs en matières grasses et en protéines et du compte des cellules somatiques

Journal of Dairy Science, Septembre 2008, Volume 91, Numéro 9, pages 3412-3423.

Auteur principal

Quist, M.A.
University of Guelph

Collaborateurs

LeBlanc, S.J.
University of Guelph

Hand, K.J.
CanWest DHI Services

Lazenby, D.
CanWest DHI Services

Miglior, F.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Kelton, D.F.
University of Guelph

Dans la présente étude, nous avons examiné la variabilité, d'une traite à l'autre, de la production laitière, des teneurs en matières grasses et en protéines ainsi que le compte des cellules somatiques (CCS) du lait. De plus, nous avons cherché à connaître les facteurs qui influent sur la variation de la teneur en matières grasses du lait et étudié les variations saisonnières observées dans la production laitière ainsi que dans les teneurs en matières grasses et en protéines et le CCS du lait. Un total de 16 fermes (14 avec un régime de traite biquotidien [2x] et 2 fermes avec un régime de traite triquotidien [3x]), en Alberta et en Ontario, ont participé à un programme d'échantillonnage du lait sur 5 jours; 27 328 échantillons de lait ont été recueillis et analysés (teneur en matières grasses, teneur en protéines et le CCS). Chez les troupeaux 2x, la production laitière moyenne était plus élevée le matin (~ 17 kg contre ~ 14 kg), tandis que, chez les troupeaux 3x, elle était au plus bas le matin et atteignait un pic le soir (~ 9 kg contre ~ 11,2 kg). Les teneurs en matières grasses et en protéines du lait étaient supérieures pour la traite de l'après-midi chez les troupeaux 2x et pour la traite du soir chez les troupeaux 3x. Le moment de la traite avait un effet beaucoup plus marqué sur la teneur en matières grasses que sur la teneur en protéines, peu importe le régime de traite. Quant aux résultats du CCS, après correction pour tenir compte de la production, ils ne montraient aucune variation quotidienne constante; toutefois, chez les troupeaux 3x, le CCS effectué sur le lait du matin était généralement plus bas chaque jour. Au sein des troupeaux, la variation quotidienne n'était pas toujours constante pour ce qui est de la production de lait, des teneurs en matières grasses et en protéines et du CCS. Nous avons étudié les variations saisonnières (production laitière et teneurs en matières grasses et en protéines) chez 910 vaches réparties sur 3 fermes et avons obtenu des résultats contraires pour les deux types de régime de traite. En effet, contrairement aux troupeaux en traite biquotidienne, les teneurs en matières grasses et en protéines étaient légèrement plus élevées l'hiver que l'été chez les troupeaux en traite triquotidienne.

30 Pertes de production laitière associées au nombre de cellules somatiques en fonction de la race, du rang de vêlage et du stade de lactation chez les bovins laitiers canadiens

Livestock Science, Novembre 2008, Volume 117, Numéro 2-3, pages 225-232.

Auteur principal

Cue, R.I.
Université McGill

Collaborateurs

Dürr, J.W.
Universidade de Passo Fundo

Monardes, H.G.
Université McGill

Moro-Méndez, J.
Université McGill

Wade, K.M.
Université McGill

Les cellules somatiques du lait sont des leucocytes et des cellules épithéliales qui recouvrent l'intérieur de la glande mammaire. Ces deux types de cellules sont excrétées dans le lait dans les cas de mammite, une inflammation causée par une infection intramammaire. Par conséquent, le nombre de cellules somatiques dans le lait est utilisé comme indicateur d'infection intramammaire. On sait que les infections intramammaires réduisent le rendement en lait, mais la quantité réelle perdue demeure imprécise. Cette étude visait à examiner les données du contrôle laitier de 313 000 vaches Ayrshire et de 1,9 millions de vaches Holstein du Québec. L'objectif était d'estimer la relation entre le score cellulaire somatique et la perte de production laitière, en tenant compte des effets du troupeau, de l'année et de la saison du contrôle laitier, du nombre de jours de lactation et de l'âge au vêlage. Les relations ont été calculées pour chaque race, rang de vêlage et stade de lactation. Le score cellulaire somatique était exprimé par le logarithme naturel du nombre de cellules somatiques. Dans l'ensemble, nous avons constaté que le rendement en lait commence à diminuer quand le score cellulaire somatique monte au-dessus de 2 (environ 7 400 cellules somatiques/mL). Les pertes de production laitière variaient de 0,55-0,84 kg/jour par unité d'augmentation du score cellulaire somatique chez les vaches Ayrshire en première lactation et de 0,33-0,55 kg/jour chez les vaches Holstein en première lactation. Chez les vaches multipares, les pertes par unité de score cellulaire somatique variaient de 0,74-2,45 kg/jour pour la race Ayrshire et de 0,77-1,78 kg/jour pour la race Holstein. Nous en avons conclu que la race, le rang de vêlage et le stade de lactation sont des variables importantes qui doivent être considérées au moment d'estimer les pertes de production de lait associées aux infections intramammaires.

Production laitière

1 Concordance des rendements laitiers de 305 jours prévus et réels

Journal of Dairy Science, Octobre 2007, Volume 90, Numéro 10, pages 4684-4692.

Auteur principal

Quist, M.A.
University of Guelph

Collaborateurs

LeBlanc, S.J.
University of Guelph

Hand, K.J.
CanWest DHI Services

Lazenby, D.
CanWest DHI Services

Miglior, F.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Kelton, D.F.
University of Guelph

Chaque jour de contrôle laitier, les rendements laitiers de 305 jours prévus sont calculés pour la plupart des vaches contrôlées au moyen d'un modèle de prédiction par caractères multiples. Dans cette étude, les rendements de 305 jours prévus ont été comparés aux productions de 305 jours des vaches de 20 exploitations canadiennes qui sont inscrites à un programme d'amélioration génétique des troupeaux laitiers et où l'on utilise un système de traite automatisé muni d'un compteur à lait avec identification électronique. Nous avons versé dans le modèle de prédiction par caractères multiples les résultats de 10 175 jours de contrôle concernant 1 103 vaches, avec les valeurs complètes des rendements laitiers de 305 jours, puis nous avons calculé les rendements laitiers prévus. Les jours de contrôle ont été regroupés en trois groupes : première lactation, deuxième lactation, ainsi que troisième lactation et lactations ultérieures. Pour chaque rang de vêlage, les jours de lactation ont été classés en trois phases (5 à 60, 61 à 120 et 120 à 305 jours de lactation), ce qui donne neuf classes. Nous avons fait une analyse de concordance pour comparer les sommes des productions laitières quotidiennes de 305 jours fournies par les systèmes automatisés avec les rendements laitiers de 305 jours prévus avec le modèle de prédiction à caractères multiples en utilisant les valeurs des jours de contrôle tout au long des lactations. Les résultats indiquent que le modèle de prédiction à caractères multiples surestime les rendements laitiers pour tous les rangs de vêlage, les valeurs allant de 310 à 1 552 kg pour le rang 1, de 640 à 2 000 kg pour le rang 2, et de 567 à 1 476 kg pour le rang 3 et les rangs suivants. La surestimation est supérieure pour le début de la lactation, car seulement quelques résultats de contrôles sont disponibles pour cette période, mais elle diminue en fin de lactation, les données de contrôle étant alors plus nombreuses. Les résultats de cette étude indiquent qu'il pourrait être nécessaire de perfectionner le modèle de prédiction à caractères multiples pour les estimations en début de lactation et qu'il faudra peut-être faire quelques ajustements pour obtenir des valeurs de rendement laitier plus exactes.

2 Évaluation du module pour le calcul de la « valeur des vaches » du logiciel DairyComp 305 pour deux troupeaux laitiers de l'Ontario

Journal of Dairy Science, Décembre 2007, Volume 90, Numéro 12, pages 5784-5797.

Auteur principal

Sorge, U.S.
University of Guelph

Collaborateurs

Kelton, D.F.
University of Guelph

Lissemore, K.D.
University of Guelph

Sears, W.
University of Guelph

Fetrow, J.
University of Minnesota

Le DairyComp 305 est un logiciel de gestion des troupeaux utilisé par un grand nombre de producteurs laitiers nord-américains. Le module sur la valeur des vaches du logiciel DairyComp 305 (COWVAL) détermine la valeur nette actuelle pour la ferme de chaque vache du troupeau en lactation et du troupeau tari, comparativement à une génisse de remplacement moyenne ayant une valeur COWVAL de 0 $. Ce module permet donc de classer les vaches de la ferme comparativement au fait de les remplacer par une génisse de remplacement type sur la même ferme. On estime qu'il est moins rentable de garder une vache ayant une valeur COWVAL négative que de la remplacer par une nouvelle génisse. Notre étude visait à explorer les tendances sur le plan des valeurs COWVAL pendant de multiples lactations pour les mêmes vaches, à décrire les facteurs ayant une incidence sur la variation des valeurs COWVAL d'un contrôle laitier mensuel à l'autre, et à évaluer le comportement des COWVAL après qu'elles ont chuté sous la valeur seuil de 0 $ au cours de la durée de vie d'une vache. Nous avons analysé plus de 20 000 contrôles laitiers mensuels de 1 463 vaches de deux troupeaux de l'Ontario. Au cours des 60 premiers jours de lactation, la valeur COWVAL était instable et présentait d'importantes fluctuations sur plusieurs milliers de dollars ($CA). Les vaches au vêlage récent, les vaches vides et les vaches gravides présentaient des valeurs COWVAL supérieures à celles des vaches « ne devant pas être accouplées ». La variabilité d'un mois à l'autre avait tendance à diminuer au fur et à mesure que la lactation progressait, tandis que le risque de changement de l'état reproducteur diminuait. Au fur et à mesure que la parité augmentait, on observait une tendance vers une valeur COWVAL plus faible et des changements mensuels moindres. Nous concluons que les gestionnaires de fermes ne devraient pas se fier uniquement à la valeur COWVAL pour prendre des décisions relatives à la mise à la réforme des vaches, notamment pour les vaches n'ayant pas été soumises à au moins trois analyses du lait.

3 L'ajout de farine d'algues modifie la composition ruminale en acide gras trans 18:1 et en acide linoléique conjugué chez les bovins

Journal of Animal Science, Janvier 2008, Volume 86, Numéro 1, pages 187-196.

Auteur principal

Or-Rashid, M.M.
University of Guelph

Collaborateurs

Kramer, J.K.G.
AAFC Food Research Program

Wood, M.A.
University of Guelph

McBride, B.W.
University of Guelph

Les acides gras non saturés contenus dans l'alimentation des ruminants font l'objet d'une biohydrogénation progressive par les microbes du rumen. Par exemple, l'acide linoléique, un acide gras à 18 atomes de carbone contenant deux liaisons doubles (18:2), peut être réduit en acide oléique (18:1) puis en acide stéarique (18:0) dans une série de réactions pouvant être accomplies par différentes populations microbiennes. Un des intermédiaires uniques générés par la biohydrogénation de l'acide linoléique (18:2) est l'acide linoléique conjugué cis-9, trans-11 (ALC c9,t11), qui peut être réduit en trans-11 18:1 (t11 18:1) avant d'être transformé en acide stéarique. Une voie parallèle est la conversion de l'acide linoléique (18:2) en ALC trans-10, cis-12 ALC (ALC t10, c12) puis en trans-10 18:1 (t10 18:1) et, finalement, en acide stéarique. La présente étude visait à déterminer les effets de l'ajout de farine d'algues sur le métabolisme des acides gras dans le rumen. Nous avons inclus trois concentrations de farine d'algues (1,1, 2,1 et 4,2 kg de matière sèche/jour), une source riche en acide docosahexaénoïque (22:6) et en acide éicosapentaénoïque (20:5), à l'alimentation de vaches laitières en lactation, une alimentation contenant 61 % d'ensilage de maïs et 34 % de maïs à teneur élevée en eau (base de matière sèche). Certaines vaches ont reçu un régime alimentaire témoin sans farine d'algues. Les concentrations ruminales d'acide stéarique ont diminué de façon linéaire avec l'augmentation de la concentration de farine d'algues, passant de 32,9 % à 6,0 % du total des acides gras. Le total des acides gras trans 18:1 (t11 18:1 + t10 18:1) est passé de 19 % du total des acides gras pour le régime alimentaire témoin à 43 % pour le régime alimentaire comprenant la concentration la plus élevée de farine d'algues, principalement en raison des t10 18:1. Alors que les concentrations ruminales de t11 18:1 et d'ALC c9,t11 ont atteint des sommets avec la concentration intermédiaire de farine d'algues, celles des t10 18:1 et des ALC t10,c12 étaient les plus élevées avec la concentration de farine d'algues la plus élevée. Nous pouvons conclure que l'ajout de farine d'algues à ces régimes alimentaires a inhibé la biohydrogénation des acides gras trans 18: en acide stéarique.

4 Synthèse du lait par la glande mammaire bovine en réponse à une hausse de la concentration locale d'acides aminés et d'acétate

Journal of Dairy Science, Janvier 2008, Volume 91, Numéro 1, pages 218-228.

Auteur principal

Purdie, N.G.
University of Guelph

Collaborateurs

Trout, D.R.
University of Guelph

Poppi, D.P.
University of Queensland

Cant, J.P.
University of Guelph

La synthèse et la sécrétion des composants du lait (matières grasses, protéines, lactose) varient en fonction de l'apport en substrat et des mécanismes qui régulent l'activité des enzymes synthétiques. L'objectif de cette étude était de déterminer l'effet de l'augmentation de l'apport en substrat sur la production des composants du lait chez les vaches laitières en lactation. Nous avons administré deux mélanges différents d'acides aminés (AA) par perfusion dans une artère (artère iliaque externe) fournissant les nutriments dans une partie de la glande mammaire. Un des mélanges présentait le profil d'acides aminés des microorganismes du rumen (MicAA), tandis que l'autre avait le même profil d'acides aminés que les protéines du lait (MilkAA). Les perfusions d'acides aminés ont entraîné une augmentation de 60 % de la concentration artérielle d'acides aminés. Pendant la perfusion d'une durée de 10 heures, 49 % des acides aminés MicAA ont été absorbés par la glande mammaire, dont 42 % au cours du premier passage du sang dans la glande. De même, 44 % des acides aminés MilkAA ont été absorbés pendant la perfusion de 10 heures, dont 50 % durant le premier passage. Comparativement à la production observée dans la partie de la glande mammaire n'ayant pas reçu la perfusion, le rendement en protéines du lait a augmenté de 8 % avec la perfusion de l'un ou l'autre des mélanges d'acides aminés, ce qui ne représente que 7 % du total des acides aminés absorbés. Afin de déterminer si l'apport énergétique pouvait limiter les réponses, nous avons administré, par perfusion, soit des acides aminés avec ou sans acétate, soit de l'acétate seul. Les perfusions d'acétate ont augmenté l'absorption moyenne de l'acétate dans la glande mammaire de 128 %. Bien que l'acétate administré seul n'ait eu aucun effet sur la production des composants du lait, l'acétate administré avec des acides aminés a entraîné une diminution du rendement en protéines du lait et en lactose. Nous pouvons conclure que l'apport énergétique n'a pas limité la réponse aux acides aminés administrés. Nous pensons que l'acétate additionnel absorbé par la glande mammaire au cours de la perfusion pourrait avoir formé des dépôts dans les tissus adipeux de la glande mammaire.

5 Effets de l'ajout d'huile de poisson dans l'eau d'abreuvement de vaches laitières sur la performance de production et la composition en acides gras du lait

Journal of Animal Science, Mars 2008, Volume 86, Numéro 3, pages 720-729.

Auteur principal

Osborne, V.R.
University of Guelph

Collaborateurs

Radhakrishnan, S.
University of Guelph

Odongo, N.E.
University of Guelph

Hill, A.R.
University of Guelph

McBride, B.W.
University of Guelph

L'objectif de cette étude était de comparer des méthodes d'administration de supplément d'acides gras à des vaches laitières en lactation. Nous avons donné une ration totale mélangée contenant 52 % de fourrage et 48 % de concentré à deux groupes de huit vaches laitières en lactation. Nous avons versé de l'huile de poisson (alose tyran) sur la ration totale mélangée du premier groupe à raison de 10 grammes par kg de matière sèche. Quant aux vaches du second groupe, nous leur avons donné l'huile de poisson, à raison de 2 grammes par litre, dans leur eau d'abreuvement. Les résultats ont été mesurés durant quatre semaines après une période d'ajustement d'une semaine. La consommation de matière sèche alimentaire, d'eau et le rendement laitier n'ont pas été modifiés par la source d'huile de poisson. La teneur en matières grasses du lait et le rendement en lait ont diminué significativement dans les deux groupes durant les quatre semaines d'étude. Nous avons observé des différences entre les deux groupes au point de vue de la concentration de certains acides gras mineurs dans le lait et le sang, mais aucune n'avait de signification véritable. Nous concluons que l'eau d'abreuvement peut être une option pratique pour l'administration d'un supplément d'huile de poisson à des vaches en lactation, en particulier durant la période de transition; période durant laquelle la consommation de matière sèche peut diminuer.

6 Effets de l'allaitement deux fois par jour sur l'éjection du lait et la production laitière durant l'allaitement et la traite chez les vaches laitières

Journal of Dairy Science, Avril 2008, Volume 91, Numéro 4, pages 1416-1422.

