



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة زيان عاشور بالجلفة  
Université Ziane Achour Djelfa  
كلية علوم الطبيعة و الحياة  
Faculté des sciences de la nature et de la vie



## Master 2 Agroalimentaire et Contrôle de Qualité

**Module** : Traitement des effluents des industries agroalimentaires

**Chargé du module** : Mohamed Hachi

**E-mail** : hachi.mouh3@gmail.com

## IV. LES TRAITEMENT DE VALORISATION DES SOUS PRODUITS DES IAA

### 2- Industrie laitière :

Le lait est un aliment nutritif **précieux** qui a une courte durée de conservation et nécessite une manipulation minutieuse. Le lait est hautement périssable car il constitue un excellent milieu de croissance pour les micro-organismes - en particulier les bactéries pathogènes - qui peuvent causer la détérioration et la maladie chez les consommateurs. Le traitement du lait permet la conservation du lait pendant des jours, des semaines ou des mois et aide à réduire les maladies d'origine alimentaire. La durée de vie utile du lait peut être prolongée de plusieurs jours grâce à des techniques telles que le refroidissement (qui est le facteur le plus susceptible d'influencer la qualité du lait cru) ou la fermentation. La **pasteurisation** est un procédé de traitement thermique qui prolonge la durée de vie utile du lait et réduit le nombre de micro-organismes pathogènes possibles à des niveaux auxquels ils ne représentent pas un risque important pour la santé. Le lait peut être transformé afin de le transformer en produits laitiers de grande valeur, concentrés et facilement transportables, ayant une longue durée de conservation, tels que le beurre, le fromage et le ghee.

La **pasteurisation** est le processus de traitement thermique du lait pour tuer les bactéries pathogènes afin de lui rendre saine.

L'utilisation de la pasteurisation pour tuer les bactéries pathogènes a contribué à réduire la transmission de maladies telles que la fièvre typhoïde, la tuberculose, la scarlatine, la polio et la dysenterie.

Il est important de noter que les aliments peuvent être contaminés même après leur pasteurisation. Par exemple, tous les aliments pasteurisés doivent être réfrigérés. Si la nourriture pasteurisée subit une température excessive (par exemple, si le lait ou les œufs ne sont pas réfrigérés), elle pourrait être contaminée. Par conséquent, il est important de toujours manipuler correctement les aliments en les manipulant avec les mains propres, en les empêchant de se contaminer et en les gardant à une température sécuritaire.

## **Comment fonctionne la pasteurisation ??**

Le lait est traité thermiquement pour tuer les bactéries pathogènes. La pasteurisation peut être aussi effectuée en utilisant l'irradiation gamma. De tels traitements ne rendent pas les aliments radioactifs. Le processus de pasteurisation est basé sur l'utilisation de l'une des relations de temps et de température suivantes.

### **Traitement à haute température et à court terme (HTST) :**

Ce procédé utilise une chaleur plus élevée pendant moins de temps pour tuer les bactéries pathogènes. Par exemple, le lait est pasteurisé 72 °C pendant 15 secondes.

### **Traitement à basse température et à long terme (LTLT) :**

Ce procédé utilise moins de chaleur pendant plus longtemps pour tuer les bactéries pathogènes. Par exemple, le lait est pasteurisé à 145 ° F (63 ° C) pendant 30 minutes.

## **Ultrapasteurisation :**

Cela implique le chauffage du lait et de la crème à au moins (138 ° C) pendant au moins 2 secondes, mais en raison de l'emballage moins rigoureux, ils doivent être réfrigérés. La durée de conservation du lait est prolongée de 60 à 90 jours. Après ouverture, les temps d'altération des produits ultrapasteurisés sont similaires à ceux des produits pasteurisés conventionnellement.

## **La pasteurisation à ultra-haute température (UHT) :**

Elle consiste généralement à chauffer du lait ou de la crème à une température comprise entre 138 et 150 °C pendant 1 ou 2 secondes. Le lait est ensuite conditionné dans des contenants stériles et hermétiques et peut être conservé sans réfrigération pendant 90 jours. Après ouverture, les temps de détérioration pour les produits UHT sont similaires à ceux des produits pasteurisés conventionnellement.

## **Fabrication du fromage :**

La production du fromage est considérée comme une méthode de conservation du lait. Il existe plusieurs méthodes pour la transformation du lait en fromage, la coagulation acide ou par présure sont les méthodes les plus employées. Les fromages acides sont fabriqués en ajoutant de l'acide au lait pour provoquer la coagulation des protéines. Les fromages frais, tels que le fromage à la crème sont faits par acidification directe. La plupart des fromages, comme le cheddar ou le suisse, utilisent de la présure (une enzyme) en plus des cultures de départ pour coaguler le lait. Le terme «fromage naturel» est un terme de l'industrie se référant au fromage qui est fabriqué directement à partir du lait. Le fromage fondu est fabriqué à partir de fromage naturel et d'autres ingrédients qui sont cuits ensemble pour modifier les propriétés de texture et / ou de fusion et augmenter la durée de conservation.

