

**Quelques caractéristiques de la filière laitière informelle et l'hygiène du lait produit dans ce système en Gambie et au Sénégal
(Kolda et Tambacounda)**

Hempen,M.¹, Unger,F.¹, Seck, M.T.², Münstermann,S.¹, Zessin, K.-H.³

¹ International Trypanotolerance Centre, PMB 14, Banjul, The Gambia

² Centre de Recherches en Zootechnies, Kolda, Sénégal

³ Freie Universität Berlin, Department for International Animal Health,
Berlin, Germany

pdfMachine by BroadGun Software

Résumé

Le lait qui est produit en Gambie et dans les zones rurales du Sénégal est le plus souvent vendu par les éleveurs aux grossistes qui ensuite le revendent aux vendeuses sur les marchés locaux.

A Kolda et à Tambacounda on trouve une autre forme de collecte et de vente. Il y existe des petites unités de pasteurisation privées qui reçoivent du lait directement des éleveurs (Tambacounda) ou par des collecteurs livreurs employés par les éleveurs (livreurs).

L'objectif de cette étude est de décrire les éléments et les acteurs clé de la filière laitière et d'identifier les contaminants bactériens et les germes responsables des maladies humaines. Elle a également pour but l'évaluation de l'impact de la pasteurisation sur l'hygiène du lait à livreurs et à Tambacounda.

Un total de 645 échantillons de lait frais et fermenté a été analysé pour identifier les bactéries coliformes, *E.coli*, *Staphylococcus spp.*, *Salmonella spp.*, *Bacillus cereus*, *Listeria spp.* et *Clostridia spp.*

La contamination est déjà très élevée au niveau de la ferme par manque d'hygiène pendant la traite et l'utilisation des récipients contaminés. La Pasteurisation améliore essentiellement la qualité du lait. Néanmoins on constate qu'il y a besoin de perfectionner la pasteurisation locale car le risque de post-contamination persiste.

1. Introduction

Le lait et les produits laitiers appartiennent aux habitudes alimentaires de nombreuses civilisations. Aujourd'hui ils sont considérés comme essentiels à un bon équilibre nutritionnel surtout pour les enfants et peuvent constituer une bonne base des apports protéiques d'origine animale nécessaire à chaque individu (O'MAHONY and PETERS, 1987). C'est ainsi que les programmes alimentaires élaborés tant par les autorités locales que par les organisations internationales (FAO, OMS) préconisent et encouragent la consommation de lait et de produits laitiers, l'objectif étant d'atteindre au minimum 50kg/hab./an d'équivalent lait (EqL.).

En Afrique, malgré la présence d'un élevage bovin largement répandu, cet objectif est loin d'être atteint. La faible productivité du troupeau bovin, l'éloignement entre zones de production et centres urbains sont à l'origine de cette contre-performance (LAMBERT, 1995). Dans les pays de la région le circuit de distribution des laits et produits laitiers d'origine locale est assuré surtout par le système informel. La vente directe du producteur au consommateur est effectuée le plus souvent par les femmes Peuls. Directement ou à partir de points de concentration bien établis, elles écoulent l'ensemble de leur marchandise auprès d'autres femmes ou à des collecteurs livreurs qui les revendent en centre ville. La vente au consommateur se fera soit à des points fixes (au marché, carrefour important) ou bien au porte à porte auprès de clients connus. Un deuxième circuit de distribution est représenté par les collecteurs livreurs qui prennent en charge le lait ou d'autres produits d'un ou plusieurs producteurs relativement éloignés de la ville et à vélo ou en transport en commun,

réalisent la distribution auprès de clients abonnés qui souvent revendent ce lait au marché comme lait caillé. Le troisième type de distribution partant des producteurs repose sur un réseau de collecte organisé à partir d'une unité de traitement-transformation du lait. Ce dernier type existe au sud du Sénégal, à livreurs et livreurs et existait avant aussi à Vélingara. Ces unités se caractérisent par un aménagement du lieu de production, des volumes transformés plus importants, mêmes s'ils demeurent modestes (300 à 900 EqL/j). Le niveau d'équipement est simple et la production demeure relativement faible mais elle est tout de même significative. L'approvisionnement est assuré par des petits éleveurs périurbains qui viennent vendre le lait aux unités. Les méthodes de transformation sont simples. Le lait cru est pasteurisé dans des grandes marmites en fonte et conditionné dans des sachets plastiques soudés (certains imprimés). Le lait caillé est généralement obtenu par ensemencement avec du lait caillé de la veille ou du ferment industriel importé. La vente se fait sur place au consommateur ou dans des petites boutiques.

