



Le lait de brebis: un aliment de haute valeur nutritive

J. MAURER et W. SCHAEREN, Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 3003 Berne

@ E-mail: juerg.maurer@alp.admin.ch
Tél. (+41) 31 32 38 172.

Résumé

Cette étude avait pour objectif de mieux décrire la composition et la qualité de laits de brebis issus de la pratique. Elle visait également à mettre en évidence les éventuelles différences entre le lait des deux races de brebis les plus courantes de Suisse (Lacaune et frisonne) et celui des animaux de croisement issus de ces races. De manière générale, les échantillons de lait de la pratique contenaient très peu de germes. Dans quelques cas cependant, des valeurs très élevées ont été enregistrées. Tous les échantillons contenaient des spores butyriques; les teneurs étaient souvent si élevées qu'elles auraient pu engendrer des problèmes lors de l'affinage du fromage. Aucun agent pathogène pour l'homme n'a été trouvé dans les échantillons. Le lait de brebis Lacaune s'est distingué par sa teneur significativement plus élevée en matière grasse, mais pas en protéines et en lactose. Quant au lait de brebis frisonne, il contenait nettement moins de cellules que les autres laits. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les brebis frisonnes ont été mieux sélectionnées par rapport au critère «faibles teneurs en cellules».

quelques exploitations en Suisse ont abandonné la production de lait de vaches au profit de la production du lait de brebis, avec des troupeaux de plus de 50 têtes.

Matériel et méthodes

Echantillons de lait

Entre avril et novembre 2005, des échantillons de lait de mélange de l'ensemble du cheptel ont été récoltés tous les mois dans 13 exploitations situées dans l'Emmental, l'Entlebuch et en Argovie (86 échantillons au total). Les animaux étaient des brebis laitières frisonnes (3 troupeaux; 18 échantillons), des brebis Lacaune (6 troupeaux; 41 échantillons), ainsi que des brebis issues du croisement de ces deux races (4 trou-

Introduction

La demande pour le lait de brebis et ses produits dérivés est en augmentation. D'une part, il est mieux toléré que le lait de vaches (Kengeter, 2004). D'autre part, les consommateurs exigent aujourd'hui des denrées originales et cherchent des produits typiques, en particulier en matière de provenance et de goût.

Dans les pays méditerranéens, le lait de brebis fait depuis toujours partie de l'alimentation traditionnelle. Il séduit donc de nombreux étrangers vivant en Suisse, qui retrouvent ainsi une saveur qu'ils ont connue dans leur pays d'origine.

Le lait de brebis est un produit judicieux du point de vue écologique. Le relief topographique et les conditions climatiques de la Suisse conviennent bien à la détention de brebis laitières qui représente donc une exploitation adéquate du sol. Ces dernières années,

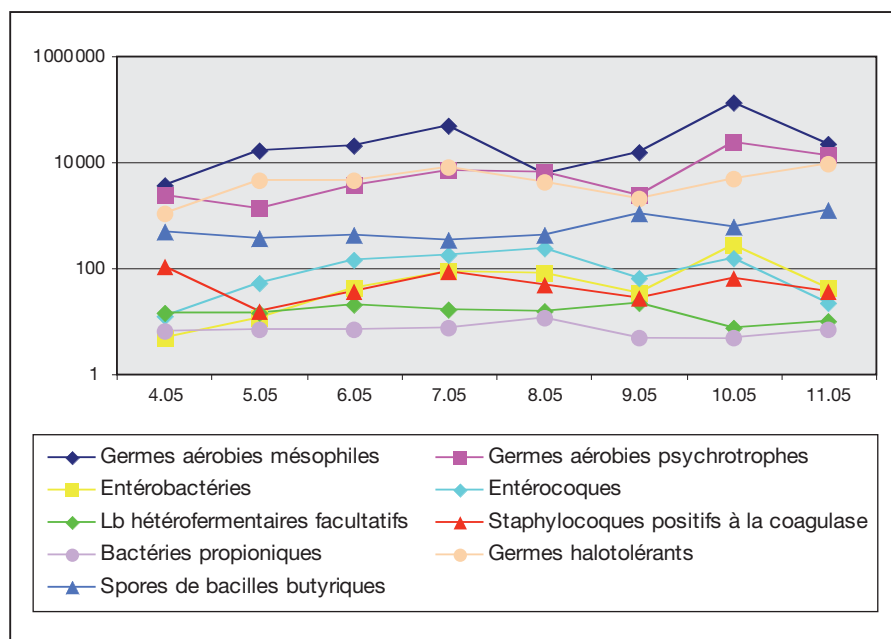


Fig. 1. Teneurs en germes de différents groupes de micro-organismes dans les échantillons de lait des producteurs pendant la période de lactation (UFC/ml ou spores/l).