Auteur principal

de Passillé, A.M.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Collaborateurs

Marnet, P.G.
INRA Agrocampus Ouest, Rennes

Lapierre, H.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Rushen, J.
AAC, Centre de recherches agroalimentaires du Pacifique

Un intérêt public grandissant en matière de bien-être des animaux et d'aliments « naturels » a mené à la recherche de nouveaux systèmes de production. Parmi ceux-ci, le fait de laisser les vaches nourrir leurs veaux est un changement par rapport aux pratiques nord-américaines de production laitière les plus courantes et dans lesquelles on enlève les veaux à leur mère peu après la naissance. Certaines études ont indiqué que la combinaison d'un système de traite automatisée et d'allaitement pourrait augmenter la production laitière totale, peut-être en raison des changements touchant les profils de sécrétion hormonale. La présente étude a été conçue pour examiner les effets de la traite combinée à l'allaitement sur la production et les taux hormonaux dans le contexte d'un système de production canadien typique. Pendant neuf semaines, nous avons soumis dix vaches à deux traites automatisées par jour, et nous leur avons permis d'allaiter leurs veaux deux heures après chaque traite. Nous avons séparé les mères et les veaux du groupe de huit vaches témoins, dont la parité, le potentiel de production, le sexe des veaux et la date de vêlage correspondaient à ceux des vaches qui allaitaient. Les vaches témoins étaient soumises à des traites automatisées selon le même horaire que les vaches qui allaitaient. La consommation moyenne de lait par les veaux est passée de 6,5 kg/jour durant la première semaine à 12,5 kg/jour durant la neuvième semaine. Bien que la production laitière quotidienne moyenne ait été inférieure chez les vaches qui allaitaient pendant la période de neuf semaines (26,1 par rapport à 35,5 kg/jour), la production laitière quotidienne moyenne était exactement la même dans les deux groupes quand la consommation de lait par les veaux était prise en compte. De même, pendant les six semaines suivant le sevrage des veaux, la production laitière quotidienne moyenne était la même dans les deux groupes. Durant la traite, les concentrations sanguines d'oxytocine, l'hormone qui favorise l'éjection du lait, étaient supérieures chez les vaches témoins mais équivalentes aux concentrations sanguines mesurées durant l'allaitement chez les vaches qui allaitaient. Nous pensons que l'absence de différence entre les concentrations d'oxytocine pourrait expliquer la similarité quant à la production laitière des deux groupes.

7 Effet de l'acide linoléique conjugué sur la croissance et l'apoptose des cellules mammaires bovines et sur l'expression du gène codant la stéaryle-CoA désaturase

Domestic Animal Endocrinology, Avril 2008, Volume 34, Numéro 3, pages 284-292.

Auteur principal

Kennelly, J.J.
University of Alberta

Collaborateurs

Keating, A.F.
University of Alberta

Zhao, F.
University of Vermont

Finucane, A.
University of Vermont

Glimm, D.R.
University of Alberta

Chez la vache laitière en lactation, les acides linoléiques conjugués (ALC) sont produits dans deux organes, le rumen et la glande mammaire. Dans le rumen, la biohydrogénation de l'acide linoléique (cis-9, cis-12 18:2) entraîne la production de cis-9, trans-11 18:2 (ALC 9,11), de trans-11 18:1 (acide vaccénique), de trans-10, cis-12 18:2 (ALC 10,12) et d'autres intermédiaires. Après le passage dans la circulation sanguine et l'absorption par la glande mammaire, l'acide vaccénique peut être transformé en ALC 9,11 par une enzyme, la stéaryle-CoA désaturase (SCD, parfois appelée delta-9 désaturase). Au cours de précédentes expériences, l'administration dans l'alimentation (sous une forme protégée de la dégradation ruminale) ou par perfusion abomasale de faibles doses d'ALC a réduit la synthèse des matières grasses du lait dans la glande mammaire. On pense que l'ALC qui est principalement responsable de cet effet est l'ALC 10,12. À des doses supérieures, les ALC ont entraîné d'importantes diminutions de la concentration de matières grasses dans le lait et une baisse du rendement en lait. Dans l'étude présentée ici, nous avons exposé des cellules épithéliales mammaires cultivées à de l'ALC 9,11 et de l'ALC 10,12 en concentrations graduellement croissantes afin d'en évaluer les effets sur la croissance et la viabilité des cellules. Aux concentrations élevées, les deux ALC ont réduit la croissance cellulaire et augmenté la mort cellulaire programmée (apoptose). Par contre, les ALC n'ont eu aucun effet sur l'activité du promoteur qui contrôle la vitesse de la synthèse de la SCD, ce qui laisse penser que cette enzyme n'a aucun rôle dans les effets de l'ALC. Nous en concluons que les effets négatifs des ALC sur la croissance et la viabilité cellulaires viennent étayer l'hypothèse selon laquelle de fortes doses d'ALC pourraient causer la mort cellulaire dans les glandes mammaires de vaches en lactation.

8 Application de l'analyse de la régulation métabolique à la biologie de la lactation

Journal of Agricultural Science, Juin 2008, Volume 146, Numéro 3, pages 267-273.

Auteur principal

Wright, T.C.
University of Guelph

Collaborateurs

Cant, J.P.
University of Guelph

McBride, B.W.
University of Guelph

Les processus métaboliques, tel que celui menant à la synthèse de certains acides gras à longue chaîne du lait (ex. les acides linoléiques conjugués), nécessitent la conversion par étapes de substrats et d'intermédiaires en un produit final. À chaque étape, l'activité d'une enzyme particulière détermine la vitesse de progression du processus, en supposant que la concentration du substrat enzymatique soit adéquate. Bien que l'on présume souvent qu'une seule étape particulière d'une voie à plusieurs étapes détermine la vitesse du processus entier, il en est rarement ainsi. De fait, dans la plupart des processus, il y a de multiples éléments déterminants qui sont régulés par l'activité de plusieurs enzymes. Le taux de conversion d'un substrat en produit par les éléments du processus peut être déterminé par un certain nombre de facteurs, y compris la concentration du substrat, l'abondance et l'activité des enzymes, ainsi que la quantité de cofacteurs, d'inhibiteurs et de modulateurs de l'activité enzymatique. Il est essentiel de comprendre les étapes spécifiques et les éléments déterminants des processus métaboliques afin d'orienter les efforts visant, par exemple, à modifier la composition du lait. Le présent article décrit l'application de l'analyse de la régulation métabolique, une méthode servant à évaluer la sensibilité du déroulement d'un processus métabolique aux variations de l'activité des enzymes intervenant à chaque étape. Nous décrivons dans l'article un exemple de l'application de l'analyse de la régulation métabolique à la biologie de la lactation.

9 La glande mammaire bovine et le début de la lactation : la détermination du profil d'expression génique indique une forte inhibition de l'expression génique dans la prolifération cellulaire

Functional and Integrative Genomics, Août 2008, Volume 8, Numéro 3, pages 251-264.

Auteur principal

Zhao, F.
University of Vermont

Collaborateurs

Finucane, A.
University of Vermont

McFadden, T.B.
University of Vermont

Bond, J.P.
University of Vermont

Kennelly, J.J.
University of Alberta

Durant la transition entre la gestation et la lactation chez la vache laitière, la glande mammaire subit des changements importants en préparation de la forte production laitière à venir. À la fin de la gestation, la variation des concentrations sanguines d'œstrogènes, de progestérone et de prolactine stimule le développement du système de canaux galactophores et la formation des alvéoles. Ces changements sont suivis par le déclenchement de la synthèse des composants du lait. Juste avant le vêlage, après les derniers stades de développement des alvéoles, la glande mammaire commence à sécréter du colostrum et du lait. Au tout début de la lactation, le nombre de cellules sécrétant du lait augmente énormément, tout comme leur activité métabolique et le transport des nutriments. Des études antérieures ont montré que l'absorption du glucose dans la glande mammaire était 9 fois plus élevée durant les 7 à 9 jours précédant le vêlage et le jour suivant le vêlage. L'objectif de la présente étude était de caractériser les profils d'expression des gènes qui jouent des rôles importants dans l'augmentation rapide de la sécrétion du lait survenant immédiatement après le vêlage. Des 23 000 gènes examinés dans les extraits de tissu mammaire, nous avons constaté que les profils d'expression de 389 gènes étaient considérablement modifiés à partir de 5 jours avant le vêlage jusqu'à 10 jours après le vêlage. Ainsi, 105 gènes étaient régulés à la hausse (c.-à-d. que leur expression était accrue) et 284 gènes étaient régulés à la baisse. Les principaux gènes régulés à la hausse étaient ceux associés au transport des acides aminés, du glucose et des ions, au métabolisme des lipides et des glucides, ainsi qu'aux fonctions de signalisation cellulaire. Les principaux gènes régulés à la baisse étaient ceux associés à la prolifération, à la différenciation et à la croissance cellulaires, à la réplication de l'ADN, à l'organisation des chromosomes, aux processus liés aux microtubules, ainsi qu'à la dégradation des protéines et de l'ARN. L'augmentation observée de l'expression du gène codant la protéine de transport du glucose, GLUT1, a été corroborée par l'augmentation de la quantité de transcrits d'ARN messager et par une augmentation de 200 % de la concentration de GLUT1.

10 Effets de perfusions intraveineuses d'isomères du diène conjugué 18:3 sur la synthèse des matières grasses du lait chez des vaches laitières en lactation

Journal of Dairy Science, Septembre 2008, Volume 91, Numéro 9, pages 3568-3578.

Auteur principal

Chouinard, P.Y.
Université Laval

Collaborateur

Gervais, R.
Université Laval

Les acides gras sont composés de chaînes linéaires d'atomes de carbone. Dans les acides gras saturés, deux atomes d'hydrogène sont liés à chacun des atomes de carbone de la chaîne à l'exception du premier, auquel est attaché le groupement acide. Les acides gras insaturés sont caractérisés par la présence de doubles liaisons entre les atomes de carbone adjacents, parce qu'il manque un atome d'hydrogène sur chaque atome de carbone. Quand les atomes d'hydrogène qui restent sur les atomes de carbone adjacents sont situés du même côté de la chaîne, la double liaison est dite « cis », tandis que s'ils sont situés de part et d'autre de la chaîne, la double liaison est dite « trans ». Par exemple, « trans-11 » désigne une double liaison trans entre les atomes de carbone 11 et 12 de la chaîne, en comptant à partir de l'extrémité à groupement acide. La biohydrogénation, un processus qui se produit dans le rumen, entraîne l'ajout d'atomes d'hydrogène à ces atomes de carbone, ce qui réduit le degré d'insaturation de l'acide gras. Par exemple, l'acide alpha-linolénique (ALA) possède une chaîne de 18 atomes de carbone avec trois doubles liaisons, toutes de conformation cis (cis-9, cis-12, cis-15 18:3); la biohydrogénation entraîne l'ajout d'atomes d'hydrogène à ces trois doubles liaisons, transformant la molécule de manière séquentielle en 18:2, 18:1 et 18:0. Ce faisant, l'emplacement et la conformation des doubles liaisons peuvent être modifiés. Les intermédiaires courants de la biohydrogénation de l'ALA sont cis-9, trans-11, cis-15 18:3 et cis-9, trans-13, cis-15 18:3, appelés diènes conjugués 18:3 (DC 18:3), où conjugué signifie que les doubles liaisons sont situées à deux atomes de carbone d'intervalle. Il a été montré qu'un intermédiaire de la biohydrogénation de l'ALA (cis-9, cis-12 18:2), le trans-10, cis-12 18:2 (ALC 10,12), passe dans la circulation sanguine et a un inhibiteur puissant sur la production de matières grasses du lait dans la glande mammaire, ce qui entraîne une baisse de la concentration de matières grasses dans le lait. L'objectif de cette étude était de déterminer si les deux intermédiaires DC 18:3 pouvaient aussi contribuer à la baisse de la concentration de matières grasses dans le lait. Des perfusions intraveineuses de combinaisons d'ALA, de DC 18:3 et d'ALC 10,12 (acides linoléiques conjugués), nous ont permis de constater que la baisse de la concentration de matières grasses dans le lait ne varie pas quand d'autres acides gras sont perfusés avec l'ALC 10,12.

Reproduction

1 Stabilité génomique et évaluation physiologique de descendants vivants issus du clone de taureau Starbuck II

Theriogenology, Janvier 2007, Volume 67, Numéro 1, pages 116-126.

Auteur principal

King, W.A.
University of Guelph

Collaborateurs

Ortegon, H.
Alberta Agriculture and Rural Development

Betts, D.H.
University of Guelph

Lin, L.
University of Guelph

Coppola, G.
University of Guelph

Perrault, S.D.
University of Guelph

Blondin, P.
L'Alliance Boviteq Inc.

Starbuck était un taureau de race Holstein dont la supériorité génétique a contribué dans une grande mesure au progrès de cette race. Pour cette raison, Starbuck a été cloné par transfert de noyaux de cellules somatiques et Starbuck II a été produit. Les animaux clonés présentent des anomalies phénotypiques visibles, mais ces caractéristiques ne sont apparemment pas transmises à leur descendance. Afin de vérifier que c'est bien le cas de la descendance de Starbuck II, nous avons utilisé son sperme congelé pour inséminer artificiellement des vaches Holstein à cycle normal. Nous avons évalué les profils sanguins, effectué des examens physiques et mesuré des paramètres de croissance et de reproduction chez 30 des veaux résultant des inséminations, du sevrage jusqu'à la puberté, et nous avons comparé les résultats avec ceux obtenus chez un groupe de veaux témoins d'âge correspondant. Nous n'avons observé aucune différence quant aux paramètres de croissance et aux profils sanguins entre les deux groupes, mais chez la descendance de Starbuck II, le rythme cardiaque, la fréquence respiratoire et la température corporelle avaient des valeurs moins élevées. L'évaluation des paramètres de reproduction n'a révélé aucune différence anatomique dans les organes génitaux externes et internes. Chez les femelles, l'âge à la puberté, le nombre de vagues de follicules ovariens par cycle œstrien et les concentrations sanguines de progestérone durant le cycle œstrien initial étaient également similaires. La présence de télomères plus courts est une caractéristique souvent observée chez les clones obtenus par transfert de noyaux de cellules somatiques. Les télomères sont des régions comprenant des séquences répétées d'ADN associées à des protéines qu'on trouve à l'extrémité de chaque chromosome. Selon une théorie largement acceptée sur le vieillissement, les télomères raccourciraient à chaque cycle de réplication cellulaire, la sénescence survenant lorsque leur longueur atteindrait un minimum critique. On pense que les télomères raccourcis jouent un rôle dans le vieillissement prématuré observé chez certains clones. L'examen des télomères des spermatozoïdes et des cellules sanguines de Starbuck II ainsi que des cellules de sa descendance n'a révélé aucune différence de longueur par rapport aux animaux témoins d'âge et de sexe comparables.

2 Facteurs pré-vêlage ayant une incidence sur la probabilité de conception chez des vaches laitières Holstein en climat tropical

Theriogenology, Avril 2007, Volume 68, Numéro 4, pages 567-581.

Auteur principal

Tillard, E.
CIRAD, UMR Ruminant Husbandry in Warm Regions

Collaborateurs

Humblot, P.
UNCEIA

Faye, B.
CIRAD, URP Livestock Systems and Animal Product Management

Lecomte, P.
CIRAD, URP Livestock Systems and Animal Product Management

Dohoo, I.R.
Atlantic Veterinary College

Bocquier, F.
INRA PHASE, UMR Ruminant Husbandry in Warm Regions

Cette étude visait à examiner les facteurs influant sur le taux de conception à la première insémination dans 21 troupeaux laitiers à la Réunion, une île située dans l'océan Indien, à 800 km à l'est de Madagascar. Les données comprenaient 473 registres de lactation pour 404 vaches Holstein. Le taux moyen de conception à la première insémination pour l'ensemble des registres était de 0,27; il était moindre chez les vaches dont l'intervalle entre le vêlage et la première insémination était inférieur à 60 jours, chez celles soumises à un protocole de synchronisation des chaleurs et chez celles dont le précédent rendement en lait sur 305 jours était supérieur à 8 000 kg. Les concentrations sanguines de métabolites associées à un faible taux de conception à la première insémination comprenaient une glycémie faible chez les vaches très productives ainsi qu'une combinaison de concentrations élevées d'urée et de bêta-hydroxybutyrate chez toutes les vaches. Nous concluons qu'un déséquilibre énergétique durant la période précédant le vêlage, tel qu'indiqué par une faible concentration en glucose avant le vêlage, est un élément prédictif solide d'un faible taux de conception à la première insémination chez les vaches à rendement laitier élevé.

3 Expression et fonction du facteur de croissance des fibroblastes de type 10 et de son récepteur, le récepteur du facteur de croissance des fibroblastes 2B, dans les follicules bovins

Biology of Reproduction, Octobre 2007, Volume 77, Numéro 4, pages 743-750.

Auteur principal

Buratini Jr., J.
Universidade Estadual Paulista

Collaborateurs

Pinto, M.G.L.
Universidade Estadual Paulista

Castilho, A.C.
Universidade Estadual Paulista

Amorim, R.L.
Universidade Estadual Paulista

Giometti, I.C.
Universidade Estadual Paulista

Portela, V.M.
Université de Montréal

Nicola, E.S.
Université de Montréal

Price, C.A.
Université de Montréal

Durant chaque cycle œstral de la vache, on compte habituellement deux ou trois vagues de développement folliculaire. Bien qu'un grand nombre de follicules commencent à se développer à chaque vague, un seul devient dominant; les autres dégénèrent (atrésie). Le follicule dominant est celui qui se rompt et libère un ovule (ovocyte) durant les chaleurs. Les follicules sains contiennent deux types de cellules spécialisées : les cellules thécales, un type de cellules de tissu conjonctif (fibroblastes), qui entourent et soutiennent le follicule, et les cellules de la granulosa, qui entourent l'ovocyte et produisent de l'œstrogène et de l'inhibine en réponse à la stimulation par l'hormone folliculostimulante (FSH). Le développement folliculaire est régulé par un certain nombre de molécules de signalisation qui passent entre ces cellules. Une de ces molécules de signalisation intercellulaire est le facteur de croissance des fibroblastes de type 7 (FGF-7) produit par les cellules thécales, qui se lie à un récepteur (FGFR2B) des cellules de la granulosa. Une autre molécule de signalisation, FGF-10, est également connue pour se lier au FGFR2B dans d'autres systèmes biologiques (ex. chez la souris). L'objectif de cette étude était de déterminer si le FGF-10 pourrait jouer un rôle dans la régulation du développement folliculaire bovin. La présence de l'ARN messager (ARNm) du FGF-10 a été détectée dans les ovocytes et les cellules thécales des follicules antraux et préantraux. La protéine FGF-10 a aussi été observée dans les ovocytes des follicules antraux et préantraux, ainsi que dans les cellules de la granulosa et les cellules thécales des follicules antraux. La quantité d'ARNm de FGF-10 a eu tendance à diminuer avec l'augmentation de la concentration d'œstrogènes dans les follicules sains, la quantité la plus faible ayant été observée dans les follicules atrétiques. Dans les cultures de cellules de la granulosa, l'ajout de FGF-10 a diminué la production d'œstrogènes tandis que l'ajout de FSH a augmenté l'expression de FGFR2B. Ainsi, nous pouvons conclure que le FGF-10 est une molécule de signalisation potentielle qui régule la santé des follicules en croissance.

