

Détermination du profil en acides gras du lait par spectroscopie moyen infrarouge

Determination of milk fatty acid profile by Mid-Infrared Spectroscopy

DEHARENG F. (1), SOYEURT H. (2,3), VESELKO D. (4), GENGLER N. (2,5) et DARDENNE P. (1)

(1) Centre wallon de Recherches agronomiques, Département Qualité des Productions agricoles, 24 chaussée de Namur, 5030 Gembloux (Belgique)

(2) Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, 2 Passage des Déportés, 5030 Gembloux (Belgique)

(3) Fonds pour la Formation dans l'Industrie et l'Agriculture (F.R.I.A.), 5 Rue d'Egmont, 1000 Bruxelles (Belgique)

(4) Comité du lait, 104 rue de Herve, 4651 Battice (Belgique)

(5) Fonds National de la Recherche Scientifique (F.N.R.S.), 5 Rue d'Egmont, 1000 Bruxelles (Belgique)

INTRODUCTION

L'intérêt croissant pour les produits à haute qualité nutritionnelle, amène le secteur laitier à étudier les possibilités de modifier la composition en matière grasse du lait. Actuellement, la chromatographie gazeuse est utilisée pour mesurer le profil en acides gras. En vue de diminuer les coûts et augmenter la rapidité des analyses, la possibilité de mesurer la composition en matière grasse du lait par une méthode infrarouge est envisagée. L'objectif de ce travail est d'élaborer différentes équations d'étalonnage permettant la prédiction de la composition en acides gras directement à partir des échantillons de lait cru par la spectroscopie dans le moyen infrarouge (MIR). Ce travail fait suite à une précédente étude récemment publiée par Soyeurt *et al.* en 2006.

1. MATERIEL ET METHODES

Afin de maximiser la variabilité de l'échantillonnage, une première série de 78 échantillons a été choisie à l'aide d'une analyse en composantes principales (ACP) dans une base de 1609 échantillons de lait récoltés entre mars 2005 et mai 2006. Ces laits provenaient de 475 vaches, issues de 6 races différentes, réparties dans 8 fermes.

Les spectres de ces échantillons ont été générés par le *Foss Milkoscan FT6000*. Les mesures de profils en acides gras ont été réalisées par chromatographie gazeuse selon la méthode décrite par Collomb et Buhler (2000), les résultats ont été exprimés en concentration dans le lait (g / dl). La colonne capillaire utilisée était une CPSIL88 de 100 mètres de long. Les équations d'étalonnage multivariées ont été construites à partir des mesures de référence et des spectres en utilisant la méthode de régression des moindres carrés partiels (PLS)

Par la suite, afin d'accroître la variabilité spectrale, la base d'échantillons de référence a été étoffée (n = 114) en pratiquant une succession d'ACP sur les échantillons fournis en routine pour l'analyse du contrôle laitier.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Pour estimer l'efficacité d'un étalonnage, on cherche à obtenir un rapport performance / déviation (RPD) le plus élevé possible. Des valeurs de RPD supérieures à 2,4 permettent d'envisager une utilisation des équations d'étalonnage. Nos résultats confirment une bonne prédiction des acides gras saturés (SAT) et monoinsaturés (MONO), déjà présentée par Soyeurt *et al.* en 2006. Mais, l'amélioration de la précision des valeurs de référence apportée par l'utilisation d'une colonne chromatographique plus longue, nous a permis d'améliorer les résultats pour les acides gras insaturés (INSAT), rendant meilleures leurs prédictions. On peut également voir que les RPD pour le total des acides gras à chaînes de carbone courtes (inférieures à 12 C), moyennes (entre 12 et 16 C) et longues (supérieures à 16 C), sont suffisamment élevés pour laisser envisager leur utilisation.

Tableau 1 : Paramètres statistiques calculés pour chacune des équations de prédiction caractérisant les concentrations en acides gras du lait (g / dl de lait)

n = 114	Moy.	SD	SEC	R ² _C	SE _{CV}	R ² _{CV}	RPD
MG	4,80	1,16	0,03	1,00	0,04	1,00	28,87
C4:0	0,13	0,04	0,01	0,94	0,01	0,86	2,69
C6:0	0,09	0,03	0,01	0,94	0,01	0,91	3,41
C8:0	0,05	0,02	0,01	0,90	0,01	0,87	2,80
C10:0	0,12	0,05	0,01	0,92	0,02	0,84	2,49
C12:0	0,15	0,06	0,01	0,94	0,02	0,84	2,48
C14:0	0,49	0,14	0,03	0,96	0,05	0,90	3,14
C14:1	0,01	0,00	0,00	0,41	0,00	0,36	1,25
C16:0	1,40	0,41	0,14	0,88	0,17	0,83	2,46
C16:1	0,08	0,04	0,02	0,76	0,03	0,32	1,22
C18:0	0,56	0,25	0,06	0,94	0,10	0,85	2,62
C18:1 trans	0,17	0,10	0,02	0,95	0,04	0,88	2,83
C18:1 n-9	0,99	0,35	0,07	0,96	0,11	0,91	3,26
C18:2 n-6	0,08	0,02	0,01	0,58	0,02	0,35	1,24
C18:3 n-3	0,03	0,01	0,01	0,71	0,01	0,53	1,46
CLA	0,04	0,02	0,01	0,80	0,01	0,52	1,44
SAT	3,20	0,85	0,08	0,99	0,14	0,97	6,06
INSAT	1,61	0,48	0,08	0,97	0,13	0,93	3,75
MONO	1,40	0,43	0,08	0,97	0,12	0,93	3,67
POLY	0,21	0,06	0,03	0,79	0,04	0,67	1,75
AG Courts	0,41	0,12	0,03	0,94	0,04	0,92	3,54
AG Moyens	2,32	0,63	0,13	0,96	0,19	0,91	3,40
AG longs	2,08	0,70	0,14	0,96	0,18	0,93	3,81

Moy. : Moyenne ; SD : Ecart type ; SEC : Ecart type résiduel de l'étalonnage ; R²_C : Coefficient de détermination de l'étalonnage ; SE_{CV} : Ecart type résiduel de la « validation croisée » ; R²_{CV} : Coefficient de détermination de la « validation croisée » ; RPD : Rapport performance / déviation

Pour chaque AG pris individuellement, les équations de prédictions du C4:0, C6:0, C8:0, C10:0, C12:0, C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 trans et C18 :1 n-9 montrent des RPD supérieurs à 2,4. Les faibles teneurs en C14:1, C16:1 C18:2 n-6, C18:3 n-3 et CLA du lait (toutes inférieures à 0,10 g / dl) rendent cependant difficile leurs prédictions.

CONCLUSIONS

Les améliorations apportées au niveau de l'échantillonnage (accroissement de la variabilité) et des analyses de référence, ont permis d'améliorer la précision des équations de prédiction pour le profil en acides gras. L'étalonnage des spectromètres moyen infrarouge pour un grand nombre de critères liés au profil en acides gras du lait est possible, et laisse envisager une utilisation à grande échelle dans les schémas d'amélioration de la qualité du lait.

Collomb M. et Buhle, T., 2000. Trav. chim. aliment. hyg. 91, 306-332

Soyeurt H., Dardenne P., Dehareng F., Lognay G., Veselko D., Marlier M., Bertozzi C., Mayeres P., and Gengler N., 2006. *J. Dairy Sci.* 89:3690-3695