Tableau 1. Teneurs de différents groupes de germes dans les échantillons de lait des producteurs (UFC/ml ou spores/l).

Groupe de germes	Valeur moyenne géométrique	Minimum	Maximum
Germes aérobies mésophiles	17 322	380	8 800 000
Germes aérobies psychrotrophes	4390	< 10	11 000 000
Germes halotolérants	3864	140	1 100 000
Entérobactéries	35	< 10	630 000
Entérocoques	73	< 10	190 000
<i>Escherichia coli</i>	8	< 10	14 000
Staphylocoques positifs à la coagulase	43	< 10	120 000
Lactobacilles hétérofermentaires facultatifs	15	< 10	3900
Bactéries propioniques	7	< 10	1000
Spores de bacilles butyriques	509	30	> 1500

peaux; 27 échantillons). Les troupeaux comptaient entre 20 et 2000 bêtes. Les échantillons de lait prélevés ont été transportés dans des boîtes réfrigérantes aussi rapidement que possible jusqu'au laboratoire d'ALP où ils ont été réfrigérés avec de l'eau glacée jusqu'à leur analyse. Les échantillons ont été remis à différents laboratoires d'ALP selon le type d'analyses à effectuer et au laboratoire de la Fédération suisse d'élevage de la race Tachetée rouge à Zollikofen. A cet effet, le lait a été chauffé et, immédiatement après, à nouveau réfrigéré pour les analyses microbiologiques.

Résultats

Bonne qualité hygiénique du lait de brebis

Etant donné que les teneurs en germes et en cellules ne correspondent pas à une distribution normale, des valeurs logarithmiques ont été utilisées pour l'ensemble des calculs. Les teneurs en germes mésophiles, psychrotrophes et halotolérants n'ont donné lieu à des contestations que dans quelques cas (fig.1; tabl.1). Une hygiène stricte dans l'exploitation et lors de la traite, de même qu'un refroidissement immédiat du lait après la traite permettraient d'éviter les contaminations et les multiplications des germes dans le lait de la pratique.

Les teneurs en entérobactéries et en *Escherichia coli* ne posent aucun problème dans la majorité des échantillons. Dans de rares cas, des valeurs extrêmement élevées ont aussi été enregistrées pour ces groupes de germes. De même, 70% des échantillons ne contenaient pas de staphylocoques positifs à la coagulase, mais des valeurs très élevées ont également été relevées. Ce résultat est éton-

nant, car une étude d'ALP effectuée en 2005 montre qu'on n'a pratiquement jamais détecté de staphylocoques positifs à la coagulase dans les échantillons de prétraite des quartiers de la mamelle des brebis laitières (Maurer et Schaeren, 2007).

Enfin, les teneurs en lactobacilles hétérofermentaires facultatifs et en bactéries propioniques n'ont donné lieu à aucune contestation et correspondent à peu près aux teneurs relevées dans le lait de vache.

Spores de bacilles butyriques dans tous les échantillons

Tous les échantillons analysés contenaient des spores de bacilles butyriques. Les teneurs étaient souvent si élevées qu'elles auraient pu engendrer des problèmes lors de l'affinage du fromage. Selon toute vraisemblance, la contamination du lait lors de la traite est due à des spores restées prises dans la laine des animaux et entrées en contact avec la mamelle.

Afin de calculer les valeurs moyennes, on a toujours utilisé pour les valeurs

au-dessous de la limite de détection la demi-valeur de celle-ci, ou pour les valeurs supérieures à celle-ci le double de la valeur de détermination la plus probable.

Des agents pathogènes pour l'homme comme *E. coli* O157 (EHEC), les listérias et les salmonelles n'ont été détectés dans aucun des échantillons.