4 Effets favorables d'une alimentation enrichie en acides gras insaturés sur les premiers stades du développement des embryons chez les vaches Holstein en lactation

Theriogenology, Octobre 2007, Volume 68, Numéro 7, pages 949-957.

Auteur principal

Ambrose, D.J.
Alberta Agriculture and Rural Development

Collaborateurs

Thangavelu, G.
University of Alberta

Colazo, M.G.
Alberta Agriculture and Rural Development

Oba, M.
University of Alberta

Okine, E.K.
University of Alberta

Dyck, M.K.
University of Alberta

Des travaux antérieurs, menés par nous et par d'autres chercheurs, ont démontré que l'ajout d'acides gras oméga-3 (acides gras ω-3) à la ration améliore la reproduction chez les vaches laitières en lactation. La présente étude visait à évaluer les effets d'un apport alimentaire d'acides gras ω-3 sur le développement embryonnaire après synchronisation de l'ovulation. Nous avons ajouté à la ration de trois groupes de huit vaches Holstein en lactation des sources fournissant principalement des acides gras saturés ou des acides gras insaturés sous la forme de graines de tournesol entières ou de graines de lin entières. Les graines de tournesol sont riches en acide linoléique (AL), tandis que les graines de lin ont une teneur élevée en acide alpha-linolénique (ALA), un acide gras ω-3. Toutes les rations fournissaient un supplément de 750 grammes de gras par vache par jour. Les vaches ont été soumises à des traitements destinés à synchroniser leur ovulation environ 30 jours après le début de la supplémentation en gras. Après une autre étape de synchronisation ovarienne, les vaches ont été soumises à un traitement de quatre jours à l'hormone folliculostimulante destiné à provoquer une superovulation. Nous avons ensuite inséminé les vaches artificiellement, et les embryons ont été recueillis par voie non chirurgicale sept jours plus tard. Ni le taux de fécondation ni le nombre de follicules, d'ovulations ou d'embryons n'ont différé dans une mesure significative entre les trois groupes de traitement. Le nombre de cellules embryonnaires indifférenciées (blastomères) des embryons des vaches recevant la ration avec acides gras saturés était significativement moindre comparativement aux embryons des vaches recevant les rations contenant des graines de tournesol ou de lin entières. Cependant, le nombre de blastomères ne différait pas dans une mesure significative entre les vaches recevant des graines de tournesol entières et les vaches recevant des graines de lin entières, ce qui indique qu'il n'y a aucun avantage à ajouter des ALA à la ration plutôt que de l'AL.

5 La protéine d'adaptation au stress oxydatif p66Shc est nécessaire pour l'arrêt permanent du développement embryonnaire in vitro

BMC Developmental Biology, Novembre 2007, Volume 7, Numéro 132, pages 1-15.

Auteur principal

Betts, D.H.
University of Guelph

Collaborateurs

Favetta, L.A.
University of Guelph

Madan, P.
University of Guelph

Mastromonaco, G.F.
University of Guelph

St John, E.J.
University of Guelph

King, W.A.
University of Guelph

Les programmes de transfert d'embryons sont couramment utilisés pour augmenter la descendance des vaches laitières donneuses de grande valeur génétique. L'une des techniques utilisées pour produire des embryons à transférer consiste à retirer les ovocytes des follicules dominants de donneuses en superovulation à l'aide d'une aiguille hypodermique pour les féconder in vitro (FIV), en laboratoire, les embryons résultants étant ensuite laissés à se développer avant d'être transplantés chez des mères porteuses. Dans de nombreux cas, les embryons obtenus par FIV ne se développent pas, moins de 50 % atteignant le stade du blastocyste. La présente étude visait à étudier la possibilité que cette anomalie soit causée par l'activité d'une « protéine déterminant la durée de vie » nommée p66Shc. Pour diminuer l'activité de la p66Shc, nous avons inhibé la traduction de l'ARN messager (ARNm) y correspondant par microinjection d'un grand nombre (12 000 - 24 000) de molécules d'ARN court en épingle à cheveux (shRNA) propre à la p66Shc dans les ovocytes, avant la FIV. Les ovocytes témoins n'ont été soumis à aucune injection ou ont reçu une injection de milieu ne contenant pas de shRNA; tous les ovocytes témoins ont été soumis à une FIV. Une fois à l'intérieur d'une cellule, le shRNA est clivé en fragments de petit ARN interférent court (ARNsi) qui se lient à l'ARNm de la p66Shc et le coupent, réduisant ainsi le nombre de copies de p66Shc produites. Lorsque les cellules se divisent après la FIV, le shRNA de la p66Shc est transmis aux cellules filles où le processus se poursuit. Comparativement aux cellules n'ayant pas été traitées, les cellules traitées avec le shRNA de la p66Shc contenaient significativement moins d'ARNm de p66Shc, et un moins grand nombre des embryons qui en sont issus ont eu un développement anormal. Selon nous, ces résultats démontrent que la p66Shc joue un rôle dans l'arrêt du développement des embryons dans les premiers stades embryonnaires.

6 Métabolisme de la progestérone dans les cellules endométriales bovines et effets des métabolites sur la sensibilité des cellules à la stimulation de la PGF2α par l'oxytocine

Steroids, Novembre 2007, Volume 72, Numéro 13, pages 843-850.

Auteur principal

Goff, A.K.
Université de Montréal

Collaborateurs

Jamshidi, A.A.
Université de Montréal

Girard, D.
Université de Montréal

Beaudry, F.
Université de Montréal

La phase lutéale du cycle œstrien commence à l'ovulation avec la formation du corps jaune qui sécrète de grandes quantités de progestérone (P4). La dominance du corps jaune prend fin lorsque la prostaglandine F-2α (PGF2α), produite par les cellules tapissant l'utérus (cellules endométriales), déclenche la lyse du corps jaune (lutéolyse). La synthèse de PGF2α est stimulée par l'oxytocine que sécrète le corps jaune, un effet qui dépend de la présence de récepteurs d'oxytocine dans l'endomètre. Au début de la phase lutéale, la P4 empêche la sécrétion de PGF2α en inhibant l'expression des récepteurs d'oxytocine, mais ce phénomène s'atténue graduellement avec l'approche de la lutéolyse. On pense que le mécanisme expliquant la fin de l'inhibition de l'expression des récepteurs d'oxytocine par la P4 est lié à la réduction de l'expression d'un facteur inhibiteur, lequel n'a pas encore été identifié. Le fait que l'expression des récepteurs d'oxytocine ne soit pas inhibée lorsque les cellules endométriales sont produites par culture tissulaire pourrait signifier qu'un inhibiteur non endométrial intervient. L'objectif de cette étude était de déterminer si le métabolisme de la P4 dans les cellules endométriales pourrait jouer un rôle dans la baisse de sensibilité de la synthèse des récepteurs d'oxytocine à la P4. Des cellules endométriales en culture tissulaire ont été incubées avec de la P4, et les métabolites produits ont été caractérisés. Les résultats d'incubations additionnelles avec de la P4 ou des métabolites de la P4 ont révélé que seule la P4 fait augmenter la synthèse de PGF2α de base, mais non la synthèse de PGF2α stimulée par l'oxytocine. Ni la P4, ni ses métabolites n'ont eu un effet sur la concentration de récepteurs d'oxytocine. Nous en concluons que les métabolites de la P4 identifiés ne jouent aucun rôle dans la régulation de la synthèse de la PGF2α stimulée par l'oxytocine durant le cycle œstrien des bovins.

7 La concentration d'azote uréique dans le lait a un effet négatif sur le taux de conception à la première insémination chez les vaches laitières commerciales de l'Île-du-Prince-Édouard, au Canada

Preventive Veterinary Medicine, Novembre 2007, Volume 82, Numéro 1-2, pages 42-50.

Auteur principal

VanLeeuwen, J.A.
Atlantic Veterinary College

Collaborateurs

Arunvipas, P.
Atlantic Veterinary College

Dohoo, I.R.
Atlantic Veterinary College

Leger, E.R.
Canadian Food Inspection Agency

Keefe, G.P.
Atlantic Veterinary College

Burton, A.S.
Atlantic Veterinary College

Lissemore, K.D.
University of Guelph

Cette étude visait à examiner la relation entre la concentration d'azote uréique dans le lait (AUL) et le taux de conception à la première insémination des vaches de tous les troupeaux laitiers de l'Île-du-Prince-Édouard faisant partie du programme d'amélioration des troupeaux laitiers. La conception à la première insémination signifie, dans le cas présent, qu'une vache qui a été inséminée pour la première fois après un vêlage entre le 1er juin 1999 et le 31 mai 2000, a mis bas 270 à 290 jours plus tard. Sur un total de 5 802 premières inséminations ayant eu lieu entre ces dates, 48 % ont été réussies et 52 % ne l'ont pas été. Une variation de la concentration d'AUL, de 10 mg/dL à 20 mg/dL au jour du test le plus rapproché de la date de la première insémination, a été associée à une diminution de 13,9 % de la probabilité de conception à la première insémination. Nous avons ajusté les résultats pour tenir compte des différences de parité, de production laitière et du nombre de jours de lactation.

8 Étude de l'histone acétyltransférase MYAST4 et de son rôle dans la gamétogenèse des mammifères

BMC Developmental Biology, Décembre 2007, Volume 7, Numéro 123, pages 1-14.

Auteur principal

Sirard, M.A.
Université Laval

Collaborateurs

McGraw, S.
Université Laval

Morin, G.
Université Laval

Vigneault, C.
Université Laval

Leclerc, P.
Université Laval

Le chromosome est souvent décrit comme une chaîne de perles dont le cœur est composé d'histones, protéines de charpente appelées H2, H3 et H4. L'ADN double brin forme la chaîne qui s'enroule autour de la charpente formée par les histones pour constituer le nucléosome. Au niveau secondaire d'organisation, les histones « de liaison » H1 relient les nucléosomes pour former une bobine de chromatine. L'arrangement serré de la chromatine limite la transcription de l'ADN, mais la modification des histones peut ouvrir (remodeler) la chromatine, ce qui permet l'expression génétique. Dans l'un des types de modifications, des groupes acétyl (-$COCH_3$) sont ajoutés aux résidus de lysine dans les histones centrales. L'acétylation s'opère sous l'action d'enzymes appelées « histones acétylases ». L'objectif de cette étude était de caractériser une histone acétylase nommée MYST4 et d'en étudier la présence dans différents tissus bovins, dont les tissus reproducteurs, les ovules et le sperme. Bien que de l'ARN messager de la MYST4 ait été trouvé dans tous les tissus examinés, la protéine MYST4 en tant que telle n'a été trouvée que dans quelques tissus, notamment dans ceux des ovaires et des testicules. Dans les ovaires, la MYST4 était confinée aux ovocytes, aux follicules antraux et aux vaisseaux sanguins. Dans les ovocytes et les embryons, la protéine MYST4 a été trouvée dans le cytoplasme et le noyau. Dans les testicules, la MYST4 n'a été trouvée que dans un type de cellule, les spermatides en cours d'élongation, où elle a été observée uniquement dans le noyau. Nous en concluons que la présence de la MYST4 dans ces cellules indique que l'enzyme pourrait participer à l'acétylation des histones centrales qui régulent l'expression génétique durant le développement des gamètes et de l'embryon.

9 Cinétique de l'ADNmt des cellules donneuses dans les embryons bovins issus de cellules donneuses d'origine embryonnaire et somatique

Cloning and Stem Cells, Décembre 2007, Volume 9, Numéro 4, pages 618-629.

Auteur principal

Ferreira, C.R.
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, FCAV-UNESP

Collaborateurs

Meirelles, F.V.
Departamento de Ciências Básicas, FZEA-USP

Yamazaki, W.
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, FCAV-UNESP

Chiaratti, M.R.
Departamento de Ciências Básicas, FZEA-USP

Méo, S.C.
Instituto de Zootecnia

Perecin, F.
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, FCAV-UNESP

Smith, L.C.
Université de Montréal

Garcia, J.M.
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Reprodução Animal, FCAV-UNESP

Les mitochondries sont des organites cellulaires qui interviennent principalement dans le métabolisme énergétique. Les mitochondries de toutes les cellules contiennent de nombreuses copies de l'ADN mitochondial (ADNmt), une boucle de matériel génétique codant un bon nombre des enzymes requises dans la synthèse de l'adénosine triphosphate (ATP), le carburant cellulaire. Cependant, le contrôle de l'expression de ces gènes de l'ADNmt est en grande partie assuré par des enzymes et des facteurs de transcription produits dans le noyau. Dans le cours normal de la reproduction, l'ADNmt est fourni par l'ovocyte (ovule) car les mitochondries des spermatozoïdes sont détruites peu après la fécondation; par conséquent, l'expression de l'ADNmt dans l'embryon est régulée par le nouveau noyau embryonnaire. Toutefois, dans le cas de la production de clones animaux par transfert de noyaux de cellules somatiques, la plupart des mitochondries proviennent, avec leur ADNmt, de l'ovocyte énucléé récepteur, mais le noyau embryonnaire est entièrement issu de la cellule somatique donneuse dont certaines mitochondries intactes peuvent aussi être transférées dans l'ovocyte récepteur. Par conséquent, l'expression de l'ADNmt dans le clone n'est pas identique à celle du donneur car, même si sa régulation subit l'influence du noyau du donneur, les gènes de l'ADNmt exprimés sont en grande partie ceux qui ont été hérités de l'ovocyte récepteur. L'objectif de cette étude était d'évaluer les différences entre l'ADNmt de clones produits par deux techniques différentes. La première technique fait intervenir le transfert de noyaux provenant de fibroblastes donneurs matures (tissu conjonctif). Dans la deuxième technique, les noyaux provenaient de cellules embryonnaires donneuses. Afin de faire la distinction entre l'ADNmt de la cellule donneuse et celui de la cellule réceptrice, nous avons utilisé des noyaux de cellules de zébus (*Bos indicus*) tandis que les cellules énucléées réceptrices provenaient de *Bos taurus* (espèce européenne). Nous avons observé des différences significatives dans l'ADNmt des embryons et des animaux matures produits avec les deux techniques.

10 Comparaison de deux méthodes immunoenzymatiques et d'une méthode radio-immunologique pour le dosage de la progestérone dans le plasma, le lait écrémé et le lait entier de bovin

Canadian Journal of Veterinary Research, Janvier 2008, Volume 72, Numéro 1, pages 32-36.

Auteur principal

Ambrose, D.J.
Alberta Agriculture and Rural Development

Collaborateurs

Colazo, M.G.
Alberta Agriculture and Rural Development

Kastelic, J.P.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Small, J.A.
AAC, Centre de recherche de Brandon

Souvent, à des fins d'évaluation de l'état reproducteur des vaches laitières, la concentration de progestérone (P4) dans le plasma est mesurée par une méthode de dosage radio-immunologique (RIA). Le RIA donne des résultats exacts relativement rapidement, mais l'utilisation d'agents chimiques radioactifs nécessite des installations spécialisées. La présente étude visait à évaluer l'utilisation de deux méthodes de dosage immunoenzymatique (EIA) pour mesurer la concentration de la P4 dans le plasma ainsi que dans le lait entier et le lait écrémé, soit un EIA en phase solide et un EIA direct. Nous avons prélevé des échantillons de plasma et de lait sur des vaches chez lesquelles, en raison du stade de leur cycle de reproduction, nous nous attendions à observer des concentrations élevées ou faibles de P4. Les concentrations de P4 mesurées par les différentes méthodes de dosage étaient semblables pour l'ensemble des échantillons. Cependant, comparativement au RIA, les deux EIA ont donné des valeurs de concentration de P4 supérieures dans le plasma et inférieures dans le lait entier. Dans les échantillons où nous nous attendions à de faibles concentrations de P4, les trois méthodes de dosage ont donné des résultats comparables pour le lait entier, mais l'EIA direct a donné des concentrations supérieures dans le plasma et le lait écrémé. Dans les échantillons où nous nous attendions à observer des concentrations élevées de P4, le RIA a donné des valeurs supérieures à celles de l'EIA en phase solide pour tous les échantillons, avec des concentrations plus élevées dans le lait entier que dans le lait écrémé. Nous concluons que les deux EIA pourraient servir à déterminer la concentration de P4 dans le lait entier avec un niveau de précision comparable à celui du RIA. Cependant, l'utilisation d'un EIA direct pour mesurer la concentration de P4 dans les échantillons de plasma et de lait écrémé où l'on s'attend à observer de faibles concentrations de P4 pourrait donner des résultats erronés.

11 Autres approches de préparation des vaches donneuses pour l'hyperstimulation

Theriogenology, Janvier 2008, Volume 69, Numéro 1, pages 81-87.

Auteur principal

Bó, G.A.
Instituto de Reproduccion Animal
Cordoba

Collaborateurs

Guerrero, D.C.
Instituto de Reproduccion Animal
Cordoba

Adams, G.P.
University of Saskatchewan

Les programmes de transfert d'embryons sont couramment utilisés pour augmenter la descendance des vaches laitières donneuses de grande valeur génétique. L'incorporation de protocoles pour contrôler la dynamique des vagues de follicules permet d'entreprendre les traitements d'hyperstimulation rapidement et au moment voulu, sans qu'il soit nécessaire de détecter l'œstrus et sans sacrifier de résultats. Cependant, l'estradiol, la substance qui s'est révélée la plus utile pour l'hyperstimulation sur le terrain, est retiré de nombreux marchés de produits vétérinaires dans le monde, ce qui laisse uniquement l'ablation folliculaire guidée par échographie comme méthode fiable pour la synchronisation des vagues folliculaires. Malheureusement, l'ablation folliculaire est difficile à pratiquer sur le terrain. L'administration de gonadolibérine (GnRH) ou de lutropine porcine (pLH) pour synchroniser les vagues folliculaires peut sembler trop variable pour l'hyperstimulation, mais la présynchronisation pourrait améliorer la réponse. Une autre possibilité serait de commencer des traitements à l'hormone folliculostimulante au début de la première vague folliculaire avec mise en place d'un dispositif de libération de progestérone (le jour de l'ovulation), mais la durée du traitement nécessaire pour synchroniser l'ovulation au sein de groupes de donneuses à différents stades du cycle œstrien pourrait empêcher l'utilisation de cette approche. Une autre possibilité très intéressante consisterait à utiliser de l'hormone folliculostimulante ou de la gonadotrophine chorionique équine pour recruter des follicules dans les vagues, sans égard au stade de développement du follicule dominant, et d'entreprendre par la suite un traitement d'hyperstimulation ordinaire à un moment prédéterminé (ex. après deux ou trois jours).

