

Effet de la microfiltration sur les composants influençant la qualité fromagère du lait

Impact of microfiltration on milk components influencing cheese making

NINANE V. (1), GRELET C. (1), ROMNEE J.M. (1), DEHARENG F (1), BOXUS K. (2)

(1) CRA-W, Département Valorisation des productions, Bâtiment Henseval, 24 Chaussée de Namur, 5030 Gembloux, Belgique

(2) HERITAGE 1466 S.A., 32 Rue de Charneux, 4650 Herve, Belgique

INTRODUCTION

La microfiltration est un procédé industriel utilisé pour réduire la quantité de bactéries et de cellules somatiques du lait. L'effet du procédé sur la rétention des autres constituants du lait, à l'exception de la matière grasse qui est préalablement retirée, est peu documenté. Cependant, pour une application fromagère, la teneur du lait en protéines et en ses principaux minéraux est déterminante (Remeuf et al., 1991, Grelet et al., 2013). L'objectif de ce travail était de mesurer le taux de rétention d'une membrane ordinaire de microfiltration d'épuration vis-à-vis des constituants impliqués dans l'aptitude d'un lait à coaguler.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1 EQUIPEMENT UTILISE

L'installation de microfiltration comprenait un équipement pilote Tetra Alcross MFS-7 (Tetra Pak International SA, Pully, Switzerland) pourvu d'une membrane céramique Membralox® de porosité nominale de 1,4 µm (Pall Exekia, Bazet, France).

1.2 CONDITIONS EXPERIMENTALES

Six essais de microfiltration ont été conduits à partir de 1 300 L de lait écrémé à $2,1 \pm 0,2$ g.L⁻¹ de matière grasse et maintenu à une température de 50 ± 4 °C. La pression transmembranaire était maintenue à $0,6 \pm 0,1$ bars tandis que la durée moyenne des essais pour atteindre un facteur de concentration volumétrique de 20 était de 3 heures.

1.3 ANALYSES

Les dénombrements microbiens ont été exécutés suivant les normes ISO 4833-1 pour la flore totale et FIL 73A pour les coliformes, et selon la méthode Bergère (Comité du lait, Battice, BE) pour les spores de Clostridia. Le dénombrement des cellules somatiques a été réalisé à l'aide d'un Fossomatic (Foss, Hillerød, Danemark). La teneur en protéine a été déterminée par spectrométrie FT-MIR à l'aide d'un FT120 (Foss, Hillerød, Danemark). Les teneurs en calcium, phosphore, potassium, magnésium et sodium ont été déterminées par spectrométrie d'émission atomique couplée à une torche à plasma à l'aide d'un ICP-AES Ultima (Horiba Jobin-Yvon, Longjumeau, France).

1.4 TRAITEMENT STATISTIQUE

L'égalité des moyennes a été éprouvée par une analyse de la variance à deux facteurs : les expérimentations et la microfiltration (Excel, Microsoft, Redmond, USA).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

La microfiltration a permis de réduire la concentration des laits en bactéries et en cellules somatiques aux niveaux d'épuration attendus : la réduction moyenne de la flore totale, de 2,7 log ufc.ml⁻¹, était en accord avec les données européennes de la littérature (Trouvé et al., 1991 ; Madec et

Tableau 1 : Composition moyenne (et erreur standard de la moyenne) de 6 laits écrémés crus et, ensuite, micro-filtrés

Constituants	Lait cru	Lait µ-filtré	p
Flore Totale (Log ufc/ml)	4,5 (0,1)	1,8 (0,1)	<0,01
Coliformes (Log ufc/ml)	2,3 (0,2)	< 0	-
Cl. (Log spores/l)	3,2 (0,2)	< 2,3	-
C.S. (Log cellules/ml)	4,8 (0,1)	< 3,0	-
Protéines (g/l)	33,7 (0,2)	33,4 (0,1)	0,03
Ca (mg/l)	1173 (42)	1161 (38)	0,58
P (mg/l)	974 (35)	969 (32)	0,70
Mg (mg/l)	106 (4)	106 (3)	0,92
K (mg/l)	1656 (53)	1659 (63)	0,94
Na (mg/l)	495 (25)	493 (16)	0,95

Cl. : spores de Clostridia ; C.S. : cellules somatiques

al., 1992 ; Beolchini et al., 2005), tandis que les autres constituants biologiques étaient sous la limite de détection des méthodes d'analyse (tableau 1). La réduction du nombre de spores de Clostridia en particulier présentait de l'intérêt pour une application fromagère.

La microfiltration avait parallèlement conduit à une diminution significative du taux de protéine du lait (tableau 1). Le taux de rétention variait de 0,3 % à 2 %, avec une moyenne de 1 % pour les six laits. Les protéines retenues par la membrane étaient concentrées dans le rétentat dont le volume en fin de microfiltration équivalait à 5 % du volume de lait mis en œuvre. Les pertes protéiques totales en fin de procédé variaient dès lors de 5 % à 7 % si le rétentat était écarté.

Par contre, au contraire des protéines, les minéraux quantifiés n'ont pas été retenus par la membrane (tableau 1).

CONCLUSIONS

La microfiltration a permis d'améliorer la qualité microbiologique du lait et n'a pas eu d'impact sur les teneurs en minéraux influençant l'aptitude à coaguler du lait. Elle a par contre eu un effet sur les protéines qui étaient retenues par la membrane et s'accumulaient dans le rétentat. Sans incorporation du rétentat pasteurisé dans la fabrication fromagère, la microfiltration conduisait à des pertes de rendement non négligeables.

Les auteurs remercient le pôle de compétitivité Wagralim et la Région Wallonne pour leurs soutiens financiers à ce projet.

Beolchini F., Cimini S., Mosca L., Veglio D.B. 2005. Sep. Sci. Technol. 40 : 757-772.

Grelet C., Froidmont E., Rondia P., Dehareng F., Sinnaeve G., 2013. Renc. Rech. Ruminants 20 : 115.

Madec MN., Méjean S., Maubois JL., 1992. Lait 72 : 327-332.

Remeuf F., Cossin V., Dervin C., Lenoir J., Tomassone R., 1991. Lait 71 : 397-421.

Trouvé E., Maubois JL., Piot M., Madec MN., Fauquant J., Rouault A., Tabard J., Brinkman G., 1991. Lait 71 : 1-13.