Des *Yersinia* ont été détectées dans 15 des 86 échantillons (17,4%); 10 d'entre eux (11,6%) contenaient des *Yersinia enterocolitica* et les autres des *Y. frederiksenii* ou *Y. intermedia*, sans danger pour la santé humaine. De même, tous les isolats d'*Y. enterocolitica* identifiés étaient des sérotypes non pathogènes.

Lait de brebis Lacaune plus riche en matière grasse

Le lait de brebis Lacaune est significativement plus riche en matière grasse ($p = 0,006$) que le lait de brebis frisonne et des animaux issus de croisement. En revanche, la différence n'est pas significative pour la teneur en protéine et en lactose (tabl. 2). On ne peut pas dire si les différences statistiques au niveau des acides gras sont dues à la race (tabl. 3). Des études supplémentaires sont nécessaires pour savoir dans quelle mesure les différences entre certaines substances minérales et certains éléments traces (tabl. 4) sont vraiment spécifiques à la race. Un grand nombre des différences pourraient aussi être dues à l'alimentation.

Comparé au lait de vache, le lait de brebis se différencie par (tabl. 5):

- une teneur en matière grasse et en protéines plus élevée;
- une teneur en calcium, en magnésium et en phosphore plus élevée, de même qu'une teneur en potassium plus basse;
- une teneur en zinc plus élevée et une teneur en fer et en cuivre plus basse;
- une teneur en cellules plus élevée;
- un point de congélation plus bas.

Tableau 2. Teneur en matière grasse (MG), en protéines et en lactose (g/kg).

Race	Teneur en MG		Teneur en protéines		Teneur en lactose	
	Valeur moyenne	Ecart-type	Valeur moyenne	Ecart-type	Valeur moyenne	Ecart-type
Lacaune	75,33	9,46	55,79	6,23	47,24	2,34
Croisement	68,01	10,64	56,17	5,67	46,49	2,97
Brebis frisonne	64,55	12,46	56,79	8,24	47,43	2,72
Tous les échantillons	70,85	10,99	56,11	6,44	47,04	2,63

Tableau 3. Composition des acides gras.

Acides gras (AG)	g acides gras/100g MG					t-Test L-C ¹	t-Test L-F ²	t-Test C-F ³
	Valeur moyenne	Ecart-type	Valeur moyenne L	Valeur moyenne K	Valeur moyenne O			
Somme AG à chaîne moyenne	35,62	2,39	35,26	35,40	36,83	0,813	0,026	0,059
Somme AG à chaîne longue	40,52	4,23	40,61	39,82	41,42	0,468	0,490	0,206
Somme des AG saturés	58,15	2,19	58,43	58,19	57,42	0,687	0,051	0,220
C12, C14 & C16 saturés	31,41	2,18	31,33	31,18	31,98	0,783	0,309	0,255
Somme C18:1	22,68	2,52	22,80	21,99	23,46	0,199	0,345	0,049
Somme C18:2	4,80	0,77	4,51	5,12	5,01	0,004	0,002	0,578
Somme AG insaturés	30,69	3,02	30,42	30,38	31,81	0,964	0,056	0,083
Somme AG mono-insaturés	24,10	2,52	24,16	23,43	25,01	0,249	0,212	0,031
Somme AG polyinsaturés	6,54	0,94	6,22	6,90	6,74	0,009	0,011	0,529
Somme C18:1 <i>trans</i>	4,33	1,06	4,14	4,70	4,20	0,056	0,763	0,064
Somme C18:2 <i>trans</i> avec CLA <i>trans</i>	2,66	0,65	2,44	2,39	2,75	0,008	0,042	0,338
Somme CLA	1,51	0,41	1,39	1,64	1,58	0,032	0,051	0,650
Somme C18:2 <i>trans</i> sans CLA <i>trans</i>	1,22	0,29	1,12	1,36	1,22	0,003	0,134	0,081
Total <i>trans</i> sans CLA	5,84	1,39	5,52	6,40	5,73	0,026	0,445	0,067
Total <i>trans</i> avec CLA	7,28	1,74	6,84	7,96	7,26	0,023	0,229	0,127
Somme oméga 3	1,95	0,40	1,93	2,06	1,82	0,227	0,261	0,044
Somme oméga 6	3,05	0,57	2,88	3,17	3,28	0,047	0,025	0,575

¹Comparaison des valeurs moyennes (t-Test) entre les troupeaux de Lacaune / animaux issus de croisement.