12 Progrès de la compréhension de la dynamique folliculaire ovarienne chez les bovins

Theriogenology, Janvier 2008, Volume 69, Numéro 1, pages 72-80.

Auteur principal

Adams, G.P.
University of Saskatchewan

Collaborateurs

Jaiswal, R.
University of Calgary

Singh, J.
Western College of Veterinary Medicine

Malhi, P.
Agence canadienne d'inspection des aliments

Le développement de follicules en vagues chez les bovins se manifeste par l'émergence simultanée d'un groupe de petits (1 mm) follicules dans chaque ovaire en réponse à une augmentation subite de la concentration d'hormone folliculostimulante circulante. Le plus gros follicule du groupe au moment où il est détectable (1 mm) demeure habituellement dominant (répartition aléatoire entre l'ovaire gauche et l'ovaire droit), mais le taux de croissance est similaire pour tous les follicules jusqu'à ce que le follicule dominant atteigne 8 ou 9 mm (c.-à-d., cinq jours après l'émergence, détectée à 1 mm). L'acquisition de récepteurs de l'hormone lutéinisante dans la granulosa du follicule dominant entraîne une divergence rapide des taux de croissance; le follicule dominant continue de croître tandis que les follicules subordonnés commencent à régresser dans un milieu où la concentration d'hormone folliculostimulante est minime. Les phases de croissance, d'équilibre et de régression du follicule dominant et des follicules subordonnés sont morphologiquement distinctes (par histologie et ultrasonographie) et reflètent l'état fonctionnel (métabolisme des stéroïdes et des protéines ainsi que compétence de l'ovocyte). La grande majorité des cycles œstriaux comporte deux ou trois vagues folliculaires. Les cycles à deux vagues sont toujours plus courts (19-20 jours) que les cycles à trois vagues (22-23 jours). Le nombre de follicules recrutés avec chaque vague varie beaucoup d'un individu à l'autre, mais il est très reproductible chez un même individu. Le schéma des vagues tend à être reproductible chez un même individu, et la durée de dominance de la première vague permet de prévoir le schéma des vagues. Le vieillissement du système reproducteur chez les bovins est caractérisé par une élévation des concentrations plasmatiques d'hormone folliculostimulante, une diminution du nombre de follicules recrutés avec chaque vague, une diminution de la réponse superovulatoire et un taux inférieur de fécondation des ovocytes.

13 Innocuité des dispositifs intravaginaux libérant de la progestérone évaluée d'après l'intégrité du mucus vaginal et des indicateurs d'inflammation systémique chez des vaches laitières après le vêlage

Canadian Journal of Veterinary Research, Janvier 2008, Volume 72, Numéro 1, pages 43-49.

Auteur principal

Walsh, R.B.
University of Guelph

Collaborateurs

LeBlanc, S.J.
University of Guelph

Vernooy, E.
University of Guelph

Leslie, K.E.
University of Guelph

La présente étude visait à examiner les réactions associées à la pose d'une spirale intravaginale libérant de la progestérone (aussi appelée PRID, pour « progesterone releasing intravaginal device ») couramment utilisée dans les programmes d'insémination artificielle à temps fixé pour les bovins. La spirale intravaginale, faite en silastique et mesurant environ 8 cm de long et ayant un diamètre externe de 4,5 cm, est imprégnée de 1,55 gramme de progestérone. Nous avons posé une spirale intravaginale de progestérone dans le vagin de vaches Holstein en lactation en anœstrus; en moyenne, ces vaches étaient en lactation depuis 63 jours. Des spirales intravaginales semblables ne contenant pas de progestérone (placebo) ont été posées à un second groupe de vaches. Un troisième groupe (témoin) n'a reçu aucun traitement. Nous avons retiré les spirales sept jours après la pose. Des échantillons sanguins ont été prélevés au moment de la pose et du retrait des spirales. Au moment du retrait des spirales, 5 % des vaches ayant reçu une spirale intravaginale de progestérone et 19 % des vaches ayant reçu une spirale placebo avaient d'abondantes pertes de mucus vaginal purulent, et ce, sans lésion vaginale dans les deux cas. Comparativement aux vaches témoins, les deux dispositifs ont permis de réduire le nombre total de leucocytes, principalement en raison de la diminution du nombre de neutrophiles. Le nombre de ces cellules diminue habituellement durant la phase du cycle œstrien où la sécrétion de progestérone est élevée (phase lutéale). Le dosage des protéines inflammatoires dans les échantillons de sang n'a révélé aucune différence entre les trois groupes de vaches. De plus, la culture du mucus vaginal n'a permis d'observer que des espèces bactériennes normales. En dépit de légères variations du nombre de leucocytes, nous concluons que rien ne dénote une réaction défavorable à la spirale intravaginale de progestérone.

14 Immunolocalisation de la protéine N2 de la famille HMG et de l'histone acétylée H3K14 chez des embryons bovins parthénogénétiques se développant tôt et issus d'ovocytes à compétence développementale élevée ou faible

Molecular Reproduction and Development, Février 2008, Volume 75, Numéro 2, pages 282-290.

Auteur principal

Bordignon, V.
Université de Montréal

Collaborateurs

Bastos, G.M.
Federal University of Santa Maria

Gonçalves, P.B.D.
Federal University of Santa Maria

Le développement de l'embryon de bovin commence par la maturation d'un ovocyte (ovule) dans un follicule ovarien. Dès sa libération du follicule, au moment de l'ovulation, l'ovocyte doit subir une division méiotique, ce qui le prépare à la fécondation, permet la pénétration d'un seul spermatozoïde et décondense la tête du spermatozoïde. Une fois le zygote formé, il doit se diviser pour former deux cellules embryonnaires identiques, et ces cellules doivent se diviser de nouveau jusqu'au stade de l'embryon à huit cellules (transition maternelle zygotique). Toute la machinerie cellulaire nécessaire au développement de l'embryon jusqu'à ce stade a été transcrite de l'ADN maternel pendant les derniers stades du développement folliculaire. Après la transition maternelle zygotique, le développement de l'embryon est déterminé par son propre génome (matériel génétique, ADN). L'expression du génome embryonnaire nécessite le « remodelage » de la structure chromosomique, celle-ci étant souvent décrite comme une chaîne de perles dont le cœur se compose de protéines appelées histones. L'ADN double brin forme la chaîne, qui s'enroule autour des histones pour former des nucléosomes. Au niveau secondaire d'organisation, les histones « de liaison » H1 relient les nucléosomes pour former une bobine de chromatine. Les protéines HMG (pour High Mobility Group) associées aux nucléosomes aident à la transcription, à la réplication, à la recombinaison et à la réparation de l'ADN. On a constaté que, lorsque la fécondation in vitro (FIV) est utilisée pour la production d'embryons à transférer à une mère suppléante, les zygotes qui se divisent plus rapidement après la FIV sont plus susceptibles de donner des embryons implantables par comparaison aux zygotes qui se divisent plus tard. La présente étude visait à comparer les distributions de deux histones chez les zygotes se divisant rapidement et tardivement en tant qu'indicateurs de la compétence développementale. Les résultats indiquent qu'une anomalie du remodelage chromosomique à la transition maternelle zygotique pourrait expliquer la faible compétence développementale des zygotes se divisant tardivement.

15 Étude de l'impact de la semence sexée sur la structure de l'industrie laitière

Journal of Dairy Science, Février 2008, Volume 91, Numéro 2, pages 847-856.

Auteur principal

de Vries, A.
University of Florida

Collaborateurs

Overton, M.W.
University of Georgia

Fetrow, J.
University of Minnesota

Leslie, K.E.
University of Guelph

Eicker, S.
Valley Agricultural Software

Rogers, G.
University of Tennessee

On prévoit que l'utilisation de la semence sexée augmentera rapidement au cours de la prochaine décennie, au fur et à mesure que les améliorations apportées à la technologie mèneront à une meilleure capacité de tri, à des taux de fertilité supérieurs et à une diminution des coûts. Cette étude visait à déterminer l'impact potentiel de l'utilisation de semence sexée sur la structure de l'industrie laitière des États-Unis. L'utilisation de semence sexée permet aux producteurs de séparer les questions de reproduction relatives à la nécessité d'assurer un approvisionnement adéquat en génisses laitières de remplacement et celles relatives à la nécessité d'obtenir les gestations requises pour commencer de nouvelles lactations. Les producteurs peuvent choisir parmi les mères potentielles de leur troupeau et produire des génisses de remplacement issues uniquement d'animaux génétiquement supérieurs. Étant donné que la sélection des mères est possible, nous prévoyons que le taux de progrès génétique augmentera jusqu'à 15 %. Nous prévoyons aussi que l'approvisionnement en génisses laitières de remplacement augmentera pour répondre à la demande actuelle, et même qu'elle dépassera temporairement cette demande, ce qui entraînera une diminution des prix. Par conséquent, le taux de renouvellement des troupeaux augmentera légèrement et la croissance des troupeaux pourrait s'accélérer. L'utilisation à grande échelle de semence sexée pourrait augmenter temporairement l'approvisionnement en lait, ce qui entraînerait une réduction du prix du lait; toutefois, les coûts de production du lait seraient également réduits. Nous nous attendons à ce qu'il y ait une augmentation de la spécialisation et que davantage de producteurs laitiers décident de ne plus élever leurs propres génisses mais plutôt d'acheter des génisses de remplacement. D'autres producteurs pourraient se spécialiser dans la production de génisses laitières de remplacement génétiquement supérieures destinées à la vente. En fonction de la valeur des veaux non élevés en vue de devenir des génisses de remplacement, les organismes d'insémination artificielle pourraient commercialiser de la semence classique de bovins de boucherie ou de la semence mâle de bovins de boucherie sexée auprès des fermes laitières. L'utilisation de semence sexée devrait diminuer le coût des programmes d'évaluation de la descendance et des transferts d'embryons et ainsi améliorer la valeur des marqueurs génétiques.

16 La pauvreté du milieu en oxygène retarde la sénescence des fibroblastes malgré le raccourcissement des télomères

Biogerontology, Février 2008, Volume 9, Numéro 1, pages 19-31.

Auteur principal

Betts, D.H.
University of Guelph

Collaborateurs

Perrault, S.D.
University of Guelph

King, W.A.
University of Guelph

Le télomère est la région comportant des séquences répétées d'ADN associées à des protéines qui se trouve à l'extrémité de tous les chromosomes. On pense que les télomères protègent les chromosomes contre la perte de gènes à leurs extrémités. Selon l'une des théories largement acceptées sur le vieillissement, les télomères raccourciraient à chaque cycle de réplication cellulaire, la sénescence survenant lorsque la longueur des télomères atteindrait un minimum critique. La présente étude visait à examiner l'effet de la baisse de la concentration d'oxygène (O_2) sur la durée de vie des fibroblastes (cellules du tissu conjonctif) bovins en culture. La diminution de la concentration d'O_2 de 20 % à 2 % a quintuplé la durée de vie réplicative des fibroblastes, celle-ci passant de 30 à 150 jours. Tandis que les télomères des fibroblastes exposés à une concentration élevée d'O_2 ont perdu 182 paires de bases d'ADN par réplication, les cellules du milieu à faible concentration d'O_2 n'en ont perdu que 171. En outre, les fibroblastes du milieu à faible concentration d'O_2 qui s'étaient répliqués plus de 50 fois avaient des télomères résiduels plus courts (en moyenne 11 135 paires de bases) que ceux des cellules exposées à une concentration élevée d'O_2, en sénescence après 25-34 réplications (en moyenne 14 827 paires de bases). De plus, bien que les aberrations chromosomiques aient augmenté avec les divisions cellulaires aux deux concentrations d'O_2, les fibroblastes exposés à une faible concentration d'O_2 ont présenté moins d'anomalies que les cellules exposées à une concentration élevée. Nous émettons l'hypothèse que les effets associés aux faibles concentrations d'O_2 pourraient être liés à une activité accrue de la télomérase, une enzyme qui remplace les fragments d'ADN télomérique perdus. Soulignons aussi la possibilité que la sénescence réplicative puisse être régulée par l'intégrité structurale du télomère plutôt que par la longueur absolue du télomère résiduel.

17 Reprogrammation épigénétique du développement embryonnaire et fœtal dans le clonage par transfert de noyaux de cellules somatiques

Reproduction, Février 2008, Volume 135, Numéro 2, pages 151-163.

Auteur principal

Niemann, H.
Institute for Animal Breeding

Collaborateurs

Tian, X.C.
University of Connecticut

King, W.A.
University of Guelph

Lee, R.S.F.
AgResearch Ruakura Research Centre

Le transfert de noyaux de cellules somatiques (TNCS) est l'une des techniques utilisées pour la production de clones d'animaux, habituellement avec un individu (donneur) génétiquement supérieur. Cette technique consiste à retirer le noyau d'un ovocyte pour le remplacer par le noyau d'une cellule somatique entièrement différenciée provenant de l'animal donneur. Le taux de succès du TNCS est très faible : seulement de 1 à 5 % des transferts ont produit des clones vivants, dont plusieurs sont morts à la naissance ou présentaient des malformations. Selon l'une des théories avancées pour expliquer ces résultats, la dédifférenciation cellulaire incomplète de l'ADN de la cellule donneuse transplantée entraînerait l'expression anormale de gènes essentiels pour assurer un développement embryonnaire adéquat. Au cours du développement normal des embryons, toutes les cellules sont capables de former des individus complets jusqu'au stade du blastocyste, où commence la différenciation. Pour qu'un embryon obtenu par TNCS se développe normalement, le programme d'expression du génome de la cellule somatique doit être complètement effacé avant que le cycle normal de division et de différenciation de la cellule embryonnaire puisse commencer. Dans le présent article, nous passons en revue les connaissances actuelles sur les mécanismes de la reprogrammation du génome de la cellule somatique. La programmation épigénétique concerne les changements héréditaires d'expression génétique qui sont causés par des mécanismes autres que des modifications de séquences d'ADN génomique. Dans le contexte de l'analyse présentée ici, la programmation épigénétique renvoie à des mécanismes tels que l'ajout de groupes méthyle (CH_3) à l'ADN et aux molécules protéiques qui inhibent leur expression. D'autres mécanismes, notamment l'imprinting génomique, l'inactivation du chromosome X et la restauration de la longueur des télomères sont également examinés.

18 Caractérisation moléculaire et infracellulaire des ovocytes triés en fonction de leur compétence développementale d'après l'activité de l'enzyme glucose-6-phosphate déshydrogénase

Reproduction, Février 2008, Volume 135, Numéro 2, pages 197-212.

Auteur principal

Tesfaye, D.
University of Bonn

Collaborateurs

Torner, H.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Ghanem, N.
University of Bonn

Ambros, C.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Hölker, M.
University of Bonn

Tomek, W.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Phatsara, C.
University of Bonn

Alm, H.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Sirard, M.A.
Université Laval

Kanitz, W.
Research Institute for the Biology of Farm Animals

Schellander, K.
University of Bonn

La production de lait par vache a augmenté considérablement depuis quelques dizaines d'années, mais l'efficience reproductive a baissé. L'une des causes de cette baisse serait le développement anormal de l'embryon préimplantatoire, en raison, au moins en partie, de la faible compétence de l'ovocyte. À mesure que l'ovocyte se développe dans le follicule dominant en maturation, il acquiert diverses capacités : division du complément d'ADN, clivage après la fécondation et contribution au développement et à l'implantation de l'embryon. Dans des travaux antérieurs, nous avons démontré que l'activité de l'enzyme glucose-6-phosphate déshydrogénase (G6PDH) était moindre dans les ovocytes compétents que dans les ovocytes incompétents. Lorsqu'ils sont incubés avec le colorant bleu de crésyl brillant (BCB), les ovocytes immatures enveloppés de cellules du cumulus qui n'ont pas atteint la compétence ne se colorent pas car le BCB est complètement dégradé par la G6PDH. Les ovocytes compétents sont bleus, car l'activité de l'enzyme G6PDH étant inférieure, le colorant n'est pas entièrement dégradé. L'objectif de la présente étude était de comparer les profils de développement, métabolique et d'expression génétique d'ovocytes étant compétents (BCB+) et incompétents (BCB-). Alors que seulement 12,1 % des embryons provenant des ovocytes BCB- ont atteint le stade du blastocyste (début de la différenciation), 33,1 % des embryons provenant des ovocytes BCB+ ont atteint ce stade. Chez les ovocytes BHB+, on a constaté une activité supérieure des enzymes (kinases) participant à l'inactivation d'autres protéines et à l'expression de gènes régulant la transcription de l'ADN, la division cellulaire et la synthèse des protéines. Les ovocytes BCB- présentaient une activité mitochondriale supérieure et une expression accrue des gènes jouant un rôle dans le métabolisme énergétique, la liaison des ions calcium et l'activité du facteur de croissance.

19 Possibilités et difficultés liées à l'application de la génomique dans des études sur l'oogénèse et la folliculogénèse chez les animaux d'élevage

Reproduction, Février 2008, Volume 135, Numéro 2, pages 119-128.

