CIHEAM
Options Méditerranéennes

Conservation et transformation du lait de dromadaire

Kamoun M., Ramet J.-P.

in

Tisserand J.-L. (ed.).
Le lait dans la région méditerranéenne

Paris : CIHEAM
Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 6

1989
pages 229-231

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI000487

To cite this article / Pour citer cet article

Kamoun M., Ramet J.-P. **Conservation et transformation du lait de dromadaire.** In : Tisserand J.-L. (ed.). *Le lait dans la région méditerranéenne.* Paris : CIHEAM, 1989. p. 229-231 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 6)

CIHEAM

http://www.ciheam.org/
http://om.ciheam.org/

CIHEAM - Options Mediterraneennes

Conservation et transformation du lait de dromadaire

M. KAMOUN
ECOLE SUPERIEURE D'AGRICULTURE, MATEUR (TUNISIE)
J.P. RAMET
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'AGRONOMIE ET DES INDUSTRIES ALIMENTAIRES, VANDOEUVRE LES NANCY (FRANCE)

RESUME - Le lait de dromadaire comme celui des autres mammifères constitue un aliment de choix surtout pour les jeunes. Mais il est très difficile à conserver et à transformer. La fabrication de fromage ou de beurre à partir du lait de dromadaire est réputée pratiquement impossible. Il ne semble toutefois pas qu'il y ait de contre-indication à sa stabilisation par la chaleur ou par le froid. Des études récentes permettent d'affirmer qu'à condition de tenir compte de ses particularités de composition physique et chimique, il est possible de transformer le lait de dromadaire en produits laitiers, notamment en fromages présentant une conservabilité satisfaisante.
Mots-clés: Dromadaire, technologie, conservation, fromage.

ABSTRACT - «Conservation and processing of dromedarys milk». Dromedary's mik as that from other mammals in a choice food, especially for children. It is however very difficult to preserve and process. Cheese or butter making from dromedary's milk is said to be practically impossible. Nevertheless, it does not seem to exist any factor against heat or cold stabilization. Recent studies permit to assert that if the particular physical and chemical conditions of its components are taken into account it becomes possible to process it into dairy products, mainly cheeses, with quite satisfactory preservation results.
***Key words:** Dromedary, technology, conservation, cheese.*

Le lait de dromadaire, comme celui des autres mammifères, est un milieu de composition chimique et physique complexe qui permet au jeune de couvrir ses besoins énergétiques et nutritionnels pendant la première étape de son existance. Ce milieu est toutefois éminemment périssable par suite de sa forte teneur en eau, de son pH voisin de la neutralité et de sa richesse en lactose qui le rendent rapidement altérable par voie microbienne et par voie enzymatique. Par ailleurs, la fragilité de ses équilibres physico-chimiques (émulsion de matière grasse, suspension colloïdale de protéines) peut en outre conduire facilement à une déstabilisation par voie physique, en particulier sous l'action de chocs mécaniques et thermiques.

Conservation du lait

Aussi un des soucis constants de l'homme a été de tenter de différer dans le temps la consommation de ce lait en appliquant pour cela divers procédés de conservation (RAMET, 1985 a). Deux principes essentiels sont exploités dans les différentes technologies qui ont été développées:

— Une première catégorie de procédés est fondée sur la protection du produit aqueux par acidification; l'abaissement du pH ainsi obtenu évite la prolifération des bactéries d'altération, limite celle des levures et moisissures et réduit les activités enzymatiques indésirables. Cette acidification est le plus souvent réalisée par voie biologique par transformation *in situ* de lactose en acide lactique; parfois elle est obtenue par apport exogène d'acide minéral ou organique. Elle intervient comme facteur principal dans l'élaboration de laits fermentés, comme co-facteur dans celle des fromages et du beurre.

— Le second principe fondamental de la conservation du lait repose sur l'abaissement contrôlé de la disponibilité en eau libre ou activité de l'eau. Ce facteur devient alors limitant vis-à-vis des agents d'altération précités. Divers procédés —déshydratation partielle (concentration) et plus poussée (séchage), salage ou sucrage— exploitent en particulier ce principe.

Cas du lait de dromadaire

Dans le cas particulier du lait de dromadaire, on constate que le nombre de produits dérivés est presque inexistant, le lait étant le plus souvent consommé à l'état frais. La fabrication de produits, aussi traditionnels que le fromage et le beurre, est exceptionnelle et réputée difficile, voire impossible (WILSON, 1984; YAGIL, 1982; YAGIL et al., 1984). Bien que la dispersion et l'enclavement des populations et des troupeaux en zones arides puissent apparaître comme un facteur ayant limité le développement de ces technologies, il ressort à la lumière des recherches

scientifiques entreprises depuis quelques années seulement, que le lait de dromadaire possède un certain nombre de particularités de composition physique et chimique qui peuvent également expliquer l'éventail réduit des produits transformés. Nous présentons ci-après, sur la base des connaissances actuelles, ces principales intéractions.