²Comparaison des valeurs moyennes (t-Test) entre les troupeaux de Lacaune / les brebis laitières frisonnes.

³Comparaison des valeurs (t-Test) entre les troupeaux d'animaux issus de croisement / brebis laitières frisonnes.

Lait de brebis frisonne: moins de cellules

Le lait de brebis frisonne contient significativement moins de cellules (134 000 cellules/ml) que le lait de brebis Lacaune (550 000 cellules/ml) et celui des animaux issus de croisement (698 000 cellules/ml). Cette différence pourrait être due au fait que les brebis laitières fri-

sonnes ont été mieux sélectionnées par rapport à ce critère (faible teneur en cellules). Ces résultats contredisent cependant la théorie selon laquelle, chez les vaches, la prédisposition aux mammites augmente en fonction de l'accroissement de la production laitière.

Le point de congélation se situait en moyenne à -0,564 °C et est donc sensiblement plus bas que celui du lait de vaches (-0,525 °C).

Tableau 4. Eléments majeurs et éléments traces (mg/kg et µg/kg).

Elément	Valeur moyenne	Ecart-type	Valeur moyenne L	Valeur moyenne K	Valeur moyenne O	t-Test L-K ¹	t-Test L-O ²	t-Test K-O ³
Calcium	1795	142	1823	1808	1707	0,616	0,023	0,051
Magnésium	175	21	171	172	191	0,674	0,010	0,022
Sodium	459	84	456	461	464	0,789	0,763	0,930
Potassium	1181	135	1168	1184	1209	0,633	0,297	0,539
Phosphore	1402	126	1368	1399	1489	0,310	0,002	0,032
Zinc	5118	785	5404	4916	4749	0,022	0,001	0,489
Fer	261	80	240	284	276	0,040	0,121	0,766
Cuivre	64	49	77	61	40	0,163	0,001	0,002
Manganèse	56	13	59	51	59	0,003	0,969	0,107

¹Comparaison des valeurs moyennes (t-Test) entre les troupeaux de Lacaune / animaux issus de croisement.

²Comparaison des valeurs moyennes (t-Test) entre les troupeaux de Lacaune / brebis laitières frisonnes.

³Comparaison des valeurs (t-Test) entre les troupeaux d'animaux issus de croisement / brebis laitières frisonnes.

Tableau 5. Composition du lait de brebis comparée à celle du lait de vache (par kg).

Composant	Unité	Lait de brebis	Lait de vache
MG	g	70,9	40,0
Protéines	g	56,1	32,6
Lactose	g	48,4	47,0
Cendres	g	8,9	7,4
Substance minérale et élément trace			
Calcium	mg	1800	120
Magnésium	mg	180	120
Sodium	mg	460	480
Potassium	mg	1180	1570
Phosphore	mg	1400	920
Zinc	µg	5120	3800
Fer	µg	260	460
Cuivre	µg	60	100
Vitamine			
Vitamine A	µg	1120	320
Vitamine E	mg	2920	1280
Vitamine B1	mg	850	370
Vitamine B2	mg	2930	1800
Vitamine B6	µg	320	360
Vitamine B12	µg	0,4	4,2
Acide folique	µg	< 25	6,7

Conclusions

- ❑ Cette étude montre que le lait des brebis laitières est un aliment précieux d'une grande valeur nutritive (acides gras, substances minérales, vitamines), avec une densité nutritive élevée (matière grasse, protéines). Sa teneur en extrait sec (18%) est plus élevée que celle du lait de vache (12%).
- ❑ La qualité microbiologique lors de la livraison est en général très bonne et correspond à peu près à celle du lait de vaches. Une application stricte des recommandations en matière d'hygiène lors de la traite, comme le nettoyage des pis avant la traite, permettrait d'abaisser encore la charge du lait en bactéries indésirables.
- ❑ Pour abaisser la charge en spores du lait de la pratique, il faut éviter toute formation de poussière pendant la traite et, dans le cas de contestations par le transformateur, il faut essayer de l'abaisser encore par un nettoyage humide et désinfectant des pis.
- ❑ Une surveillance systématique de la santé de la mamelle (test de Schalm, détermination mensuelle du nombre de cellules), la sélection d'animaux avec une mamelle saine ainsi qu'une discipline stricte dans les livraisons permettraient d'abaisser la teneur en cellules dans le lait de la pratique au niveau de celle du lait de vaches.