Auteur principal

Bonnet, A.
INRA UMR Génétique Cellulaire

Collaborateurs

Dalbiès-Tran, R.
INRA UMR Génétique Cellulaire

Sirard, M.A.
Université Laval

À l'heure actuelle, de nombreuses études dans le domaine de la génomique visent à caractériser les variations de l'expression génique associées aux espèces, aux phénotypes au sein des espèces ou à différents états physiologiques. Ces études sont fondées sur l'évaluation des transcrits d'ARN messager (ARNm) présents dans certaines cellules (le transcriptome des cellules) à l'aide de biopuces contenant des dizaines de milliers de séquences géniques (ADN) connues auxquelles les transcrits d'ARNm peuvent adhérer (hybridation). L'utilisation de cette technique serait très utile pour étudier la dynamique de l'expression génique durant les premières phases de développement des ovocytes et des follicules. Cependant, nombre de gènes intervenant dans ces processus de développement n'ont pas encore été identifiés. Il s'agit de l'une des nombreuses difficultés liées à l'application des techniques de génomique actuelles pour l'étude de l'expression génique durant les premières phases de développement. La disponibilité des échantillons de tissu aux fins d'analyse est une autre de ces difficultés. En effet, la quantité de matériel disponible des différentes composantes des follicules est limitée en raison de la taille même du follicule primordial. En supposant que ces obstacles puissent être surmontés, la caractérisation du transcriptome sera seulement la première étape dans la compréhension des rôles des différents gènes. Ainsi, la régulation de l'expression de transcrits d'ARNm donnés et la régulation de leur traduction en protéines doivent être clarifiées avant que nous puissions comprendre entièrement leurs rôles.

20 Facteurs post-vêlage ayant une incidence sur la probabilité de conception chez des vaches laitières Holstein en conditions tropicales et subtropicales

Theriogenology, Mars 2008, Volume 69, Numéro 4, pages 443-457.

Auteur principal

Tillard, E.
CIRAD, UMR Ruminant Husbandry in Warm Regions

Collaborateurs

Humblot, P.
UNCEIA

Faye, B.
CIRAD, URP Livestock Systems and Animal Product Management

Lecomte, P.
CIRAD, URP Livestock Systems and Animal Product Management

Dohoo, I.R.
Atlantic Veterinary College

Bocquier, F.
INRA PHASE, UMR Ruminant Husbandry in Warm Regions

Cette étude visait à examiner les facteurs influant sur le taux de conception à la première insémination dans 21 troupeaux laitiers à la Réunion, une île située dans l'océan Indien, à 800 km à l'est de Madagascar. Les données comprenaient 1 309 registres de lactation pour 1 007 vaches Holstein multipares. Des sous-ensembles du jeu de données ont été soumis à deux analyses différentes. Le taux moyen de conception à la première insémination pour l'ensemble des registres était de 0,27. Dans les deux analyses, le taux de conception à la première insémination était moindre quand l'intervalle entre le vêlage et la première insémination était inférieur à 61 jours et quand les chaleurs étaient induites au moyen d'hormones. Dans la première analyse, le taux de conception à la première insémination était inférieur chez les vaches dont le rendement en lait moyen durant les 100 premiers jours de lactation était inférieur à 24 kg/jour ou supérieur à 27 kg/jour. Les vaches ayant perdu plus de 1,5 points d'état de chair ou ayant présenté une rétention du placenta présentaient également un taux inférieur de conception à la première insémination. Dans la seconde analyse, le taux de conception à la première insémination était inférieur chez les vaches inséminées durant la saison des pluies, chez celles élevées à l'extérieur de la ferme et chez celles ayant une faible concentration sanguine de magnésium. Parmi les vaches ayant un rendement en lait sur 100 jours supérieur à 27 kg/jour, une concentration sanguine élevée de glutamate déshydrogénase représentait aussi un facteur de risque important de ne pas concevoir à la première insémination. Nous pouvons conclure qu'une mobilisation importante des lipides corporels durant le premier mois de lactation est un élément prédictif solide d'un faible taux de conception à la première insémination et de dommages au foie chez les vaches à rendement élevé.

21 Effet modulateur des spermatozoïdes sur la multiplication des cellules de l'épididyme et sur la sécrétion de protéines in vitro

Molecular Reproduction and Development, Mars 2008, Volume 75, Numéro 3, pages 512-520.

Auteur principal

Sullivan, R.
Université Laval

Collaborateurs

Reyes-Moreno, C.
Université Laval

Laflamme, J.
Université Laval

Frenette, G.
Université Laval

Sirard, M.A.
Université Laval

Après leur développement initial dans les testicules, les spermatozoïdes se déplacent dans l'épididyme, subissant un processus de maturation graduelle tout au long de leur parcours dans cet organe long et tubulaire. La première partie de l'épididyme, la tête, est une région à convolutions resserrées située à l'extrémité supérieure du testicule. À la base du testicule, on retrouve la queue de l'épididyme, qui présente le même type de convolutions. Le corps de l'épididyme relie ces deux régions. La maturation du sperme est régulée par les hormones androgènes que libèrent les testicules, ainsi que par la température des tissus, ces deux facteurs influant sur la sécrétion des protéines de maturation par les cellules épithéliales de l'épididyme dans la lumière de l'organe. Les sécrétions de la tête et du corps de l'épididyme augmentent la motilité du sperme et permettent une interaction réussie avec un ovocyte (ovule). Le sperme mature est stocké dans la queue de l'épididyme jusqu'à ce qu'il soit éjaculé; les sécrétions de cette région maintiennent la viabilité du sperme. Cette étude visait à déterminer si la libération de ces sécrétions est modifiée par les spermatozoïdes à mesure que ceux-ci se déplacent dans les trois régions de l'épididyme. Nous avons prélevé des cellules de chacune des régions et les avons cultivées avec des hormones androgènes à 37 °C (température corporelle) ou à 32 °C (température des testicules). Des spermatozoïdes ont été ajoutés aux cultures avec de la méthionine radioactive, cette molécule devant marquer les nouvelles protéines synthétisées en réponse à la présence de spermatozoïdes. Le profil complet des protéines synthétisées a été établi par électrophorèse. À la température d'incubation de 37 °C, la présence des spermatozoïdes a diminué la synthèse de protéines totales dans les cellules provenant de toutes les régions de l'épididyme, tandis que l'effet contraire a été observé à 32 °C. Aux deux températures d'incubation, les spermatozoïdes ont stimulé la synthèse de nouvelles protéines par les cellules de la tête de l'épididyme et non par les cellules de la queue ou du corps de l'épididyme. Nous en concluons que les spermatozoïdes ont une incidence sur le profil de sécrétion de protéines par l'épididyme.

22 Comparaison de techniques de diagnostic de l'endométrite post-partum chez les bovins laitiers

Theriogenology, Avril 2008, Volume 69, Numéro 6, pages 714-723.

Auteur principal

Palmer, C.W.
Western College of Veterinary Medicine

Collaborateurs

Barlund, C.S.
Western College of Veterinary Medicine

Carruthers, T.D.
Western College of Veterinary Medicine

Waldner, C.L.
Western College of Veterinary Medicine

L'endométrite est l'un des nombreux troubles post-partum qui compromettent la capacité des vaches laitières à concevoir en temps opportun. Alors que la métrite est définie comme une inflammation de l'utérus associée à des signes d'atteinte systémique, l'endométrite est une inflammation limitée à l'endomètre (muqueuse tapissant l'utérus) qui survient au moins 21 jours après le vêlage et qui n'est associée à aucune atteinte systémique. Dans le passé, l'absence de définition claire et de méthode de diagnostic efficace ont nui à l'avancement de nos connaissances sur les causes et l'incidence de l'endométrite. Le principal objectif de cette étude était de comparer cinq méthodes de diagnostic de l'endométrite afin de faire des recommandations aux vétérinaires praticiens. Les cinq méthodes ont été utilisées pour examiner 221 vaches Holstein de huit exploitations de la Saskatchewan, de 28 à 41 jours après le vêlage. Nous avons constaté que l'examen cytologique de prélèvements à la cytobrosse était la méthode la plus fiable pour diagnostiquer l'endométrite. Cette technique nécessite l'insertion dans l'utérus d'une brosse de forme allongée pour prélever par abrasion des cellules de l'endomètre afin d'en faire l'examen microscopique pour dénombrer les cellules inflammatoires (cellules polymorphonucléaires). Des données complètes étaient disponibles sur 189 vaches, et les échantillons prélevés à la cytobrosse chez 21 de ces vaches (11,1 %) présentaient plus de 8 % de cellules polymorphonucléaires, ce qui dénote une endométrite. Comparativement aux vaches du même troupeau qui ne présentaient pas d'endométrite, les vaches atteintes présentaient un taux de conception à la première saillie de 17,9 % inférieur, et une augmentation de 24 jours du nombre médian de jours vides. Les vaches présentant une endométrite étaient également 1,9 fois plus susceptibles de ne pas être gestantes 150 jours après le vêlage comparativement aux vaches ne présentant pas d'endométrite.

23 Épissage alternatif et analyse de l'expression de l'ADN méthyltransférase-1 bovine

Developmental Dynamics, Avril 2008, Volume 237, Numéro 4, pages 1051-1059.

Auteur principal

Betts, D.H.
University of Guelph

Collaborateur

Russel, D.F.
University of Guelph

Jusqu'à ce que le développement de l'embryon bovin atteigne le stade à huit cellules, toutes les cellules sont capables de se développer en un individu complet. Au-delà de ce stade, les cellules commencent à acquérir des fonctions précises (différenciation) pour la constitution de tissus. La différenciation exige que l'expression de certains gènes soit inhibée tandis que celle d'autres gènes est activée. L'un des mécanismes d'inhibition de l'expression génétique fait intervenir l'ajout de groupes méthyle (CH_3) à certains résidus de cytosine dans la séquence d'ADN du gène. La méthylation est effectuée par des enzymes appelées méthyltransférases dont plusieurs formes ont été trouvées chez certaines espèces. Chez les bovins, une seule forme est connue : l'ADN méthyltransférase-1 (DNMT-1). Chez les fœtus de souris, une carence en DNMT-1 entraîne la mort en milieu de gestation. L'objectif de cette étude était de déterminer si la DNMT-1 est exprimée chez les embryons bovins et d'identifier d'autres formes de DNMT susceptibles de jouer un rôle dans le développement embryonnaire ou fœtal. Nous avons constaté que la DNMT-1 est commune dans les tissus embryonnaires et fœtaux, tout comme une variante de la DNMT-1 étroitement apparentée à une forme de DNMT-1a qui a été détectée chez d'autres espèces. La forme nouvellement identifiée a été nommée DNMT-1b.

24 Étude de 55 cas de torsion utérine observés sur le terrain chez des bovins laitiers

Canadian Veterinary Journal, Avril 2008, Volume 49, Numéro 4, pages 366-372.

Auteur principal

Aubry, P.
Université de Montréal

Collaborateurs

Warnick, L.D.
Cornell University

DesCôteaux, L.
Université de Montréal

Bouchard, É.
Université de Montréal

Chez les bovins laitiers, la torsion utérine est signalée dans 3 à 10,7 % des vêlages difficiles (dystocies) avec assistance vétérinaire ainsi que dans 19 % des 918 cas obstétriques envoyés à l'hôpital vétérinaire. La torsion utérine survient habituellement entre le début du travail et l'expulsion du fœtus, mais elles peuvent aussi survenir avant le vêlage. Les causes possibles restent mal définies, mais nous émettons l'hypothèse que les facteurs prédisposants pourraient comprendre la façon dont l'utérus se rattache à la paroi corporelle, la manière dont la vache se couche et se lève, ainsi que les mouvements fœtaux accrus observés au début du travail. L'objectif de cette étude était d'évaluer l'incidence de la torsion utérine dans les cas de dystocie avec assistance de vétérinaires des hôpitaux d'enseignement vétérinaires de l'Université Cornell et de l'Université de Montréal. Quatorze vétérinaires ont assisté 273 dystocies dans l'État de New York et au Québec sur une période de 13 mois. La torsion utérine est survenue dans 55 cas (20 %), et les vaches étaient 5,22 fois plus susceptibles d'être touchées que les taures vêlant pour la première fois. Les taures vêlant seules dans un enclos présentaient un risque inférieur de torsion utérine comparativement à celles vêlant dans une logette de stabulation entravée. La saison n'a eu aucun effet sur l'incidence de la torsion utérine.

25 Expression du gène de la gonadolibérine et de son récepteur et localisation immunohistochimique dans les trompes de Fallope et l'utérus bovin

Domestic Animal Endocrinology, Avril 2008, Volume 34, Numéro 3, pages 319-326.

Auteur principal

Rajamahendran, R.
University of British Columbia

Collaborateurs

Singh, R.
University of British Columbia

Graves, M.L.
University of British Columbia

Roskelley, C.D.
University of British Columbia

Giritharan, G.
University of British Columbia

Il est généralement admis que le site d'action primaire de la gonadolibérine (GnRH, pour Gonadotropin-Releasing Hormone) est l'hypophyse, où elle stimule la sécrétion d'hormone folliculostimulante et d'hormone lutéinisante. À leur tour, l'hormone folliculostimulante et l'hormone lutéinisante régulent la sécrétion d'hormones dans les tissus gonadiques. La GnRH exerce son action en se liant aux récepteurs de la GnRH (GnRH-R) dans les tissus cibles. De récentes études ont révélé la présence de GnRH-R dans divers tissus du système reproducteur autres que l'hypophyse, notamment dans les ovaires, les trompes de Fallope, l'endomètre, le placenta, les testicules, la prostate, les embryons, les ovocytes et les spermatocytes chez diverses espèces dont les rongeurs et les humains. On suppose que, dans ces tissus, la GnRH est un régulateur local de processus tels que la production hormonale, la mort cellulaire programmée et la multiplication cellulaire. Dans la présente étude, nous décrivons des expériences démontrant la présence de GnRH-R et d'ARM messager (ARNm) de GnRH-R dans les trompes de Fallope et l'utérus bovin, et ce, durant toutes les phases du cycle œstrien. Nous avons trouvé des récepteurs dans les cellules tapissant l'utérus (cellules endométriales) et les trompes de Fallope (cellules épithéliales). La concentration de GnRH dans ces tissus était semblable à celle observée dans l'hypophyse. Étant donné que la GnRH est très utilisée dans les programmes de reproduction bovine, nous estimons que l'étude approfondie de son activité directe et locale dans les tissus du système reproducteur pourrait permettre d'améliorer son utilisation dans ces programmes.

26 Maladie utérine post-partum et performance de la reproduction des troupeaux laitiers : une analyse

The Veterinary Journal, Avril 2008, Volume 176, Numéro 1, pages 102-114.

Auteur principal

LeBlanc, S.J.
University of Guelph

L'infertilité est la principale raison motivant les producteurs laitiers canadiens qui mettent à la réforme des vaches dans un troupeau. L'échec de la fécondation de ces vaches peut avoir de nombreuses causes. Parmi celles-ci, les maladies utérines post-partum occupent une place importante, mais elles ne peuvent nullement être considérées comme la cause principale. Dans le présent article, nous passons en revue les connaissances actuelles sur l'incidence, les causes, la prévention, le traitement et les répercussions de la rétention du placenta, de la métrite et de l'endométrite chez les vaches laitières après le vêlage. L'incidence de ces trois maladies varie en fonction de la compétence immunitaire, laquelle est habituellement inhibée durant la période de transition entre la gestation et la lactation. Si l'on définit la rétention du placenta comme l'incapacité d'expulser le placenta dans les 24 heures après le vêlage, cette maladie survient dans 5 à 10 % des vêlages, et, dans les cas types, elle dure environ sept jours. Les causes sont souvent mal connues, mais les facteurs de risque fréquemment évoqués comprennent la naissance de jumeaux, un vêlage difficile, un veau mort-né, la provocation du travail, un avortement, la fièvre vitulaire et l'âge avancé. La rétention du placenta est elle-même un facteur de risque de métrite et d'endométrite, deux maladies qui, souvent, ne sont pas distinguées. La métrite a été définie comme une inflammation de l'utérus entraînant des signes d'atteinte systémique, notamment de la fièvre, des pertes utérines aqueuses et fétides de couleur rougeâtre-brunâtre, ainsi que de l'apathie, la perte d'appétit et un rythme cardiaque élevé. L'endométrite est une inflammation de l'utérus sans atteinte systémique, caractérisée par des pertes utérines muco-purulentes ou purulentes associées à une infection bactérienne chronique de l'utérus, survenant plus de trois semaines après le vêlage. On estime que l'endométrite clinique touche de 15 à 20 % des vaches, entre 4 et 6 semaines après le vêlage, et qu'un autre 30 à 35 % des vaches présentent une endométrite subclinique, entre 4 et 9 semaines après le vêlage.

27 Concentration d'estradiol-17ß avant le vêlage chez des taures ayant donné naissance à des veaux mort-nés

Journal of Dairy Science, Avril 2008, Volume 91, Numéro 4, pages 1433-1437.

Auteur principal

Sorge, U.S.
University of Guelph

Collaborateurs

Kelton, D.F.
University of Guelph

Staufenbiel, R.
Free University of Berlin

Cette étude visait à déterminer si des concentrations sanguines anormales d'œstrogènes (estradiol 17β) ou de progestérone (P4) étaient liées à la mortinatalité chez les taures laitières. Notre étude a porté sur 433 taures de fermes laitières allemandes. Chaque semaine, à partir de trois semaines avant le vêlage, nous avons prélevé des échantillons de sang; nous en avons également prélevé le jour du vêlage. Les variables enregistrées au moment du vêlage comprenaient la facilité à vêler, le sexe, le poids à la naissance et l'état de vitalité (mort-né ou vivant). Nous avons constaté des concentrations sanguines inférieures d'estradiol 17β et supérieures de P4 à partir de deux semaines avant le vêlage chez les taures qui ont donné naissance à des veaux mort-nés. Les concentrations sanguines d'estradiol 17β au moment du vêlage étaient supérieures avec les veaux mâles et les veaux plus lourds, de même que lorsque la difficulté du vêlage était accrue. Ni le poids du veau ni le sexe du veau ni la difficulté du vêlage n'ont eu d'incidence sur les concentrations de P4. Nous pensons que les concentrations sanguines inférieures d'estradiol 17β mesurées chez les taures donnant naissance à des veaux mort-nés pourraient être indicatrices d'une anomalie du placenta ou de signaux hormonaux du veau au placenta dans les semaines précédant le vêlage.

28 Expression du facteur de croissance des fibroblastes de type 10 et de son récepteur, le récepteur du facteur de croissance des fibroblastes 2B, dans le corps jaune bovin

Molecular Reproduction and Development, Mai 2008, Volume 75, Numéro 5, pages 940-945.