La grande importance du circuit informel implique aussi un danger pour la santé publique comme ils n'y existent pas des contrôles de qualité. Il est bien connu que le lait est un milieu riche pour des différents germes qui se multiplient rapidement surtout à des températures gravitant autour de 30°C (FREEDMAN, 1977). Certains micro-organismes dans le lait peuvent provoquer des symptômes cliniques chez l'homme comme la diarrhée, des douleurs abdominales et vomissements (CULLOR, 1997; BRISABOIS et al., 1997). Même des zoonoses comme la brucellose et la tuberculose sont potentiellement transmises par le lait (BRYAN, 1983). La pasteurisation est

une méthode de traitement visant à éliminer toutes les bactéries indésirables et, par conséquent, elle minimise le risque pour la santé publique et prolonge la durée de conservation du lait et de ses dérivés (HOLSINGER, 1997; D'AOUST, 1989 ; FRYER, 1982).

L'objectif de cette étude est de décrire les éléments et les acteurs clé de la filière laitière et d'identifier les contaminants bactériens et les germes responsables des maladies humaines. Elle a également pour but d'évaluer l'impact de la pasteurisation sur l'hygiène du lait à Kolda et à collecteurs livreurs

2. Méthodologie

Pour obtenir des informations sur les filières laitières, les acteurs-clé (producteurs, collecteurs livreurs et vendeuses) ont fait l'objet d'interviews. En Gambie, 53 producteurs, 16 collecteurs livreurs et 54 vendeuses ont été interrogés.

En parallèle, 645 échantillons de lait frais et de lait caillé ont été collectés à des niveaux différents de la filière laitière. En Gambie, 4 marchés (Brikama, Soma, Brikamaba et Basse) et les producteurs qui fournissent le lait ont été suivis pendant 12 mois. Au Sénégal, à Kolda et collecteurs livreurs, 6 petites unités de pasteurisation avec leurs fournisseurs et les marchés centraux ont fait partie de l'étude. Les échantillons ont été analysés pour identifier la flore totale, les bactéries coliformes, *E.coli*, *Staphylococcus spp.*, *Salmonella spp.*, *Bacillus cereus*, *Listeria spp.* et *Clostridia spp.* Les méthodes utilisées pour la culture et l'identification des micro-organismes sont conformes aux standards internationaux (ISO/IDF).

3. Résultats et application

3.1 Résultats des questionnaires

De tous les résultats des questionnaires, seulement quelques aspects en Gambie seront présentés ici. Mais la situation générale ici est comparable à celle au sud du Sénégal. Les producteurs sont le plus souvent des fermiers (79,2%) qui emploient d'autres pasteurs (66,0% ; dans 22,4% des cas, le pasteur est un membre de la famille). La rémunération de ces pasteurs se fait d'habitude par le lait, selon des systèmes de paiement qui varient selon l'accord entre le propriétaire du troupeau et le pasteur. Les troupeaux sont constitués surtout de bovins N'Dama ; cependant, trois éleveurs (5,7%) ont indiqué qu'ils ont des zébus dans leurs troupeaux. Les troupeaux ont une taille moyenne de 64 têtes (WD:61,4 ; CRD:69,1 ; URD:61,0), sauf dans une région (LRD) la moyenne est 92,5. La grande majorité des éleveurs (96,2%) ne donne pas une complémentation alimentaire au bétail comme graines de coton, fanes d'arachide ou autres. Les maladies les plus souvent mentionnées par les producteurs sont : les Trypanosomiasés (54,7%), Charbon symptomatique (24,5%) et Fatigue générale (18,9%). Concernant l'hygiène de la traite, très peu d'éleveurs (5,7%) nettoient la mamelle avant la traite. Dans tous les cas les veaux tétaient avant la traite pour la descente du lait. La traite suit une forte tendance (49%) deux fois par jour, matin et soir. Les producteurs vendent le plus souvent du lait frais (34,0%), mais aussi du lait caillé (11,3%). Ils vendent tout leur lait au bout de deux heures de temps suivant la traite. Leurs clients sont des collecteurs livreurs (81,1%) ou les vendeuses au marché (15,1%). Les collecteurs livreurs achètent le lait provenant de plusieurs producteurs et en font un mélange. La suite de la