Aptitude à la stabilisation par la chaleur

Il n'existe pas de données particulières concernant la stabilité du lait de dromadaire soumis au chauffage qui impliqueraient de limiter les barèmes des traitements thermiques utilisés en vue de la thermisation, de la pasteurisation ou de la stérilisation. A priori, comme pour le lait de vache, il y a lieu simplement de contrôler avant le chauffage, si l'acidité du milieu et son équilibre minéral sont compatibles avec la stabilité souhaitée du produit pendant et après l'application du traitement.

Aptitude à la conservation par le froid

Là aussi, il ne semble pas devoir exister de contre indication à la réfrigération du lait de dromadaire qui, on le sait, permet de prévenir les altérations consécutives à une acidification non contrôlée du milieu. Toutefois aucune étude n'a été faite jusqu'ici, à notre connaissance, pour quantifier l'incidence négative du froid par voie chimique, physique et microbienne sur ses constituants minéraux, lipidiques et protéiques (RAMET, 1985 a).

Aptitude à la transformation en produits acidifiés

Cette aptitude détermine la possibilité de fabrication de laits fermentés, de crèmes acidifiées et de beurre. Plusieurs facteurs conditionnent cette aptitude.

a) *Teneur en lactose:* malgré une très grande variabilité (SAWAYA et al., 1984), il apparaît peu probable que celle-ci soit limitante. En pratique, la fraction maximale transformée en acide lactique reste en effet très inférieure au taux de lactose présent, même dans le cas d'une acidification très poussée.

b) *Stabilité microbienne:* la présence dans le lait cru de dromadaire de facteurs limitant la prolifération bactérienne a été mise en évidence: teneur élevée en lysozyme (BARBOUR et al,. 1984) et en vitamine C (KON, 1972; KNOESS, 1979; YAGIL, 1982; YAGIL et al., 1984). Elle permet d'expliquer, outre les vertus réputées thérapeutiques de ce lait (YAGIL, 1982; YAGIL et al., 1984), la présence d'un phénomène de bactériostase temporaire, entraînant une moindre propension à l'acidification spontanée dans les premières heures suivant la traite (RAMET, 1987 b).

c) *Pouvoir tampon:* il a été constaté que l'acidification du lait de dromadaire, réalisée soit par voie fermentaire (RAO et al., 1970; RAMET, 1985 b; RAMET, 1987 b), soit par voie exogène (RAMET, 1987 b), était plus lente que pour le lait de vache. Ces différences traduisent un effet tampon propre du milieu résultant de sa composition minérale et protéique particulière (SAWAYA et al., 1984; ABU-LEIHA, 1987; ELLOUZE, 1988; JARDALI, 1988). Les écarts observés sont cependant faibles et n'apparaissent pas devoir être un facteur limitant à la transformation du lait par acidification.

d) *Aptitude à la transformation en fromages:* la transformation du lait de dromadaire en fromage est réputée difficile, voire impossible (GAST et al., 1969; WILSON, 1984; YAGIL, 1982; YAGIL et al., 1984).

Les expérimentations conduites récemment en Arabie Saoudite (RAMET, 1985 b) et en Tunisie (RAMET, 1987 b; KAMOUN et RAMET, 1988) montrent que ces difficultés résultent principalement:

- de la nécessité de surdoser l'enzyme coagulante pour provoquer la coagulation (RAMET, 1987 a, FARAH et BACHMANN, 1987),
- de la faible teneur en extrait sec des laits qui induit la formation d'un coagulum présentant des propriétés rhéologiques particulières (friabilité, rigidité faible, aptitude à la synérèse restreinte), ainsi que des pertes élevées en matière sèche dans le lactosérum lors de l'égouttage (RAMET, 1985 b; RAMET, 1987 b; KAMOUN et RAMET, 1988).

Ces écueils peuvent être contournés en partie par des adaptations technologiques adéquates telles que l'adjonction d'un sel de calcium soluble permettant de réduire de moitié environ le surdosage du coagulant (RAMET, 1985 b; RAMET, 1987 a) et la prolongation des temps de coagulation et d'égouttage avant moulage (RAMET, 1987 b; KAMOUN et RAMET, 1988).

Moyennant ces ajustements, il a été possible de réaliser dans des conditions satisfaisantes des fromages de différents types (pâtes fraîches, pâtes molles, pâtes pressées et pâtes persillées) et présentant une bonne qualité organoleptique (RAMET, 1987 b; KAMOUN et RAMET, 1988). Des recherches restent toutefois encore nécessaires tant au plan appliqué, pour optimiser les procédés de fabrication, qu'au plan fondamental, pour mieux expliquer les particularités de comportement du lait de dromadaire. Ainsi, dans le cadre de travaux en cours, menés conjointement en Tunisie et en France, nous avons ainsi pu montrer dès à présent que la difficulté à coaguler pouvait être expliquée par la spécifité de la composition en caséines (JARDALI, 1988) et de celles des équilibres salins (ELLOUZE, 1988; JARDALI, 1988).

