

UMR Herbivores

Equipe Biomarqueurs des performances, adaptation et qualités (Biomarqueurs)

La chèvre se distingue de la vache par ses métabolismes ruminal et intermédiaire des lipides

à l'origine de l'absence d'une chute de sécrétion des matières grasses laitières lors de supplémentations lipidiques.

Pour comprendre les mécanismes à l'origine des différences de plasticité de la matière grasse laitière (MGL) chez la vache et la chèvre, une étude a été réalisée chez ces 2 espèces, en incorporant (ou non) des lipides d'origine variée dans les rations. Nous avons réalisé des mesures de production, de composition fine de la MGL et d'indicateurs des métabolismes ruminal, plasmatique et mammaire. Selon les suppléments lipidiques, les résultats montrent : de fortes différences de réponses entre la vache et la chèvre de teneur et de composition de la MGL ; des mécanismes de régulation de la synthèse de la MGL différents ; une plus grande stabilité de réponse de la quantité de MGL sécrétée chez la chèvre. Ces différences ont été attribuées à des différences de réponse des métabolismes ruminal et/ou post-absorptif des lipides selon la nature des suppléments lipidiques. Ces spécificités d'espèce ont modifié la nature et la quantité d'acides gras disponibles pour la lipogénèse mammaire dont certains connus pour leurs effets inhibiteurs contribuent probablement à la chute de MGL chez la vache.

La quantité et la composition de la matière grasse laitière (MGL) sont modulées par des facteurs génétiques et par les pratiques d'élevage. Parmi celles-ci, l'alimentation constitue un levier rapide, efficace dont les effets sont réversibles et parfois différents pour certains régimes alimentaires entre la vache et la chèvre laitières. Dans ce contexte, un enjeu de la filière est de mieux maîtriser l'efficacité des ruminants laitiers et les différentes composantes de la qualité de leur lait. Pour y répondre, nous étudions les effets de la nutrition sur la quantité et la qualité nutritionnelle de la MGL chez 2 espèces de ruminants laitiers pour comprendre les mécanismes de régulation du métabolisme des lipides.

En utilisant un modèle de comparaison inter-espèces, nous avons conduit un essai nutritionnel avec des lipides variés riches en acides gras polyinsaturés (AGPI) (huile de maïs + amidon, poudre d'algues) et saturés (huile de palme hydrogénée), ajoutés à un régime riche en concentré (55% MS) avec des mesures de production, de composition fine de la MGL et d'indicateurs des métabolismes ruminal, plasmatique et mammaire. Nous avons montré une forte différence de réponse de la teneur en MGL selon les régimes et les espèces : 1/ une forte chute (-45%) chez la vache mais pas chez la chèvre avec le régime riche en amidon et supplémenté en huile de maïs ; 2/ une diminution chez la vache (-22%) et, dans une moindre mesure, chez la chèvre (-15%) avec le régime supplémenté en poudre d'algues ; 3/ une augmentation seulement chez la vache (+13%) avec le régime supplémenté en huile de palme hydrogénée. Les différences majeures observées entre les 2 espèces avec le régime huile de maïs + amidon sont attribuées 1/ à des différences des indicateurs des biohydrogénations ruminales (BHR) des AGPI avec une plus grande stabilité des voies classiques de BHR chez la chèvre et une synthèse chez la vache de composés connus pour leurs effets antilipogéniques ; 2/ une augmentation des lipides circulants chez la chèvre suggérant une plus grande disponibilité en AG longs pour la glande mammaire (GM). Le régime supplémenté en poudre d'algues n'induit pas de différence entre les 2 espèces sur les indicateurs des BHR et diminue une fraction de lipides circulants chez la vache. Chez la vache, le régime avec de l'huile de palme hydrogénée se distingue par une augmentation du C16:0 et C16:1 cis-9 du lait suggérant un transport et/ou un captage privilégié du C16:0 chez cette espèce. Quel que soit le régime, le métabolisme mammaire des lipides étudié via l'abondance des ARNm de gènes de la lipogénèse n'a pas été relié aux données de sécrétions des AG du lait. L'ensemble de ces données montre des spécificités de réponse des métabolismes ruminal et/ou post-absorptif des lipides selon la nature des suppléments lipidiques, explicatifs de la nature et de la quantité d'AG disponibles pour la lipogénèse mammaire avec certains d'entre eux connus pour leurs effets inhibiteurs sur la synthèse de MGL. La composition fine du lait en AG et isomères des CLA qui déterminent pour partie la qualité nutritionnelle de la MGL a été complétée par une analyse des phospholipides déterminée par une approche de lipidomique. Parmi les lipides polaires, constitutifs de la membrane du globule gras, la phosphatidylcholine est modulée différemment par les régimes selon l'espèce.

Les connaissances issues de cette étude contribuent à l'établissement d'une base de données pour comprendre les mécanismes de régulation de la plasticité de la matière grasse laitière, identifier des biomarqueurs des qualités et proposer des outils de pilotage des performances par les conditions d'élevage et de phénotypage pour caractériser les produits.

Valorisation

Fougère, H., C. Delavaud, and L. Bernard. 2018. Diets supplemented with starch and corn oil, marine algae, or hydrogenated palm oil differentially modulate milk fat secretion and composition in cows and goats: A comparative study. *J Dairy Sci*, 101(9):8429-8445. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14483>

Fougère, H. and L. Bernard. 2018. Effects of diets supplemented with starch and corn oil, marine algae, or hydrogenated palm oil differentially on mammary lipogenic gene expression in cows and goats: A comparative study. *J Dairy Sci*, in Press

Bernard, L., M. Bonnet, C. Delavaud, M. Delosière, A. Ferlay, H. Fougère, and B. Graulet. 2018. Milk Fat Globule in Ruminant: Major and Minor Compounds, Nutritional Regulation and Differences Among Species. *Eur J Lipid Sci Technol* 120(5). DOI : 10.1002/ejlt.201700039.

Contact : Bernard Laurence, laurence.bernard@inra.fr, UMR Herbivores, F-63122 Saint-Genès-Champagnelle, France.