Auteur principal

Castilho, A.C.
Universidade Estadual Paulista

Collaborateurs

Giometti, I.C.
Universidade Estadual Paulista

Berisha, B.
Technical University of Munich

Schams, D.
Technical University of Munich

Price, C.A.
Université de Montréal

Amorim, R.L.
Universidade Estadual Paulista

Papa, P.C.
Universidade de São Paulo

Buratini Jr., J.
Universidade Estadual Paulista

Les facteurs de croissance des fibroblastes (FGF) sont des molécules de signalisation qui jouent un rôle dans la régulation du développement folliculaire. L'objectif de cette étude était de déterminer si l'un de ces facteurs, le FGF-10, et son récepteur, le FGFR2B, interviennent dans le développement et la dégénérescence du corps jaune bovin. Dans un abattoir, nous avons recueilli des corps jaunes à quatre stades de développement suivants : *corpus hemorrhagicum* (tout juste après l'ovulation), croissance, maturité et dégénérescence. La quantité de transcrits d'ARN messager (ARNm) codant le FGF-10 et le FGFR2B a été mesurée dans les corps jaunes de chaque stade. Les deux transcrits ont été trouvés à tous les stades. Aucune différence n'a été observée entre les stades quant à la quantité d'ARNm de FGF-10, mais la quantité de FGFR2B était trois fois plus grande dans les corps jaunes dégénérés que dans ceux des autres stades. Pour déterminer si l'expression de FGF-10 et de FGFR2B variait durant la lutéolyse, nous avons administré une dose de prostaglandine F2alpha (PGF2α) à des vaches au milieu de la phase lutéale du cycle œstral, puis nous avons prélevé des corps jaunes à plusieurs moments différents. Nous n'avons observé aucune différence dans la quantité d'ARNm de FGF-10 dans les corps jaunes recueillis de 0 à 64 heures après l'administration de PGF2α, mais la quantité d'ARNm de FGFR2B a diminué significativement 2, 4 et 12 heures après l'injection, revenant aux concentrations mesurées avant l'injection entre 24 et 64 heures après l'injection. Nos résultats indiquent que le FGF joue un rôle de signalisation durant la lutéolyse chez la vache.

29 Qualité des embryons produits par des vaches laitières dont l'alimentation comprend des graines de lin entières et taux de réussite du transfert d'embryon

Journal of Dairy Science, Mai 2008, Volume 91, Numéro 5, pages 1786-1790.

Auteur principal

Petit, H.V.
AAC, Centre de recherche et de développement sur le bovin laitier et le porc

Collaborateurs

Cavalleri, F.B.
Centro Universitario de Maringa

Santos, G.T.D.
Universidade Estadual de Maringa

Morgan, J.
University of Guelph
Kemptville College

Sharpe, P.H.
University of Guelph
Kemptville College

L'établissement de la gestation présente des difficultés importantes chez les bovins laitiers à rendement élevé. En effet, même quand il y a conception, un nombre inacceptable d'embryons est perdu après 15 à 17 jours, soit lorsque la sécrétion accrue de prostaglandine F2 alpha (PGF2α) par l'utérus entraîne la lyse du corps jaune (lutéolyse). On croit que la perte de l'embryon peut être liée à l'incapacité de l'embryon en développement d'inhiber suffisamment la synthèse de la PGF2α. Des recherches antérieures ont montré que le fait d'ajouter au régime alimentaire des vaches en lactation des sources de matières grasses fournissant des teneurs élevées en acides gras oméga-3 diminuait la sécrétion d'un métabolite de la PGF2α. Cette observation laissait supposer que l'ajout d'acides gras oméga-3 dans l'alimentation pourrait diminuer la synthèse de la PGF2α et améliorer le taux de gestation. Dans la présente étude, nous avons donné des graines de lin entières, une source d'acides gras oméga-3, à des vaches donneuses et receveuses d'embryons afin d'évaluer son effet sur la qualité de l'embryon de la vache donneuse et sur la viabilité de l'embryon chez la receveuse. Nous avons donné des sels de calcium d'huile de palme, une source de matière grasse à faible teneur en acides gras oméga-3, à des vaches donneuses et receveuses témoins. La source des matières grasses n'a eu aucune incidence sur le nombre d'embryons viables, le nombre d'embryons dégénérés ou le nombre d'ovocytes non fécondés par vache donneuse. Cependant, contrairement à nos attentes, les donneuses recevant des graines de lin ont présenté un taux de fécondation inférieur (64,3 par rapport à 78,4 %), une proportion inférieure d'embryons de bonne qualité (56,5 par rapport à 74,1 %) et un taux supérieur de dégénérescence embryonnaire (27,4 par rapport à 18,2 %) comparativement aux vaches témoins. La source des matières grasses données aux vaches donneuses et receveuses n'a pas eu d'effet sur le taux de gestation après l'implantation d'embryons de grande qualité chez les génisses receveuses.

30 Caractérisation ultrasonographique et histologique du placenta dans le cas de gestations issues du transfert du noyau d'une cellule somatique chez les bovins laitiers

Theriogenology, Mai 2008, Volume 69, Numéro 2, pages 218-230.

Auteur principal

Lefebvre, R.C.
Université de Montréal

Collaborateurs

Kohan-Ghadr, H.R.
Université de Montréal

Fecteau, G.
Université de Montréal

Smith, L.C.
Université de Montréal

Murphy, B.D.
Université de Montréal

Suzuki Jr., J.
Université de Montréal

Girard, C.
Université de Montréal

Hélie, P.
Université de Montréal

Le transfert du noyau d'une cellule somatique (TNCS) est une technique utilisée pour produire des clones d'animaux, habituellement à partir d'un individu (donneur) génétiquement supérieur. Cette technique consiste à retirer le noyau d'un ovocyte et à le remplacer par le noyau d'une cellule somatique entièrement différenciée provenant d'un animal donneur. À ce jour, l'efficacité de la technique sur le plan de la production de descendants vivants a été très faible, de l'ordre de 1 à 5 %. De nombreux embryons obtenus par TNCS sont perdus avant qu'ils n'atteignent le stade de blastocyste, et, parmi ceux qui sont transférés chez une receveuse, plusieurs sont perdus au cours de la gestation, la majorité entre les jours 30 et 90 de la gestation. L'objectif de notre étude était de comparer les changements touchant la structure placentaire dans les cas de gestation normale et de gestation issue d'un TNCS. Nous avons transplanté des embryons viables issus de deux variantes de la technique de TNCS chez des taures Holstein dont les chaleurs avaient été synchronisées. Les conceptions normales ont été obtenues par insémination artificielle. La structure placentaire a été évaluée par ultrasonographie. Des 20 conceptions issues d'un TNCS, seulement huit ont été menées à terme et sept ont mené à la naissance d'un veau vivant. Tout au long de la gestation, la longueur des placentomes et le diamètre des cordons ombilicaux étaient supérieurs chez les clones que chez les fœtus issus de conceptions normales. Nous avons détecté de nombreuses anomalies liées aux membranes amniotiques, notamment des irrégularités autour du cordon ombilical. L'examen microscopique des tissus nous a révélé la présence de cellules inflammatoires dégénérées et de membranes placentaires œdémateuses, et nous avons noté que l'épaisseur des membranes superficielles était moindre. Nous concluons que ces anomalies structurelles ont compromis le développement fœtal. Nous pensons également qu'il faudrait avoir recours à la surveillance par ultrasonographie pour évaluer le bien-être fœtal et améliorer l'efficacité du TNCS.

31 Recombinaison méiotique chez des taureaux normaux et clonés ainsi que chez leur descendance

Cytogenetic and Genome Research, Mai 2008, Volume 120, Numéro 1-2, pages 97-101.

Auteur principal

King, W.A.
University of Guelph

Collaborateurs

Hart, E.J.
University of Guelph

Pinton, A.
University of Guelph

Powell, A.
USDA Beltsville Agricultural Research Center

Wall, R.
USDA Beltsville Agricultural Research Center

Chacune des cellules somatiques de l'organisme d'un être vivant contient deux exemplaires de chaque chromosome (à l'exception des chromosomes sexuels). Au cours de la formation des cellules du sperme (spermatocytes) et des ovules (ovocytes) durant la méiose, les deux exemplaires de chaque chromosome s'apparient et s'échangent des segments d'ADN avant de se diviser pour produire des cellules sexuelles contenant un seul exemplaire de chaque chromosome. Ce processus assure la diversité génétique de la descendance résultant de la fécondation d'un ovocyte par un spermatocyte. Plusieurs clones mâles de taureaux de races laitières génétiquement supérieurs ont été produits par transfert de noyaux de cellules somatiques (TNCS). Le TNCS nécessite l'extraction du noyau d'un ovocyte et son remplacement par un noyau provenant d'une cellule somatique (corporelle) du taureau supérieur, ce qui permet d'éviter la division cellulaire et la recombinaison chromosomique qui ont lieu durant le processus de reproduction normal. L'objectif de cette étude était de déterminer si le fait d'éviter ces étapes en produisant un clone peut avoir une incidence sur la recombinaison chromosomique (enjambement) chez les descendants du clone. Nous avons comparé les fréquences de recombinaison durant la spermatogenèse de cinq taureaux de fertilité éprouvée, deux taureaux obtenus par TNCS et quatre descendants mâles matures issus de taureaux obtenus par TNCS. Nous n'avons observé aucune différence, ce qui permet de penser que le TNCS n'a aucune incidence sur la méiose chez les clones et leurs descendants.

32 Le traitement de fibroblastes de femelles adultes à la S-adénosylhomocystéine modifie l'inactivation du chromosome X et améliore le développement embryonnaire in vitro après transfert de noyaux de cellules somatiques

Reproduction, Juin 2008, Volume 135, Numéro 6, pages 815-828.

Auteur principal

King, W.A.
University of Guelph

Collaborateurs

Jeon, B.
University of Guelph

Coppola, G.
University of Guelph

Perrault, S.D.
University of Guelph

Rho, G.
Gyeongsang National University

Betts, D.H.
University of Guelph

L'une des voies d'inhibition de l'expression de gènes est l'ajout de groupes méthyle (CH_3) à certains résidus de cytosine de l'ADN et à d'autres composants chromosomiques intervenant dans la régulation de l'expression génétique. À la fécondation, les génomes hautement méthylés des spermatocytes et des ovocytes subissent une déméthylation avant le début de la réplication de l'ADN et de la division cellulaire. Quand l'embryon atteint le stade du blastocyste, la reméthylation de certains gènes est l'un des mécanismes qui assurent la régulation de la différenciation cellulaire. Le transfert de noyaux de cellules somatiques (TNCS) est l'une des techniques utilisées pour produire des clones d'animaux en transplantant le noyau d'une cellule somatique entièrement différenciée de l'animal à cloner dans un ovocyte énucléé. Le taux de succès du TNCS est très faible : seulement de 1 à 5 % des transferts ont produit des clones vivants, dont plusieurs sont morts à la naissance ou présentaient des malformations. Selon l'une des théories avancées pour expliquer ces résultats, la dédifférenciation cellulaire incomplète de l'ADN de la cellule donneuse transplantée entraînerait l'expression anormale de gènes essentiels pour assurer un développement embryonnaire adéquat. L'objectif de cette étude était de déterminer si la déméthylation du génome de la cellule donneuse améliorerait le taux de succès du TNCS. Nous avons traité des fibroblastes (tissu conjonctif) bovins de femelles avec un agent de déméthylation de l'ADN avant que leur noyau soit extrait pour le TNCS. Comparativement aux embryons produits avec des cellules donneuses non traitées, ceux issus des cellules traitées présentaient des fréquences similaires de division cellulaire, mais davantage d'embryons issus de cellules traitées sont passés au stade du blastocyste éclos. L'activité accrue d'autres marqueurs enzymatiques nous a mené à conclure que la déméthylation du génome de la cellule donneuse pourrait améliorer le taux de succès du TNCS en favorisant le processus de reprogrammation du génome embryonnaire.

33 Taux de conception associé à l'insémination artificielle à temps fixe chez des taures Holstein recevant de la prostaglandine F-2α 24 heures avant le retrait ou au moment du retrait d'un implant CIDR de progestérone

Journal of Dairy Science, Juillet 2008, Volume 91, Numéro 7, pages 2678-2683.

Auteur principal

Ambrose, D.J.
Alberta Agriculture and Rural Development

Collaborateurs

Emmanuel, D.G.V.
University of Alberta

Colazo, M.G.
Alberta Agriculture and Rural Development

Kastelic, J.P.
AAC, Centre de recherche de Lethbridge

Les protocoles d'insémination artificielle (IA) à temps fixe éliminent la nécessité de la détection visuelle des chaleurs, ce qui peut augmenter le taux de conception. L'objectif de cette étude était de comparer les taux de conception associés à trois protocoles d'IA à temps fixe appliqués chez des taures (vaches n'ayant jamais vêlé, aussi qualifiées de nullipares). Nous avons réparti les taures (299 au total) de deux troupeaux entre trois groupes de traitement d'IA à temps fixe. Pour commencer le traitement (jour 0), nous avons administré à toutes les taures une dose de gonadolibérine (GnRH, pour Gonadotropin-Releasing Hormone) et nous leur avons posé un implant CIDR inhibant l'activité œstrienne par libération contrôlée de progestérone. Le jour 7, nous avons administré aux vaches du premier groupe de traitement (PG7/P8) une dose de prostaglandine F2 alpha (PGF2α), et nous avons retiré l'implant CIDR le jour 8. Les vaches du second groupe (PG7/P7) ont reçu de la PGF2α le jour 7, et nous leur avons retiré leur implant CIDR de progestérone au même moment. Enfin, les vaches du troisième groupe (PG8/P8) ont reçu de la PGF2α le jour 8, et nous leur avons retiré leur implant le même jour. Les génisses des trois groupes ont toutes reçu une seconde dose de GnRH 48 heures après la dose de PGF2α, et l'IA à temps fixe a été effectuée de 16 à 20 heures plus tard. Les taux de conception moyens, évalués 32 jours après l'IA à temps fixe, ont été de 61,8, 55,5 et 54,1 % pour les groupes PG7/P8, PG7/P7 PG8/P8, respectivement. Le taux de conception le plus élevé a été mesuré chez les taures dont le traitement a été commencé au stade diœstrien, c'est-à-dire le stade du cycle œstrien où la concentration de progestérone est maximale, soit 57,0 % comparativement à 34,8 % chez les taures des autres stades. À la lumière de ces résultats, nous recommandons l'administration de PGF2α 24 heures avant le retrait de l'implant CIDR de progestérone plutôt qu'au moment du retrait.

34 Identification de marqueurs potentiels de la compétence des ovocytes exprimés dans les cellules de cumulus bovines matures cultivées avec de l'hormone folliculostimulante ou du phorbol myristate acétate

Biology of Reproduction, Août 2008, Volume 79, Numéro 2, pages 209-222.

Auteur principal

Sirard, M.A.
Université Laval

Collaborateurs

Assidi, M.
Université Laval

Dufort, I.
Université Laval

Ali, A.
Université Laval

Hamel, M.
Université Laval

Algriany, O.
Utrecht University

Dielemann, S.
Utrecht University

Chez la vache, dans la phase folliculaire du cycle œstral, processus aboutissant à l'ovulation, un seul follicule dominant commence à se développer pour finir par devenir un follicule de De Graaf mature. Le follicule mature contient un ovocyte entouré de plusieurs couches de cellules de la granulosa, dont la *corona radiata*, une couche de cellules murales et un « pont » de cellules de cumulus reliant le complexe corona-ovule aux cellules murales. Les cellules du cumulus sont essentielles au développement de la compétence de l'ovocyte, c'est-à-dire la capacité de l'ovocyte à parvenir à maturité, à être fécondé et à atteindre le stade embryonnaire où commence la différenciation cellulaire (blastocyste). Chez les ovocytes dénudés en culture, il n'y a pas de processus normal de fécondation et de développement, de sorte que les embryons sont de faible viabilité lorsqu'ils sont transférés chez les femelles receveuses. L'objectif de cette étude était d'identifier des gènes dont l'expression dans les cellules du cumulus pourrait servir d'indicateur de la compétence des ovocytes. Dans des travaux précédents, nous avons démontré que le traitement de complexes cumulus-ovocyte en culture avec de l'hormone folliculostimulante ou du phorbol myristate acétate peut augmenter sensiblement la compétence des ovocytes. Ainsi, dans la présente étude, nous avons recherché les gènes dont l'expression s'est accrue en présence d'hormone folliculostimulante ou de phorbol myristate acétate. Nous avons identifié huit gènes qui pourraient être des candidats comme indicateurs de la compétence des ovocytes. Le cas échéant, nous serons mieux à même de sélectionner les embryons de culture les plus susceptibles de survivre à la transplantation chez les mères receveuses.

35 Arrêt permanent du développement de l'embryon : dimensions moléculaires et cellulaires

Molecular Human Reproduction, Août 2008, Volume 14, Numéro 8, pages 445-453.

Auteur principal

Betts, D.H.
University of Guelph

Collaborateur

Madan, P.
University of Guelph

Les programmes de transfert d'embryons sont couramment utilisés dans les programmes de reproduction humaine et bovine. L'une des techniques utilisées pour produire des embryons à transférer consiste à retirer les ovocytes des follicules dominants de donneuses à l'aide d'une aiguille hypodermique pour les féconder in vitro (FIV), en laboratoire, les embryons résultants étant ensuite laissés à se développer avant d'être transplantés chez des mères porteuses. Dans de nombreux cas, les embryons obtenus par FIV ne se développent pas, moins de 50 % atteignant le stade du blastocyste. Dans le présent article, nous passons en revue les causes possibles de l'arrêt permanent du développement de l'embryon, en mettant l'accent sur le rôle du raccourcissement des télomères, des lésions cellulaires dues à des dérivés réactifs de l'oxygène (DRO) et de l'activité d'une « protéine déterminant la durée de vie » nommée p66Shc. Le télomère est la région comportant des séquences répétées d'ADN associées à des protéines qui se trouve à l'extrémité de tous les chromosomes. On pense que les télomères protègent les chromosomes contre la perte de gènes à leurs extrémités. Selon l'une des théories largement acceptées sur la mort cellulaire, les télomères raccourciraient à chaque cycle de réplication cellulaire, la sénescence survenant lorsque la longueur des télomères atteindrait un minimum critique. La production de DRO est reliée à l'activité de la p66Shc par sa régulation du mécanisme mitochondrial. Une augmentation de l'activation de la p66Shc donne lieu à la production de DRO, ce qui peut avoir une influence déterminante sur les lésions touchant directement les cellules et sur le raccourcissement des télomères, et mener ainsi à l'arrêt permanent du développement de l'embryon ou à la mort cellulaire programmée (apoptose).