Aptitude à la transformation en beurre

Cette transformation, réputée très délicate (YAGIL, 1982; WILSON, 1984), est pratiquée de manière traditionnelle par quelques peuplades nomades dans des conditions assez peu satisfaisantes: lenteur de barattage, rendement faible, texture défectueuse due à la présence d'une phase aqueuse et protéique résiduelle importante.

Ces difficultés semblent résulter du caractère originel très dispersé de l'émulsion de matière grasse (RAO et al.,

1970) qui retarde l'agrégation des globules gras lors de l'agitation et provoque une rétention importante de protéines dans le produit fini.

Il apparaît par ailleurs que la composition particulière en acides gras de la matière grasse d'origine cameline, caractérisée par un faible pourcentage d'acides gras à courte chaîne et par un degré d'insaturation élevé (RAO et al., 1970; SAWAYA et al., 1984; ELLOUZE, 1988; JARDALI, 1988) induise des points spécifiques de cristallisation des glycérides qu'il conviendrait de maîtriser pour optimiser la transformation.

Conclusion

Il se dégage des considérations présentes ci-dessus que le lait de dromadaire peut être transformé en produits laitiers dérivés présentant une conservabilité satisfaisante.

En raison de ses particularités de composition physique et chimique, ce lait ne possède pas une aptitude technologique comparable au lait d'autres mammifères plus largement exploitée (vache, brebis) en particulier lorsqu'il est collecté en saison chaude et sèche et qu'il provient d'animaux élevés de manière extensive traditionnelle. Il constitue néanmoins pour les zones arides et chaudes concernées un potentiel alimentaire certain qu'il conviendrait de renforcer en développant les recherches tant dans les domaines de la production animale (sélection génétique, alimentation, conduite des troupeaux) que des technologies de transformation.

Bibliographie

ABU LEIHA, I.H. (1987): «Composition of camel milk», *Milchwissenschaft,* 42, 368-371.

BARBOUR, E.K.; NABOUT, N.H.; FRIEDRICHS, W.M., et AL NAKHLI, H.M. (1984): «Inhibition of pathogenic bacteria by camel's milk: Relation to whey Lysozyme and stage of lactation», *J. Food Protection,* 47, 838-840.

ELLOUZE, S. (1988): *Contribution à l'étude de l'évolution de la composition physicochimique du lait de dromadaire en fonction du stade de la lactation,* DEA Univ. Tunis - Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur (TN).

FARAH, Z., et BACHMANN, M.R. (1987): «Rennet coagulation properties of camel milk», *Milchwissenschaft,* 42, 686-692.

GAST, M.; MAUBOIS, L., et ADDA, J. (1969): *Le lait et les produits laitiers en Ahaggar,* Cent. Rech. Ant. Prehist. Ethn., Paris (F).

JARDALIZ., (1988): *Contribution à l'étude de la composition du lait de dromadaire,* DEA Ecole Natio. Sup. Agro., et Ind. Ali., VANDOEUVRE LES NANCY (F).

KAMOUN, M., et RAMET, J.P. (1988): «Fabrications expérimentales de fromages à pâtes pressées à partir de lait de dromadaire», *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Tropic.* (envoyé pour publication).

KNOESS, K.H. (1979): *Milk production of the dromedary. Workshop on Camels,* IFS Symposium, Khartoum (S.)

KON, S.V. (1972): «Milk and Milk products in human nutrition». *F.A.O. Nutrition Studies,* N.º 27, FAO, Roma (I).

RAMET, J.P. (1985 a): «La fromagerie et les variétés de fromages du Bassin Méditerranéen». *Cahier Technique F.A.O. Production et Santé Animales,* n.º 48, Rome (I).

RAMET, J.P. (1985 b): «Study of enzymatic coagulation of Camel milk». *Report W/R 53* 22. Saudi Arabia, F.A.O., Roma (I).

RAMET, J.P. (1987 a): «Use of bovine calf rennet to coagulate raw camel milk», *World Animal Review,* 61, 11-16.

RAMET, J.P. (1987 b): *Production de fromages à partir de lait de chamelle en Tunisie.* Rapport F.A.O. Rome (I).

RAO, M.B., GUPTA, R.C., et DASTOUR N.N. (1970): «Camel's milk products», *Ind. Dairy Sci.,* 23, 71-78.

SAWAYA, W.N., KHALIL, I.K., AL SHALATA, et AL MOHAMMAD, H. (1984): «Chemical Composition and Nutritional Quality of Camel Milk», *J. Food. Sci.,* 49, 744-747.

WILSON, R.T. (1984): *The Camel.* Ed. Longman, London and New-York.

YAGIL, R. (1982): «Camels and Camel milk». *F.A.O. Animal Production and Heath paper,* n.º 26, F.A.O., Roma (I).

YAGIL, R.; SARAN, A., et ETZION, Z. (1984): «Camels Milk: for drinking only», *Comp Biochem. Physiol,* 78, 263-266.