filière dépend de la distance entre les producteurs et le marché où le lait sera vendu. Si les producteurs sont loin du marché, p.ex. à Bullock qui est à 30 Km de Brikama, les collecteurs livreurs subdivisent leur rôle en : un collecteur auprès des producteurs et un livreur qui l'amène au marché. Dans le cas où le marché serait proche, un collecteur livreur transporte le lait des différents producteurs au marché où les femmes de la famille du producteur amènent le lait au marché, comme c'est le cas à Basse. Au marché, les collecteurs livreurs écoulent le lait aux vendeuses le plus souvent à l'état frais (43,6%), sous forme de lait caillé (31,3%) ou bien encore les deux formes de produit (31,3%). Généralement, la vente est réalisée le même jour, au bout de 3-5 heures de temps. Les vendeuses au marché achètent le lait aux collecteurs livreurs et le vendent directement comme lait frais, mais plus souvent elles le laissent cailler et le vendent le lendemain (72,2%). Elles utilisent des cuillères ou des petites Calebasses pour mesurer et utilisent des emballages en sachets en plastiques. Pour vendre tout leur lait elles passent souvent toute la journée au marché (4-9 heures). 68,5% des vendeuses vendent le tout dans la journée, alors que 31,5% n'arrivent à vendre après deux jours.

Tous les acteurs de la filière laitière utilisent des seaux en plastique de 5 à 10 litres ou des jerrycans de 20 litres. Ils les nettoient en utilisant de l'eau froide avec du savon (savon de linge industriel ou savon traditionnel). Un seul collecteur livreur à Basse disait qu'il utilise de l'eau chaude avec du savon. En général, le lait peut se conserver 2-3 jours, après quoi il devient très acide, libère beaucoup d'eau, devient écumeux et dégage une mauvaise odeur.

La qualité hygiénique du lait dépend fortement des distances entre zones de production et marché, ainsi qu'au nombre d'acteurs dans la filière. Le lait destiné pour le marché urbain vient du plus loin et passe plusieurs mains. Dans les zones rurales, les distances sont plutôt courtes et moins de personnes sont engagées.

Tab.1 : Distances entre les acteurs de la filière laitière

3.2 Résultats des analyses bactériologiques

En général, on peut dire que la contamination du lait frais et aussi du lait caillé est très élevée. Déjà au niveau des producteurs le nombre des germes est très élevé. Des germes pathogènes ont été trouvés aussi bien dans le lait frais que dans le lait caillé. Le nombre des germes trouvés dans le lait pasteurisé était réduit mais on y trouvait des germes sporulants comme Bacillus cereus et Clostridia livreur.

3.2.1 Gambie

Un nombre de 378 échantillons (lait frais et caillé) a été collectionné et analysé. Les bactéries coliformes étaient supérieures à 1×10^4 cfu/ml dans 86% des échantillons de lait frais et dans 82% des échantillons de lait caillé. Des nombreux échantillons étaient aussi contaminés par des Staphylocoques (coagulase-positives) : 30,5% du lait frais et 21,1% du lait caillé. E.coli aussi, ont été isolés fréquemment dans le lait frais et caillé (35,6% resp. 55,6%) pareillement Bacillus cereus (16,9% resp. 12,7%) et Clostridia spp. (39,4% resp. 28,9%). Moins élevée était la contamination avec Salmonella livreur (Lait frais : 0,4%) et Listeria livreur (Lait frais : 2%).