Index des participants

Index des participants

Participant	Section	#	Page
Abbey, C.A.	Génétique	5	119
Abrahamse, P.A.	Environnement	7	49
Adams, G.P.	Reproduction	11	199
	Reproduction	12	200
Adelson, D.L.	Génétique	5	119
Aerts, J.	Génétique	1	115
	Génétique	5	119
	Génétique	16	131
Aich, P.	Génétique	3	117
	Santé	8	152
Al Zahal, O.	Alimentation	21	73
	Alimentation	25	77
Alexander, T.W.	Alimentation	16	68
Algriany, O.	Reproduction	34	222
Ali, A.	Reproduction	34	222
Allard, G.	Alimentation	37	89
Allison, M.J.	Alimentation	59	111
Alm, H.	Reproduction	18	206
Ambros, C.	Reproduction	18	206
Ambrose, D.J.	Reproduction	4	192
	Reproduction	10	198
	Reproduction	33	221
Ametaj, B.N.	Alimentation	13	65
	Alimentation	23	75
	Alimentation	40	92
	Alimentation	46	98
	Santé	13	157
Amorim, R.L.	Reproduction	3	191
	Reproduction	28	216
Anderson, L.L.	Santé	13	157
Arunvipas, P.	Reproduction	7	195
Assidi, M.	Reproduction	34	222
Aubry, P.	Reproduction	24	212
Auldist, M.J.	Alimentation	29	81
Babiuk, L.A.	Santé	8	152
Bach, S.J.	Alimentation	56	108
Bachand, I.	Génétique	10	125
Bagg, R.	Alimentation	10	62
	Alimentation	25	77
Bannerman, D.D.	Santé	19	163
Bannink, A.	Alimentation	38	90
	Environnement	6	48
	Environnement	7	49
Barkema, H.W.	Santé	3	147
	Santé	5	149
	Santé	6	150
	Santé	10	154
	Santé	12	156
	Santé	17	161
	Santé	23	167
	Santé	24	168
Barlund, C.S.	Reproduction	22	210
Baron, V.S.	Alimentation	33	85
Bastos, G.M.	Reproduction	14	202
Beauchemin, K.A.	Alimentation	3	55
	Alimentation	5	57
	Alimentation	22	74
	Alimentation	29	81
	Alimentation	32	84
	Alimentation	43	95
	Alimentation	54	106
	Alimentation	55	107
	Bien-être	3	27
	Environnement	4	46
	Environnement	5	47
	Santé	28	172
Beaudry, F.	Reproduction	6	194
Beauregard, G.	Santé	16	160
Becker, F.	Alimentation	18	70
Beitz, D.C.	Santé	13	157
Bélair, G.	Alimentation	27	79
Bélanger, A.	Santé	25	169
Bellmann, O.	Alimentation	18	70
Benchaar, C.	Alimentation	1	53
	Alimentation	2	54
	Alimentation	3	55
	Alimentation	5	57
	Alimentation	13	65
	Alimentation	14	66
	Alimentation	15	67
	Alimentation	30	82
	Alimentation	49	101
	Alimentation	54	106
	Environnement	4	46
	Environnement	8	50
Benkel, B.F.	Alimentation	53	105

Participant	Section	#	Page
Bennett, G.L.	Génétique	5	119
Berisha, B.	Reproduction	28	216
Bermingham, E.N.	Alimentation	44	96
Berthiaume, R.	Alimentation	1	53
	Alimentation	2	54
	Alimentation	15	67
	Alimentation	24	76
	Alimentation	49	101
	Alimentation	52	104
Betts, D.H.	Reproduction	1	189
	Reproduction	5	193
	Reproduction	16	204
	Reproduction	23	211
	Reproduction	32	220
	Reproduction	35	223
Bhandari, S.K.	Alimentation	41	93
Bissonnette, N.	Génétique	10	125
Blond, L.	Santé	16	160
Blondin, P.	Reproduction	1	189
Bó, G.A.	Reproduction	11	199
Bobe, G.	Santé	13	157
Bocquier, F.	Reproduction	2	190
	Reproduction	20	208
Bohmanova, J.	Génétique	26	141
Bond, J.P.	Production laitière	9	185
Bonnet, A.	Reproduction	19	207
Borderas, T.F.	Bien-être	10	34
Bordignon, V.	Reproduction	14	202
Bosdet, I.E.	Génétique	5	119
Bouchard, É.	Reproduction	24	212
	Santé	7	151
Boulanger, D.	Santé	1	145
Boussaha, M.	Génétique	5	119
Brauning, R.	Génétique	5	119
Breton, L.	Santé	16	160
Brouillette, E.	Santé	1	145
Brown, B.A.	Environnement	1	43
Buczinski, S.	Santé	25	169
Budzynska, M.	Bien-être	7	31
	Bien-être	14	38
Buratini Jr., J.	Reproduction	3	191
	Reproduction	28	216
Bureau, F.	Santé	1	145
Burton, A.S.	Reproduction	7	195
Caetano, A.R.	Génétique	5	119
Calsamiglia, S.	Alimentation	54	106
Cant, J.P.	Alimentation	48	100
	Production laitière	4	180
	Production laitière	8	184
Caron, N.	Génétique	10	125
Carruthers, T.D.	Reproduction	22	210
Carter, E.	Bien-être	15	39
Castilho, A.C.	Reproduction	3	191
	Reproduction	28	216
Castonguay, Y.	Alimentation	31	83
Castro, S.I.B.	Alimentation	24	76
Cavalleri, F.B.	Reproduction	29	217
Ceballos, A.	Santé	9	153
Chalupa, W.	Alimentation	8	60
Chapinal, N.	Bien-être	2	26
Charbonneau, E.	Alimentation	37	89
Chaves, A.V.	Alimentation	3	55
	Alimentation	5	57
	Alimentation	13	65
	Alimentation	30	82
	Alimentation	54	106
	Environnement	4	46
Cherkasov, A.	Génétique	3	117
Chiaratti, M.R.	Reproduction	9	197
Chibisa, G.E.	Alimentation	57	109
Chilibroste, P.	Environnement	7	49
Chiquette, J.	Alimentation	2	54
	Alimentation	31	83
	Alimentation	59	111
	Environnement	8	50
Chiu, R.	Génétique	5	119
Chouinard, P.Y.	Alimentation	1	53
	Alimentation	2	54
	Alimentation	37	89
	Production laitière	10	186
Chow, L.O.	Alimentation	33	85
Cieslar, S.R.L.	Alimentation	48	100
Clarke, T.	Alimentation	22	74
	Alimentation	29	81
Colazo, M.G.	Reproduction	4	192
	Reproduction	10	198
	Reproduction	33	221
Colombatto, D.	Alimentation	54	106
Contreras, P.A.	Santé	9	153
Cook, S.R.	Environnement	4	46
Coppieters, W.	Génétique	1	115
	Génétique	16	131
Coppola, G.	Reproduction	1	189
	Reproduction	32	220
Corbett, R.	Alimentation	9	61
	Alimentation	33	85
Costa, M.M.	Génétique	5	119
Crawford, A.M.	Génétique	5	119
Crews, D.	Génétique	1	115
	Génétique	16	131
Crompton, L.A.	Environnement	7	49
Crowe, J.R.E.	Alimentation	45	97
Cue, R.I.	Santé	30	174
Daetwyler, H.D.	Génétique	24	139

Participant	Section	#	Page
Dalbiès-Tran, R.	Reproduction	19	207
Dalrymple, B.P.	Génétique	5	119
Davidson, D.	Alimentation	8	60
Davis, E.C.	Alimentation	26	78
de Jong, P.J.	Génétique	5	119
de Kruif, A.	Santé	12	156
De Meulemeester, L.	Santé	12	156
de Passillé, A.M.	Bien-être	4	28
	Bien-être	6	30
	Bien-être	10	34
	Bien-être	11	35
	Bien-être	12	36
	Bien-être	13	37
	Production laitière	6	182
De Paula Vieira, A.	Bien-être	4	28
de Vliegher, S.	Santé	12	156
de Vries, A.	Reproduction	15	203
Dehghan-banadaky, M.	Alimentation	9	61
Delaney, S.	Alimentation	31	83
DesCôteaux, L.	Reproduction	24	212
	Santé	7	151
Desrochers, A.	Santé	27	171
DeVries, T.J.	Alimentation	28	80
	Alimentation	50	102
	Bien-être	3	27
	Santé	28	172
Diarra, M.S.	Santé	20	164
Dick, P.	Alimentation	10	62
	Alimentation	25	77
Dielemann, S.	Reproduction	34	222
Dijkstra, J.	Alimentation	38	90
	Alimentation	40	92
	Environnement	6	48
	Environnement	7	49
Disenhaus, C.	Alimentation	58	110
Dixon, B.R.	Santé	17	161
Doepel, L.	Alimentation	6	58
	Alimentation	45	97
Dohme, F.	Santé	28	172
Dohoo, I.R.	Reproduction	2	190
	Reproduction	7	195
	Reproduction	20	208
	Santé	10	154
	Santé	26	170
Dow, T.	Alimentation	39	91
Drochner, W.	Alimentation	40	92
	Alimentation	46	98
Du Tremblay, D.	Santé	7	151
Dubreuil, P.	Alimentation	18	70
Duffield, T.F.	Alimentation	25	77
	Alimentation	35	87
	Alimentation	36	88
	Alimentation	47	99
	Santé	11	155
	Santé	14	158
	Santé	15	159
Dufort, I.	Reproduction	34	222
Dunn, S.M.	Alimentation	23	75
Dürr, J.W.	Santé	30	174
Dyck, M.K.	Reproduction	4	192
Eckard, R.J.	Alimentation	22	74
	Alimentation	29	81
Edwards, A.M.	Alimentation	11	63
Eggen, A.	Génétique	5	119
Eicker, S.	Reproduction	15	203
Ellis, J.L.	Environnement	6	48
Emmanuel, D.G.V.	Alimentation	23	75
	Reproduction	33	221
Eriksen, L.	Alimentation	43	95
Eugène, M.	Environnement	8	50
Eun, J.	Alimentation	32	84
	Alimentation	55	107
Everts-van der Wind, A.	Génétique	5	119
Fatehi, J.	Génétique	12	127
Favetta, L.A.	Reproduction	5	193
Faye, B.	Reproduction	2	190
	Reproduction	20	208
Fecteau, G.	Reproduction	30	218
	Santé	16	160
	Santé	27	171
Ferreira, C.R.	Reproduction	9	197
Fetrow, J.	Production laitière	2	178
	Reproduction	15	203
Finucane, A.	Production laitière	7	183
	Production laitière	9	185
Fisher, J.W.	Environnement	2	44
Fjell, C.D.	Génétique	3	117
Floriot, S.	Génétique	5	119
Flower, F.C.	Bien-être	15	39
Forster, R.J.	Alimentation	53	105
Fortin, M.	Santé	27	171
Fournier, A.	Bien-être	10	34
France, J.	Alimentation	4	56
	Alimentation	7	59
	Alimentation	10	62
	Alimentation	17	69
	Alimentation	21	73
	Alimentation	38	90
	Alimentation	42	94
	Environnement	2	44
	Environnement	3	45
	Environnement	6	48
	Environnement	7	49
	Santé	22	166

Participant	Section	#	Page
Francoz, D.	Santé	27	171
Fraser, G.R.	Alimentation	3	55
	Alimentation	5	57
	Alimentation	54	106
Fregonesi, J.A.	Bien-être	1	25
Frenette, G.	Reproduction	21	209
Fries, P.	Génétique	3	117
Froetschel, M.	Alimentation	21	73
Gao, C.	Génétique	1	115
	Génétique	16	131
Garcia, J.C.F.	Alimentation	12	64
Garcia, J.M.	Reproduction	9	197
Gaudreau, M.	Santé	2	146
Gautier, M.	Génétique	5	119
Gerrits, W.J.J.	Alimentation	38	90
Gervais, R.	Production laitière	10	186
Ghanem, N.	Reproduction	18	206
Gill, C.A.	Génétique	1	115
	Génétique	5	119
	Génétique	16	131
Giometti, I.C.	Reproduction	3	191
	Reproduction	28	216
Girard, C.	Reproduction	30	218
Girard, D.	Reproduction	6	194
Giritharan, G.	Reproduction	25	213
Glimm, D.R.	Production laitière	7	183
Goff, A.K.	Reproduction	6	194
Gonçalves, P.B.D.	Reproduction	14	202
Gordon, R.	Environnement	1	43
Gozho, G.N.	Alimentation	20	72
	Alimentation	51	103
	Alimentation	57	109
	Santé	21	165
Grainger, C.	Alimentation	22	74
	Alimentation	29	81
Grant, J.R.	Génétique	23	138
Graves, M.L.	Reproduction	25	213
Green, R.D.	Génétique	5	119
Greter, A.M.	Alimentation	26	78
	Alimentation	50	102
Griebel, P.J.	Génétique	3	117
	Santé	8	152
Grondin, G.	Santé	4	148
Guerrero, D.C.	Reproduction	11	199
Guesdon, V.	Bien-être	4	28
Gusse, J.	Alimentation	53	105
Hamel, M.	Reproduction	34	222
Hammon, H.M.	Alimentation	18	70
Hancock, R.E.W.	Génétique	3	117
Hand, K.J.	Production laitière	1	177
	Santé	29	173
Hanigan, M.D.	Alimentation	42	94
	Environnement	3	45
Hannah, M.C.	Alimentation	29	81
Hanninen, L.	Bien-être	13	37
Harrison, J.D.	Alimentation	8	60
Hart, E.J.	Reproduction	31	219
Harvey, D.	Santé	25	169
Hayes, J.F.	Génétique	2	116
He, M.L.	Alimentation	13	65
	Alimentation	30	82
Heesterbeek, J.A.P.	Santé	5	149
Hélie, P.	Reproduction	30	218
	Santé	16	160
Heriazon, A.	Génétique	17	132
Hewson, C.J.	Santé	10	154
Hill, A.R.	Production laitière	5	181
Hill, S.R.	Alimentation	42	94
Hilpert, K.	Génétique	3	117
Hobbs, M.	Génétique	5	119
Hobin, M.R.	Alimentation	20	72
Hogeveen, H.	Santé	24	168
Hölker, M.	Reproduction	18	206
Holt, R.	Génétique	5	119
Holtrop, G.	Alimentation	52	104
Hosseinkhani, A.	Alimentation	28	80
Hotzel, M.J.	Bien-être	8	32
Hristov, A.N.	Alimentation	30	82
Huirne, B.M.	Santé	24	168
Humblot, P.	Reproduction	2	190
	Reproduction	20	208
Ibeagha, A.E.	Génétique	13	128
	Génétique	25	140
	Santé	19	163
Ibeagha-Awemu, E.M.	Génétique	2	116
	Génétique	13	128
	Génétique	25	140
	Santé	19	163
Ivan, M.	Alimentation	53	105
Jaiswal, R.	Reproduction	12	200
Jamrozik, J.	Génétique	12	127
	Génétique	26	141
Jamshidi, A.A.	Reproduction	6	194
Jann, O.C.	Génétique	5	119
Jansen, G.B.	Génétique	15	130
Jardon, P.W.	Alimentation	24	76
Jaspar, F.	Santé	1	145
Jasper, J.	Bien-être	7	31
	Bien-être	8	32
Jensen, M.B.	Bien-être	11	35
Jenssen, H.	Génétique	3	117
Jeon, B.	Reproduction	32	220

Participant	Section	#	Page
Johnson-VanWieringen, L.M.	Alimentation	8	60
Jones, S.J.M.	Génétique	5	119
Junck, B.	Alimentation	46	98
Junghans, P.	Alimentation	18	70
Kanitz, W.	Reproduction	18	206
Kappes, S.M.	Génétique	5	119
Karrow, N.A.	Génétique	4	118
	Génétique	9	124
	Génétique	18	133
	Génétique	19	134
	Génétique	20	135
Kastelic, J.P.	Reproduction	10	198
	Reproduction	33	221
Kaushik, R.S.	Santé	8	152
Keating, A.F.	Production laitière	7	183
Kebreab, E.	Alimentation	4	56
	Alimentation	7	59
	Alimentation	10	62
	Alimentation	17	69
	Alimentation	21	73
	Alimentation	38	90
	Alimentation	42	94
	Environnement	2	44
	Environnement	3	45
	Environnement	6	48
	Environnement	7	49
Keefe, G.P.	Reproduction	7	195
	Santé	26	170
Keele, J.W.	Génétique	5	119
Kelton, D.F.	Production laitière	1	177
	Production laitière	2	178
	Reproduction	27	215
	Santé	23	167
	Santé	29	173
Kennelly, J.J.	Production laitière	7	183
	Production laitière	9	185
Kgwatalala, P.	Génétique	2	116
	Génétique	13	128
King, W.A.	Reproduction	1	189
	Reproduction	5	193
	Reproduction	16	204
	Reproduction	17	205
	Reproduction	31	219
	Reproduction	32	220
Kistemaker, G.J.	Génétique	14	129
Knowlton, K.F.	Alimentation	42	94
KoekKoek, A.	Environnement	2	44
Kohan-Ghadr, H.R.	Reproduction	30	218
Kolbehdari, D.	Génétique	7	122
	Génétique	22	137
	Génétique	23	138
Kramer, J.K.G.	Production laitière	3	179
Krause, D.O.	Santé	21	165
Kremer, W.D.J.	Santé	5	149
	Santé	6	150
Kreuzer, M.	Environnement	5	47
Kruze, J.	Santé	9	153
Kumar, A.	Alimentation	27	79
Laberge, S.	Alimentation	31	83
Lacasse, P.	Alimentation	58	110
	Santé	2	146
	Santé	4	148
	Santé	18	162
	Santé	20	164
Laflamme, J.	Reproduction	21	209
Lalancette, C.	Génétique	10	125
Lapierre, H.	Alimentation	15	67
	Alimentation	18	70
	Alimentation	24	76
	Alimentation	44	96
	Alimentation	49	101
	Alimentation	52	104
	Production laitière	6	182
Larkin, D.M.	Génétique	5	119
Latouche, J.S.	Santé	27	171
Lauzon, K.	Santé	20	164
Lazenby, D.	Production laitière	1	177
	Santé	29	173
Le Cozler, Y.	Alimentation	58	110
Lean, I.J.	Alimentation	35	87
	Alimentation	36	88
	Alimentation	47	99
LeBlanc, S.J.	Production laitière	1	177
	Reproduction	13	201
	Reproduction	26	214
	Santé	29	173
Leclerc, P.	Reproduction	8	196
Lecomte, P.	Reproduction	2	190
	Reproduction	20	208
Lee, J.	Génétique	25	140
	Santé	19	163
Lee, R.S.F.	Reproduction	17	205
Lefebvre, R.C.	Reproduction	30	218
Leger, E.R.	Reproduction	7	195
Léger, S.	Alimentation	44	96
Lekeux, P.	Santé	1	145
Lemke, K.A.	Santé	10	154
Leslie, K.E.	Reproduction	13	201
	Reproduction	15	203
	Santé	11	155
	Santé	15	159
Lewin, H.A.	Génétique	5	119
Leyan, V.	Santé	9	153