Bibliographie

- Kengeter B., 2004. Die Bedeutung von Schafmilch für die menschliche Ernährung. Schriftenreihe des Arbeitskreises für Ernährungsforschung, Band 2.
- Maurer J. & Schaeren W., 2007. Eutergesundheit und Zellzahlen bei Milchschaften. *Agrarforschung* 14 (4), 162-167.

Zusammenfassung

Schafmilch ist ein hochwertiges Nahrungsmittel

Die Ziele der Erhebung bestanden darin, die Zusammensetzung und Qualität von Schafmilch (Lieferantenmilch) besser umschreiben zu können, sowie mögliche Unterschiede zwischen den zwei in der Schweiz am häufigsten gehaltenen Schafrassen (Lacaune, Ostfriesisches Milchschaft) sowie Kreuzungstieren dieser zwei Rassen, aufzuzeigen. Die Keimzahlen in den Lieferantenmilchproben waren sehr tief. In einzelnen Fällen wurden allerdings auch sehr hohe Werte gefunden. Sporen von Buttersäurebakterien konnten in allen Milchproben nachgewiesen werden. Häufig waren die Gehalte derart hoch, dass sie zu Problemen bei der Käsebereitung führen könnten. Humanpathogene Erreger wurden in keiner Probe gefunden. Die Milch von Lacaune unterscheidet sich gegenüber der Milch der Ostfriesischen und der Kreuzungstiere signifikant im Fettgehalt jedoch nicht im Protein- und Laktosegehalt. Die Ostfriesischen Milchschaften unterschieden sich mit ihrem tieferen Zellzahlgehalt in der Lieferantenmilch signifikant von Lacaune und Kreuzungstieren. Mögliche Ursachen könnten sein, dass die Ostfriesischen Milchschaften schon besser auf tiefe Zellzahlen selektioniert wurden.

Riassunto

Il latte di pecora è un alimento ad elevato valore nutritivo

L'indagine condotta si prefiggeva di descrivere meglio la composizione e la qualità del latte di pecora (latte dei fornitori), nonché illustrare le eventuali differenze tra il latte delle due principali razze ovine allevate in Svizzera (pecore lattifere di razza Lacaune e Frisone orientale) e gli animali ottenuti da incroci di queste due razze. Generalmente, i campioni di latte della pratica contenevano pochissimi germi. In alcuni casi, tuttavia, sono emersi valori molto elevati. In tutti i campioni sono state riscontrate spore butirriche; spesso i tassi si sono rivelati tanto elevati da poter determinare problemi durante la stagionatura del formaggio. Nessun agente patogeno per l'uomo è stato trovato nei campioni. Il latte delle pecore Lacaune si differenzia in maniera significativa da quello delle Frisone orientali e degli animali risultanti da incroci per quanto concerne il tenore di grassi, tuttavia non per quanto riguarda il tenore proteico e di lattosio. Il latte delle pecore Frisone orientali si distingue nettamente da quello delle Lacaune e degli animali risultanti da incroci per il suo debole tenore di cellule, dovuto probabilmente al fatto che le pecore di razza Frisone orientale sono state selezionate per avere un «debole tenore di cellule».

Summary

Sheep milk is a high-value food

The aims of the investigation were to develop a better way of describing the composition and quality of sheep milk (milk as received from suppliers), and to identify possible differences between the milks obtained from the two sheep breeds most commonly used in Switzerland (Lacaunes and Ostfriesian milk sheep) and from cross-breeds of these two.

The bacteria concentrations in the samples of milk from the suppliers were generally very low. However, very high values were found in a few cases. Butyric acid spores were found to be present in all the milk samples, and in many cases the concentrations were high enough to cause potential problems in cheese ripening. Bacteria pathogenic to humans were not found in any of the samples. The milk from Lacaunes differs significantly from the milk yielded by the Ostfriesian and cross-breed sheep with regard to fat content, but not with regard to protein and lactose contents. The milk from Ostfriesian milk sheep gives a significantly lower cell count than that from Lacaunes and cross-breeds. A possible reason for this is that the Ostfriesian milk sheep have had a greater degree of selective breeding for low cell count.

Key words: sheep milk, Lacaunes, Ostfriesian, butyric acid spores, cell count.