Fig.1 : Pourcentage de la contamination du lait frais et caillé en Gambie

Fig.2 : Comparaison de la contamination du lait frais au niveau du producteur, collecteur et vendeuse

3.2.2 Sénégal

Un nombre de 270 échantillons de lait frais et caillé a été collectionné au niveau des producteurs, des marchés, des petites unités de pasteurisation. Dans le lait non pasteurisé le nombre des bactéries coliformes était très élevé. Dans 99,5% des échantillons du lait frais et dans 100% des échantillons du lait caillé, leur nombre a dépassé 1×10^4 livreur/ml. Un grand pourcentage (20%) du lait frais était contaminé par E.coli. Des autres germes ont été isolés dans le lait frais et lait caillé comme Bacillus livreur (35% resp. 30%), Staphylococcus collecteurs livreurs (38% resp. 20%), Clostridia spp. (11% resp. 30%), Salmonella collecteurs livreurs (2% resp. 10%) et Listeria spp. (Lait frais : 1%). Les analyses des échantillons du lait pasteurisé montre l'impact positif de la pasteurisation sur la qualité du lait. La flore totale était réduit du 10^7 livreur/ml au 10^4 livreur/ml, le nombre des bactéries coliformes du 10^5 livreur/ml au 10^2 livreur/ml, E.coli du 10^2 livreur/ml au 10^1 livreur/ml et Staphylocoques du 10^2 livreur/ml au 10^1 livreur/ml. Salmonella livreur et Listeria livreur n'ont pas été retrouvé dans le lait pasteurisé. Mais on doit noter que les germes sporulant (B.cereus et Clostridia livreur) étaient présents dans pas mal des échantillons du lait pasteurisés (37,5% resp. 11%).

Fig.3 : Comparaison de la contamination du lait frais au niveau du producteur, collecteur et après pasteurisation

4. **Discussion, conclusions et recommandations**

Le problème principal de la commercialisation du lait ou produits laitiers dans les pays de la région est la température ambiante autour de 30°C et la manque d'une chaîne frigorifique (STADHOUDERS, 1982). En

plus, le système routier n'est pas souvent satisfaisant ce qui fait que le transport du lait du producteur au marché est souvent difficile et prend beaucoup de temps. Ce temps, la température et le milieu lait lui-même favorisent la multiplication des micro-organismes.

A part ça, le nettoyage des récipients utilisés pour la traite, le transport et la vente du lait n'est pas du tout adéquat. Savon et rinçage avec de l'eau froide ne peut pas réduire effectivement le nombre des germes. Par conséquent, le lait presque stérile de la mamelle est immédiatement inoculé quand il est versé dans laalebasse ou le seau. Cet effet se répète chaque fois quand le lait est versé dans un autre récipient et finalement le nombre des germes atteints un niveau très élevé. Il est donc recommandé de nettoyer les récipients et tout le matériel utilisé avec du savon et de l'eau chaude et ensuite désinfecter (FRYER, 1982), p.ex. avec de l'eau de Javel qui est disponible même dans les petites boutiques dans les villages. Ensuite, il serait mieux d'établir un système d'échange qui permet d'éviter de verser le lait tout le temps d'un seau dans l'autre. Quelques récipients ne sont pas non plus appropriés, comme les jerrycans ou des anciennes boîtes de peinture parce qu'ils sont difficiles à nettoyer et ils peuvent contaminer le lait avec des substances toxiques résiduelles. Au niveau des producteurs il y a aussi beaucoup de sources de contamination. D'habitude, la personne qui fait la traite ne se lave pas les mains et la mamelle n'est pas nettoyée non plus. Certains bergers mettent du fumier sur les trayons pour éviter que le veau tète. Cette pratique ne détériore pas seulement la qualité du lait mais peut aussi être la cause d'une mammite. Une autre habitude défavorable est de

plonger les mains dans le lait pour humecter les doigts ce qui facilite la traite.

Au niveau des marchés, on peut aussi voir certaines pratiques qui contribuent à la contamination. Les cuillères que les vendeuses utilisent ne sont pas souvent très propres. Après les avoir utilisées ou quand elles tombent par terre, les cuillères sont souvent essuyées avec des torchons sales. Souvent aussi, les clients préfèrent goûter le lait caillé avant d'acheter et quelques vendeuses donnent un peu du lait avec la cuillère.

Beaucoup de ces pratiques et habitudes peuvent être changés facilement si les personnes sont informées. Il est donc fortement recommandé d'organiser des journées de formation pour tous les acteurs de la filière sur l'hygiène de lait et de leur conseiller d'organiser la collecte et la vente. Néanmoins, il faut souligner que malgré tous les efforts pour améliorer l'hygiène du lait, les conditions locales (température, manque d'une chaîne frigorifique) ont un effet préjudiciable sur la qualité du lait. C'est pour cela que la pasteurisation est une méthode appropriée pour améliorer effectivement la qualité du lait au regard de la santé publique et de la conservation.

Les résultats au Sénégal ont montré que la pasteurisation améliore nettement la qualité du lait. Néanmoins il est indispensable de suivre les règles de la pasteurisation (température, temps) et de refroidir le lait le plus vite possible. Le plus grand problème de la pasteurisation est la contamination après pasteurisation. Des contrôles réguliers des produits peuvent aider à réduire ce risque.

5. Remerciements

Cette étude a été conduite dans le cadre du *Programme Concerté Recherche-Développement sur l'élevage en Afrique de l'Ouest (PROCORDEL)*, EDF VIII. Mes remerciements les plus sincères au Directeur de l'ITC (International Trypanotolerance Centre) pour son soutien et sa permission de publier les résultats de cette étude.

6. Références bibliographiques

- Brisabois, A., Lafarge, V., Brouillard, A., de Buyser, M.L., Collette, C., Garin-Bastuji, B., Thorel, M.F. Les germes pathogènes dans le lait et les produits laitiers: situation en France et en Europe. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 16 (1), 452-471. 1997.
- Bryan, F.L. Epidemiology of Milk-Borne Diseases. *Journal of Food Protection*, 46 (7), 637-649. 1983
- Cullor, J.S. Risks and prevention of contamination of dairy products. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 16 (2), 472-481. 1997.
- D'Aoust, J. V. Manufacture of dairy products from unpasteurized milk: a safety assessment. *Journal of Food Protection* 52[12], 906-14. 1989.
- Freedman, B. Milk Quality. In: *Sanitarian's Handbook Theory and Administrative Practice for Environmental Health*. Peerless Publishing, USA, 564-589. 1977
- Fryer, T.F. Cleaning and disinfection as a mean to extend the keeping quality of milk. *Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte* 34 (1), 12-19. 1982.

Holsinger, V.H., Rajkowski, K.T., Stabel, J.R. Milk pasteurisation and safety: a brief history and update. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. 16 (2), 441-451. 1997.

Lambert, J.-C. L'approvisionnement en lait et produits laitiers dans les grands centres urbains. World Animal Review 84/85, 41-47. 1995.

O'Mahony, F., Peters K.J. Options for smallholder milk processing in sub-Saharan Africa. ILCA Bulletin 27, 2-17. 1987.

Stadhouders, J. Cooling and Thermization as a mean to extend the keeping quality of raw milk. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte 34 (1), 19-28. 1982.

Tables and Figures

Tab.1 : Distances entre les acteurs de la filière laitière

Région	Eleveur- client	Eleveur- Collecteur- livreur	Collecteur- livreur- Vendeuse	Vendeuse- marché	
Western Division (Brikama)	<2 km, aux collecteurs	>10 km (>5 heures)	>10 km (1-2 heures)	>10 km (2h)	Chaîne longue
	livreurs	<2 km (<1 heure)	2-5 km (<1 heure)	<2 km (<1 heure)	Chaîne courte
Lower River Division (Soma)	<2 km, aux collecteurs	5-10 km (1-2 heures)	>10 km (4-5 heures)	5-10 km (1-2 heures)	Chaîne longue
	livreurs	2-5 km (<1 heure)	<2 km (<1 heure)	<2 km (<1 heure)	Chaîne courte
Central River Division (Brikamaba)	<2 km, aux vendeuses	Pas de réponses	5-10 km (2-3 heures)	>10 km (4-5 heures)	Chaîne longue
			2-5 km (<1heure)	<2 km (<1 km)	Chaîne courte
Upper River Division (Basse)	<2 km, aux vendeuses	Pas des collecteurs livreurs		<2 km (<1 heure)	

Fig.1 : Pourcentage de la contamination du lait frais et caillé en Gambie

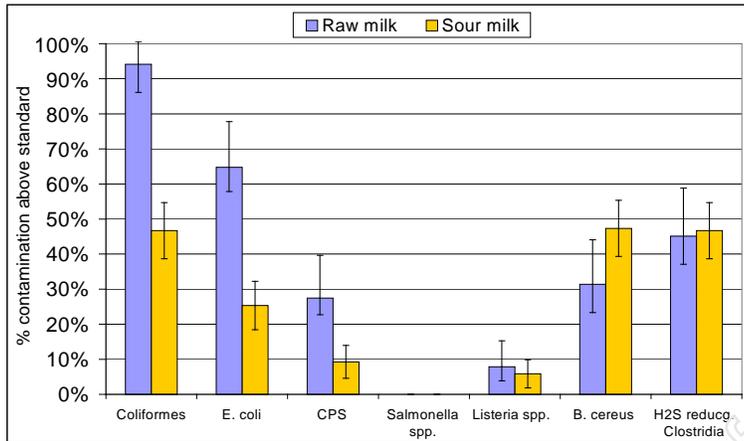


Fig.2 : Comparaison de la contamination du lait frais au niveau du producteur, collecteur et vendeuse

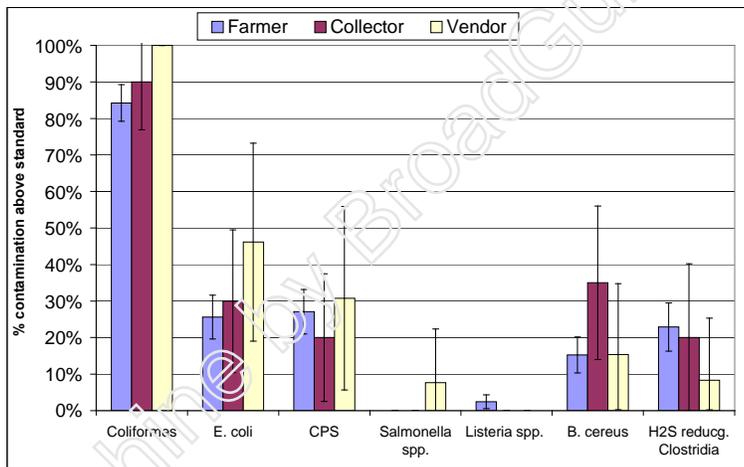
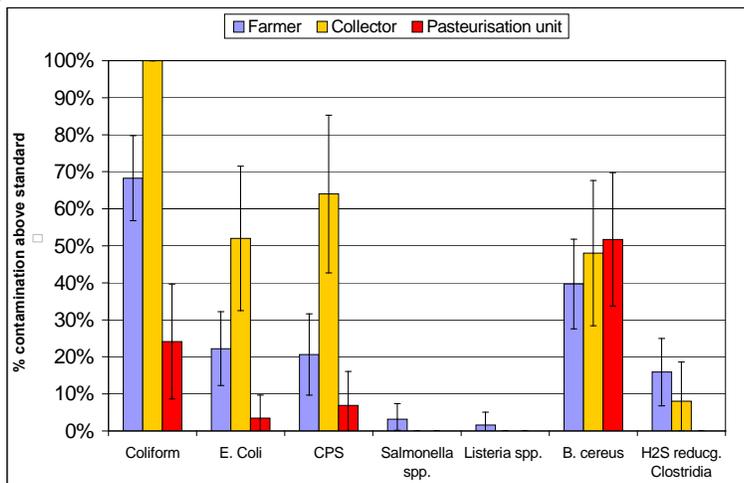


Fig.3 : Comparaison de la contamination du lait frais au niveau du producteur, collecteur et après pasteurisation



Summary

Milk produced in The Gambia and in the rural areas of Senegal is mostly sold by the producers to collectors who eventually sell it to milk vendors at the local markets. In Kolda and Tambacounda, there also exists another collection and marketing system. Private milk pasteurisation centres have been established which receive milk either directly from the producers (Tambacounda) or through collectors employed by the milk producers (Kolda).

The objective of this study was to elaborate key activities and key players of the dairy sector in these regions and to identify bacterial contaminants and potentially pathogenic bacteria in local milk and milk products. A total of 645 samples of fresh and fermented milk have been investigated to determine the presence of coliform bacteria, *E.coli*, *Staphylococcus spp.*, *Salmonella spp.*, *Bacillus cereus*, *Listeria spp.* and *Clostridia spp.*

Contamination rates are already very high on farm level due to unhygienic milking practices and contaminated milking equipment. Pasteurisation has a marked positive effect on the hygienic quality of milk. Nevertheless, there is urgent need to improve local pasteurisation methods because of persistent post-pasteurisation contamination.