L'eau issue de la fabrication du fromage s'appelle le lactosérum.

Le lactosérum est une phase aqueuse qui se sépare du caillé lors de la fabrication des fromages ou de la caséine. Le lactosérum doit être considéré comme un produit dérivé plutôt qu'un sous produit de la fabrication des fromages ou de la caséine.

## **Les différents types de lactosérum :**

Les caractéristiques du lactosérum dépendent de la qualité du lait mise en œuvre, de la technologie fromagère utilisée et des traitements subis par le sérum après séparation .

Selon l'acidité, on distingue deux catégories de lactosérum :

### **- Le lactosérum doux**

Ce type de sérum est non acide issu de la coagulation du lait par la présure sous l'action d'une enzyme « chymosine » et provenant de la fabrication des fromages à pâte dure.

### **- Le lactosérum acide**

Issu soit de la fabrication des fromages à pâte fraîche suite à la coagulation du lait qui est la conséquence d'une déstabilisation des micelles de caséines qui peut se faire par acidification du milieu .

D'une façon générale, les sérums acides contiennent moins de lactose et davantage de minéraux, notamment de calcium et de phosphore, du fait de la déminéralisation de la micelle de caséine.



## **Conservation**

Dès son élimination du caillé, le sérum ensemencé en bactéries lactique et autres micro-organismes et à pH et à température favorables à leur développement s'altère rapidement. Pour le conserver, il convient de le traiter sans délais en le refroidissant vers 5 à 8 °C après, si possible, pasteurisation.

### **4. La composition du lactosérum**

Le lactosérum est le constituant majeur de la matière sèche du lait. Le lactosérum comprend la plus grande partie de l'eau du lait ainsi que toutes les substances solubles telles que :

- Le lactose.
- Les protéines solubles ou sériques.
- Les sels minéraux et organiques solubles.
- Les composés azotés non-protéiques .
- Des traces de matières grasses.

Table 1

Composition of typical cheese whey

Dry content	6.0% by weight
Lactose	4.5% "
Protein	0.7% "
Fat	0.1% "
Ash	0.5% "
Calcium	350 mg/l
Magnesium	90 "
Sodium	450 "
Potassium	1400 "
Phosphor	450 "
Chloride	1000 "
Lactic acid	900 "
Citric acid	1400 "

## **Le lactose :**

Le lactose permet de réduire le goût sucré d'un produit sans modifier la consistance. En boulangerie et en biscuiterie, il contribue au développement de la couleur de la croûte et au goût de cuisson caractéristiques des biscuits et des pains ; Il est aussi utilisé en confiserie

**-L'extraction du lactose se fait par évaporation du lactosérum après extraction éventuelle de la matière grasse, des protéines et des sels minéraux .**

## **Matières minérales :**

Le lactosérum renferme en plus des éléments minéraux du lait, les sels ajoutés selon certaines pratiques fromagères .

## **Les vitamines**

Le lactosérum contient la majeure partie des vitamines hydrosolubles présentes dans le lait. Le lactosérum couvre une proportion importante en vitamines du groupe B.

## **4.4. Les matières grasses**

BOUDIER et LUQUET (1980) ont confirmé que le lactosérum brut contient une faible quantité de lipides car l'écémage ne permet pas d'éliminer la totalité de la matière grasse

## Les protéines sériques :

Bien qu'en faible quantité dans le sérum, où elles ne représentent qu'environ 13 % de sa matière sèche, leur extraction présente beaucoup d'intérêts en raison de leur grande valeur nutritionnelle et notamment leur utilisation possible dans les domaines diététiques et thérapeutiques. De plus, grâce à leurs remarquables propriétés fonctionnelles, elles ont un grand nombre de rôles spécifiques dans la texture des préparations alimentaires. Ces lactoprotéines sont solubles et parmi elles :

- La  $\beta$ -lactoglobuline « la plus abondante » ;
- L' $\alpha$ -lactalbumine ;
- La lactoferrine ;
- Des protéines d'origine sanguine « sérumalbumine, immunoglobuline » ;
- Des protéoses « issues de l'hydrolyse de la  $\beta$ -lactoglobuline » et des enzymes « lactoperoxydase, lysozyme ».

Les protéines du lactosérum demeurent en solution sans sédimenter, elles sont unies par des liens entre des acides aminés soufrés et elles forment des petites chaînes et des polymères solubles.

**Merci pour votre attention**