Participant	Section	#	Page
Leyva-Baca, I.	Génétique	4	118
	Génétique	9	124
	Génétique	18	133
	Génétique	20	135
Li, S.	Alimentation	41	93
Lievaart, J.J.	Santé	5	149
	Santé	6	150
Lin, C.Y.	Génétique	8	123
	Génétique	11	126
	Génétique	21	136
Lin, L.	Reproduction	1	189
Lissemore, K.D.	Production laitière	2	178
	Reproduction	7	195
	Santé	14	158
Lobley, G.E.	Alimentation	52	104
Lollivier, V.	Alimentation	58	110
López, S.	Alimentation	38	90
	Environnement	7	49
Lowe, L.B.	Alimentation	29	81
Madan, P.	Reproduction	5	193
	Reproduction	35	223
Madsen, T.G.	Alimentation	48	100
Mainil, J.	Santé	1	145
Maiti, P.K.	Environnement	4	46
Makela, J.P.	Bien-être	13	37
Malhi, P.	Reproduction	12	200
Mallard, B.A.	Génétique	6	121
	Génétique	17	132
Malouin, F.	Santé	1	145
Mannen, H.	Génétique	1	115
	Génétique	16	131
Manninen, E.	Bien-être	6	30
Marnet, P.G.	Production laitière	6	182
Marois-Mainguy, O.	Alimentation	12	64
Marques, E.	Génétique	22	137
	Génétique	23	138
Marra, M.A.	Génétique	5	119
Martin, J.	Génétique	9	124
Martin, S.W.	Santé	11	155
	Santé	15	159
Martineau, R.	Alimentation	15	67
	Alimentation	49	101
	Alimentation	52	104
Martinez, T.F.	Alimentation	16	68
Massé, D.	Environnement	8	50
Masseau, I.	Santé	16	160
Mastromonaco, G.F.	Reproduction	5	193
Matamoros, R.	Santé	9	153
Mathewson, C.A.	Génétique	5	119
Matukumalli, L.K.	Génétique	1	115
	Génétique	5	119
	Génétique	16	131
McAllister, T.A.	Alimentation	3	55
	Alimentation	5	57
	Alimentation	13	65
	Alimentation	16	68
	Alimentation	30	82
	Alimentation	54	106
	Alimentation	56	108
	Environnement	4	46
	Environnement	5	47
McBride, B.W.	Alimentation	10	62
	Alimentation	11	63
	Alimentation	21	73
	Alimentation	25	77
	Environnement	2	44
	Environnement	3	45
	Environnement	6	48
	Production laitière	3	179
	Production laitière	5	181
	Production laitière	8	184
	Santé	21	165
McEwan, J.C.	Génétique	5	119
McFadden, T.B.	Production laitière	9	185
McGinn, S.M.	Alimentation	22	74
	Alimentation	29	81
McGraw, S.	Reproduction	8	196
McGregor, G.	Alimentation	9	61
McKay, S.D.	Génétique	1	115
	Génétique	5	119
	Génétique	16	131
McKnight, D.R.	Environnement	2	44
Meirelles, F.V.	Reproduction	9	197
Méo, S.C.	Reproduction	9	197
Mesgaran, M.D.	Alimentation	4	56
	Alimentation	7	59
	Alimentation	17	69
Messier, S.	Santé	7	151
Metges, C.C.	Alimentation	18	70
Michaud, R.	Alimentation	31	83
Miglior, F.	Génétique	14	129
	Génétique	17	132
	Génétique	26	141
	Production laitière	1	177
	Santé	29	173
Millman, S.T.	Santé	14	158
Mills, J.A.N.	Environnement	7	49
Misch, L.J.	Santé	14	158
Misztal, I.	Génétique	26	141
Monardes, H.G.	Santé	30	174

Participant	Section	#	Page
Moore, S.S.	Génétique	1	115
	Génétique	5	119
	Génétique	16	131
	Génétique	22	137
	Génétique	23	138
Morgan, J.	Reproduction	29	217
Morin, G.	Reproduction	8	196
Moro-Méndez, J.	Santé	30	174
Mount, J.	Génétique	19	134
Munksgaard, L.	Bien-être	6	30
Murdoch, B.M.	Génétique	1	115
	Génétique	5	119
	Génétique	16	131
	Génétique	23	138
Murphy, B.D.	Reproduction	30	218
Mustafa, A.F.	Alimentation	12	64
	Alimentation	19	71
	Alimentation	27	79
Mutsvangwa, T.	Alimentation	20	72
	Alimentation	25	77
	Alimentation	51	103
	Alimentation	57	109
Nasri, M.H.F.	Alimentation	4	56
	Alimentation	7	59
	Alimentation	17	69
Neto, E.D.	Génétique	1	115
	Génétique	16	131
Nicholas, F.W.	Génétique	5	119
Nicola, E.S.	Reproduction	3	191
Nielsen, M.O.	Alimentation	48	100
Niemann, H.	Reproduction	17	205
Nikkhah, A.	Alimentation	7	59
Nino-Soto, M.I.	Génétique	17	132
Nørgaard, P.	Alimentation	43	95
Norring, M.	Bien-être	6	30
Nozière, P.	Alimentation	44	96
Nürnberg, G.	Alimentation	18	70
Nydam, D.V.	Santé	11	155
	Santé	15	159
Oba, M.	Alimentation	9	61
	Alimentation	26	78
	Alimentation	33	85
	Alimentation	39	91
	Reproduction	4	192
Odongo, N.E.	Alimentation	10	62
	Alimentation	11	63
	Alimentation	25	77
	Environnement	2	44
	Environnement	3	45
	Environnement	6	48
	Production laitière	5	181
O'Handley, R.M.	Santé	17	161

Participant	Section	#	Page
Okine, E.K.	Reproduction	4	192
Olde Riekerink, R.G.	Santé	3	147
	Santé	23	167
Olenick, D.	Bien-être	9	33
Olkowski, A.A.	Alimentation	57	109
Ölschläger, V.	Alimentation	46	98
O'Mara, F.	Environnement	5	47
Ominski, K.H.	Alimentation	41	93
Opsomer, G.	Santé	12	156
Or-Rashid, M.M.	Alimentation	10	62
	Alimentation	25	77
	Production laitière	3	179
Ortegon, H.	Reproduction	1	189
Ortigues-Marty, I.	Alimentation	44	96
Osborne, V.R.	Alimentation	11	63
	Production laitière	5	181
Oseogawa, K.	Génétique	5	119
Ouellet, C.	Alimentation	2	54
Ouellet, D.R.	Alimentation	15	67
	Alimentation	31	83
	Alimentation	49	101
	Alimentation	52	104
Overton, M.W.	Reproduction	15	203
Paape, M.J.	Santé	19	163
Palin, M.F.	Alimentation	6	58
Palmer, C.W.	Reproduction	22	210
Pant, S.D.	Génétique	4	118
	Génétique	20	135
Papa, P.C.	Reproduction	28	216
Parenteau, M.	Santé	17	161
Parrington, L.J.	Santé	17	161
Pellerin, D.	Alimentation	15	67
	Alimentation	37	89
	Alimentation	49	101
Penner, G.B.	Alimentation	26	78
	Alimentation	39	91
Perecin, F.	Reproduction	9	197
Peregrine, A.S.	Santé	11	155
	Santé	15	159
Perrault, S.D.	Reproduction	1	189
	Reproduction	16	204
	Reproduction	32	220
Peticlerc, D.	Santé	20	164
Petit, H.V.	Alimentation	1	53
	Alimentation	2	54
	Alimentation	6	58
	Alimentation	14	66
	Alimentation	15	67
	Alimentation	31	83
	Alimentation	49	101
	Reproduction	29	217
Phatsara, C.	Reproduction	18	206

Participant	Section	#	Page
Phillip, L.E.	Alimentation	24	76
Piepers, S.	Santé	12	156
Pighetti, G.	Génétique	18	133
Pinto, M.G.L.	Reproduction	3	191
Pinton, A.	Reproduction	31	219
Plaizier, J.C.	Alimentation	41	93
	Santé	21	165
Poppi, D.P.	Production laitière	4	180
Portela, V.M.	Reproduction	3	191
Potter, A.A.	Santé	8	152
Powell, A.	Reproduction	31	219
Prasad, A.	Génétique	23	138
Price, C.A.	Reproduction	3	191
	Reproduction	28	216
Proudfoot, K.L.	Alimentation	28	80
Purdie, N.G.	Alimentation	48	100
	Production laitière	4	180
Quinton, M.	Génétique	17	132
Quist, M.A.	Production laitière	1	177
	Santé	29	173
Rabiee, A.R.	Alimentation	35	87
	Alimentation	36	88
	Alimentation	47	99
Radhakrishnan, S.	Production laitière	5	181
Rajamahendran, R.	Reproduction	25	213
Rasmussen, M.A.	Alimentation	59	111
Reuter, T.	Alimentation	16	68
Reyes-Moreno, C.	Reproduction	21	209
Rho, G.	Reproduction	32	220
Richmond, S.	Alimentation	53	105
Robinsin, A.J.	Génétique	7	122
Robinson, J.A.B.	Génétique	24	139
Rode, L.M.	Alimentation	43	95
Rogers, G.	Reproduction	15	203
Roskelley, C.D.	Reproduction	25	213
Roy, A.	Génétique	5	119
Roy, J.	Santé	7	151
	Santé	25	169
Rushen, J.	Bien-être	6	30
	Bien-être	10	34
	Bien-être	11	35
	Bien-être	12	36
	Bien-être	13	37
	Production laitière	6	182
Russel, D.F.	Reproduction	23	211
Saint Pierre, Y.	Santé	27	171
Salih, H.	Génétique	5	119
Saloniemi, H.	Bien-être	6	30
	Bien-être	13	37
Sanderson, D.J.	Bien-être	15	39
Santos, G.T.D.	Reproduction	29	217
Sargolzaei, M.	Génétique	15	130
	Génétique	24	139
Sauvant, D.	Alimentation	44	96
Schaeffer, L.R.	Génétique	7	122
	Génétique	12	127
	Génétique	15	130
Schams, D.	Reproduction	28	216
Schein, J.E.	Génétique	5	119
Schellander, K.	Reproduction	18	206
Schenkel, F.S.	Génétique	4	118
	Génétique	9	124
	Génétique	15	130
	Génétique	20	135
	Génétique	24	139
Schibler, L.	Génétique	5	119
Schnabel, R.D.	Génétique	1	115
	Génétique	5	119
	Génétique	16	131
	Génétique	22	137
Schneider, F.	Alimentation	18	70
Scholl, D.T.	Santé	7	151
	Santé	23	167
Sears, W.	Production laitière	2	178
Sedlbauer, M.	Bien-être	15	39
Seguin, P.	Alimentation	12	64
	Alimentation	19	71
	Alimentation	27	79
Sewalem, A.	Génétique	14	129
Sharma, B.S.	Génétique	4	118
	Génétique	19	134
	Génétique	20	135
Sharpe, P.H.	Environnement	2	44
	Reproduction	29	217
Silveri, L.	Génétique	5	119
Simard, N.	Santé	27	171
Singh, J.	Reproduction	12	200
Singh, R.	Reproduction	25	213
Sirard, M.A.	Reproduction	8	196
	Reproduction	18	206
	Reproduction	19	207
	Reproduction	21	209
	Reproduction	34	222
Skow, L.C.	Génétique	5	119
Small, J.A.	Reproduction	10	198
Smith, L.C.	Reproduction	9	197
	Reproduction	30	218
Smith, T.P.L.	Génétique	5	119
Snelling, W.M.	Génétique	5	119
Sonstegard, T.S.	Génétique	5	119
Sorge, U.S.	Production laitière	2	178
	Reproduction	27	215
St John, E.J.	Reproduction	5	193

Participant	Section	#	Page
Staufenbiel, R.	Reproduction	27	215
Steeneveld, W.	Santé	24	168
Steingass, H.	Alimentation	40	92
Stothard, P.	Génétique	1	115
	Génétique	16	131
	Génétique	22	137
	Génétique	23	138
Stryhn, H.	Santé	3	147
	Santé	9	153
Sullivan, P.G.	Génétique	14	129
	Génétique	26	141
Sullivan, R.	Reproduction	21	209
Suzuki Jr., J.	Reproduction	30	218
Swift, M.L.	Alimentation	8	60
Tafaj, M.	Alimentation	40	92
	Alimentation	46	98
Talbot, B.G.	Santé	2	146
	Santé	4	148
Tamminga, S.	Alimentation	38	90
Tao, W.	Génétique	6	121
Taylor, J.F.	Génétique	1	115
	Génétique	5	119
	Génétique	16	131
	Génétique	22	137
Teather, R.M.	Alimentation	53	105
Tellam, R.	Génétique	5	119
Tesfaye, D.	Reproduction	18	206
Thangavelu, G.	Reproduction	4	192
Therrien, R.	Santé	4	148
Thibault, C.	Génétique	10	125
Thompson, K.	Génétique	17	132
Thornley, J.H.M.	Santé	22	166
Tian, X.C.	Reproduction	17	205
Tillard, E.	Reproduction	2	190
	Reproduction	20	208
Tiwari, A.	Santé	26	170
Togashi, K.	Génétique	8	123
	Génétique	21	136
Tomek, W.	Reproduction	18	206
Torner, H.	Reproduction	18	206
Toronchuk, G.P.	Alimentation	45	97
Tremblay, G.F.	Alimentation	31	83
	Alimentation	37	89
	Alimentation	39	91
Trotz-Williams, L.A.	Santé	11	155
	Santé	15	159
Trout, D.R.	Alimentation	48	100
	Production laitière	4	180
Uehlinger, F.D.	Santé	17	161
Valizadeh, R.	Alimentation	7	59
	Alimentation	28	80
Valizaheh, R.	Bien-être	5	29
Val-Laillet, D.	Bien-être	12	36
	Bien-être	16	40
van den Broek, J.	Santé	5	149
	Santé	24	168
Van Doormaal, B.J.	Génétique	14	129
Van Kessel, A.G.	Alimentation	57	109
Van Tassel, C.P.	Génétique	1	115
	Génétique	5	119
	Génétique	16	131
VanLeeuwen, J.A.	Reproduction	7	195
	Santé	17	161
	Santé	26	170
Vargas-Bello-Pérez, E.	Alimentation	19	71
Vasquez-Anon, M.	Alimentation	8	60
Veira, D.M.	Alimentation	28	80
	Bien-être	1	25
	Bien-être	2	26
	Bien-être	5	29
	Bien-être	16	40
Verheijden, J.H.M.	Santé	5	149
Vernet, J.	Alimentation	44	96
Vernooy, E.	Reproduction	13	201
Vessie, G.	Alimentation	10	62
	Alimentation	25	77
Vigneault, C.	Reproduction	8	196
von Keyserlingk, M.A.G.	Alimentation	8	60
	Alimentation	28	80
	Alimentation	50	102
	Bien-être	1	25
	Bien-être	2	26
	Bien-être	3	27
	Bien-être	4	28
	Bien-être	5	29
	Bien-être	9	33
	Bien-être	11	35
	Bien-être	12	36
	Bien-être	15	39
	Bien-être	16	40
Wade, K.M.	Santé	30	174
Waldner, C.L.	Reproduction	22	210
Wall, R.	Reproduction	31	219
Walsh, R.B.	Reproduction	13	201
Wang, Y.	Alimentation	3	55
	Alimentation	5	57
	Alimentation	56	108
Wang, Z.	Génétique	1	115
	Génétique	16	131
	Génétique	22	137
	Génétique	23	138
Warnick, L.D.	Reproduction	24	212

Participant	Section	#	Page
Weary, D.M.	Bien-être	1	25
	Bien-être	2	26
	Bien-être	4	28
	Bien-être	7	31
	Bien-être	8	32
	Bien-être	9	33
	Bien-être	14	38
	Bien-être	15	39
Weersink, A.	Santé	26	170
Whyte, T.D.	Alimentation	1	53
Williams, J.L.	Génétique	1	115
	Génétique	5	119
	Génétique	16	131
Wilson, H.L.	Santé	8	152
Wittenberg, K.M.	Alimentation	41	93
Wittwer, F.	Santé	9	153
Womack, J.E.	Génétique	5	119
Wood, M.A.	Production laitière	3	179
Wright, D.	Alimentation	8	60
Wright, T.C.	Production laitière	8	184
Wye, N.H.	Génétique	5	119
Xiu, Z.	Génétique	23	138
Xu, Y.	Alimentation	56	108
Yamazaki, W.	Reproduction	9	197
Yang, G.	Génétique	5	119
Yang, W.Z.	Alimentation	13	65
	Alimentation	30	82
Yiridoe, E.K.	Environnement	1	43
Young, J.W.	Santé	13	157
Yu, P.	Alimentation	34	86
Zebeli, Q.	Alimentation	40	92
	Alimentation	46	98
Zhao, F.	Production laitière	7	183
	Production laitière	9	185
Zhao, S.	Génétique	5	119
Zhao, X.	Génétique	2	116
	Génétique	13	128
	Génétique	25	140
	Santé	18	162
	Santé	19	163
Zhao, Y.	Alimentation	53	105

Dairy Farmers of Canada

Les Producteurs laitiers du Canada

Réseau laitier canadien

Canadian Dairy Network

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada