

LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

- G. GUITTONNEAU et R. CHEVALIER. — Nouvelles techniques de préparation d'un milieu de culture à base de lait digéré. Le lait digéré par la papaïne 1
- L. BURUANA et A. FURTUNESCO. — Remarques sur le dosage des phosphatides du lait 8
- M. L. EL-GHERIANY et SAFWET KIANI. — Le contrôle bactériologique de l' « Ice cream » 14
- M^{lle} J. BRIGANDO. — La caséine et ses dérivés plastiques 17
- G. GENIN. — L'utilisation du sérum : la fabrication du sucre de lait pur 28

Bibliographie analytique :

- 1^o Les livres 33
- 2^o Journaux, Revues, Sociétés savantes 44

Documents et informations :

- Standardisation des méthodes de contrôle et d'analyse des produits agricoles faisant l'objet d'un commerce international 108
- Production laitière en Suisse 109
- XIII^e Congrès international de Médecine vétérinaire (Zurich-Interlaken, 21-27 août 1938) 110
- VI^e Congrès international des Industries laitières . . . 111
- Le lait pasteurisé dans le sud-est de la France 112

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

NOUVELLES TECHNIQUES DE PRÉPARATION D'UN MILIEU DE CULTURE A BASE DE LAIT DIGÉRÉ

LE LAIT DIGÉRÉ PAR LA PAPAÏNE (2)

par

G. GUITTONNEAU

et

R. CHEVALIER

Directeur

Directeur-adjoint

du Laboratoire national des Industries laitières et de Fermentation.

Introduction

Les recherches conduites par l'un de nous sur la bactériologie fromagère [1] et sur le contrôle de la pasteurisation des laits de

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) Publié également dans *Annales de Technologie agricole*. T. III, 1940.

Nous adressons nos très vifs remerciements au Professeur GUITTONNEAU dont la précieuse collaboration est acquise à la Revue *Le Lait*.

Il n'y a donc aucune raison d'employer des doses élevées de papaïne et finalement nous avons adopté pour nos essais ultérieurs, celle de 1‰.

Essai C : milieu type C

Les essais du type B nous ayant montré qu'une proportion très importante de protéides du lait se trouvait solubilisée par une action très courte de la papaïne, on pouvait penser qu'il serait sans doute possible d'obtenir une digestion suffisamment poussée au cours même de la stérilisation à l'autoclave, pendant la période qui correspond à l'élévation de la température jusqu'au point correspondant à la destruction de la diastase.

Des flacons de lait écrémé additionné de doses croissantes de papaïne : 1‰, 5‰ ont été placés dans un autoclave et portés dans les conditions habituelles de la stérilisation à 120°. Cette température était maintenue pendant 20 minutes. A la sortie de l'autoclave, le milieu était ramené au volume initial par addition d'eau, puis filtré.

Des dosages effectués sur les filtrats nous ont montré qu'une proportion très importante d'azote était solubilisé dans ces conditions et que, par conséquent, il n'y avait pas intérêt à utiliser des doses élevées de papaïne. A titre d'exemple, indiquons qu'une digestion obtenue dans les conditions que nous venons d'indiquer, avec une dose de papaïne de 1‰, nous a donné un filtrat renfermant 4,17‰ d'azote soluble.

Aperçu comparatif sur l'état de dégradation des protéides dans les milieu A-B-C et dans le milieu au lait digéré par la trypsine

Les teneurs en azote soluble total des liquides de digestion obtenues dans les essais des types A, B et C étaient, comme on l'a vu, très voisines les unes des autres, mais cela ne signifiait nullement que ces liquides avaient une valeur alimentaire semblable pour les différentes espèces microbiennes dont on a à se préoccuper en microbiologie laitière. On sait, notamment, que l'état de dégradation de l'azote protidique a une importance primordiale et nous avons admis que le milieu le plus intéressant à retenir devait être celui où cet état de dégradation rappelle le plus celui de notre milieu de référence, à savoir notre lait écrémé digéré par la trypsine.

Nous avons demandé à l'analyse chimique quelques précisions à cet égard et pour les obtenir nous avons déterminé par kjeldaliation la teneur en azote du liquide de digestion simplement filtré et celle du même liquide après défécation par l'acide trichloracétique d'une part et par l'acide tungstique d'autre part.

Ces déterminations faites, nous avons convenu d'appeler azote

protéidique l'azote précipitable par l'acide trichloracétique et azote aminé et ammoniacal, l'azote non précipitable par l'acide tungstique. L'azote polypeptidique est représenté par la différence entre l'azote des filtrats trichloracétique d'une part et tungstique d'autre part.

Le tableau suivant indique les résultats des déterminations faites dans les conditions ci-dessus indiquées, dans les milieux A, B, C (correspondants aux essais du type A, B, C) et dans un milieu de digestion trypsique T. Tous les chiffres ont été rapportés à 100 d'azote soluble total :

	Milieu A.	Milieu B.	Milieu C.	Milieu T.
Azote total	100	100	100	100
Azote protéidique	15,46	25,41	31,48	36,81
Azote polypeptidique	29,87	27,97	30,31	24,47
Azote aminé et ammoniacal.	54,66	46,61	38,20	38,70

Il suffit de jeter un coup d'œil sur ce tableau pour se rendre compte que :

1° Dans les milieux A et B, la dégradation de l'azote est poussée nettement plus loin que dans les milieux C et T ;

2° Qu'au point de vue de l'état de dégradation de l'azote protéidique, c'est le milieu C qui se rapproche le plus du milieu T.

ÉTUDE PARTICULIÈRE DU MILIEU C.

Bien que les milieux des différents types que nous avons étudiés, ceux notamment du type B, puissent, dans certains cas, être avantageusement utilisés en microbiologie laitière, il est clair que ceux du type C se recommandent tout particulièrement à l'attention pour deux raisons : 1° leur constitution azotée les rapproche du milieu de choix qu'on emploie couramment depuis une dizaine d'années à notre laboratoire ; 2° le principe même de leur préparation conduisait à des simplifications techniques particulièrement intéressantes.

Nous nous sommes attachés à mettre au point la préparation de ces milieux du type C. Le plus souvent, on les prépare en partant de lait écrémé qui, en période normale, a l'avantage d'être bon marché ; mais dans certains cas, il peut se faire qu'on ait intérêt à soumettre à la digestion diastatique du lait entier. Enfin, il peut être commode d'utiliser le lait écrémé sec. Ces différents cas seront successivement examinés.

Préparation à partir du lait écrémé du milieu C gélosé

Nous envisagerons tout de suite le cas de la préparation d'un milieu gélosé.

Il est clair qu'en opérant de la même manière, sans ajouter d'agar au lait écrémé, on obtient le milieu liquide correspondant.

Le produit de la digestion des laits donnant un produit trop riche en azote soluble, dans le cas de la papaïne comme dans le cas de la trypsine, une dilution devait être effectuée avant l'addition de gélose qui se fait, dans le cas présent, en même temps que l'addition de papaïne.

Nous avons préparé des dilutions de lait en lui ajoutant de l'eau en proportion variable. Les titres des dilutions $\frac{\text{Lait}}{\text{Eau}}$ étaient $\frac{1}{1}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{7}$. Ces dilutions étaient additionnées de papaïne et de gélose et soumises aux différents traitements qui seront précisés plus loin.

Des essais de numération de germes dans des laits de consommation étaient effectués simultanément sur les différents milieux obtenus. Les résultats acquis nous ont montré qu'on obtient des résultats très voisins en partant des dilutions au $\frac{1}{3}$ ou au $\frac{1}{6}$. Mais dans le dernier cas, les colonies se détachent plus nettement et leur dénombrement est plus facile. Les dilutions $\frac{1}{1}$ et $\frac{1}{7}$ donnent des résultats nettement plus faibles.

Une étude comparative d'un même milieu, avec et sans addition d'une petite quantité de lait écrémé (5 centimètres cubes par litre), nous a montré que cette adjonction améliorait les qualités nutritives du milieu pour les germes du lait. L'adjonction de phosphate dipotassique, par contre, conduisait à des résultats inférieurs à ceux des témoins.

Voici, après ces essais, la technique que nous avons retenue pour la préparation du milieu à base de lait écrémé digéré par la papaïne.

Peser 1 gramme de papaïne titre 100 (Codex 1937) et la placer dans un petit mortier. Mesurer 830 centimètres cubes d'eau distillée et s'en servir pour délayer et transvaser la papaïne dans un ballon. Ajouter dans ce ballon 170 centimètres cubes de lait écrémé, puis 15 grammes de gélose, agiter et porter à l'autoclave 20 minutes à 120°.

Au sortir de l'autoclave, neutraliser le milieu avec de la soude normale en se servant du bleu de bromothymol comme indicateur. Ajouter 5 centimètres cubes de lait écrémé et agiter. Ces opérations doivent être conduites rapidement de manière à éviter la prise en masse du milieu par refroidissement. Filtrer sur papier chardin, répartir en tubes qu'on porte pour stérilisation définitive 20 minutes à 118°.

Préparation à partir du lait entier des milieux du type C

Il n'est jamais indiqué, dans un laboratoire bien outillé, d'avoir recours à de tels milieux qui conduisent à une perte de matière grasse, laquelle représente, comme on le sait, l'élément le plus cher du lait.

Cependant, dans les laboratoires ne disposant pas d'écrémeuse, en particulier dans ceux qui ne s'occupent qu'accidentellement de questions laitières ou même dans un laboratoire de bactériologie générale où on estime que l'excellent milieu de culture que nous faisons connaître dans cette publication présente un intérêt, on peut être amené à préparer les laits digérés par la papaïne en partant de laits entiers du commerce. La digestion est alors conduite comme s'il s'agissait d'un lait écrémé, et lorsqu'elle est terminée au sortir de l'autoclave, la matière grasse retenue sur les filtres s'élimine d'elle-même.

Préparation à partir du lait sec des milieux du type C

La poudre de lait que nous avons utilisée pour nos essais était de qualité dite soluble (type obtenu par spray process).

Nous avons admis que 90 grammes de poudre correspondent à 1 litre de lait écrémé.

On emploie 1 litre d'eau distillée pour délayer et transvaser dans un ballon 1 gramme de papaïne dans les mêmes conditions que pour les milieux précédents. On ajoute dans le ballon 14 grammes de poudre de lait et 15 grammes de gélose. On agite soigneusement pendant quelques minutes et on porte à l'autoclave 20 minutes à 120°. Les opérations sont achevées exactement comme dans le cas du lait écrémé liquide.

Le milieu à base de poudre de lait peut être facilement préparé à l'état sec et mis en réserve pour un certain temps (plusieurs mois et même plus d'une année) dans des flacons soigneusement bouchés et maintenus sec. Pour l'obtenir sous cette forme, il suffit de mélanger soigneusement les constituants précédemment énumérés dans les proportions indiquées, soit :

Lait écrémé en poudre	14 grammes.
Gélose en poudre	15 —
Papaïne titre 100	1 —

Pour la mise en usage, on pèse 30 grammes du milieu sec, on les délaie dans 1 litre d'eau distillée en agitant pendant quelques minutes et on termine les opérations exactement comme dans le cas précédent.

Valeur bactériologique des milieux du type C

La valeur d'un milieu de culture se définit surtout par les services

qu'ils peuvent rendre aux techniciens. Aussi avons-nous longuement mis à l'épreuve nos milieux du type C avant de les faire connaître. En maintes circonstances, ils nous ont donné des résultats équivalents à ceux que nous obtenions avec le milieu au lait digéré par la trypsine. Tel fut le cas, notamment, dans nos nombreux contrôles bactériologiques des laits crus ou pasteurisés que nous avons eu à effectuer tant à Paris qu'à Caen. Tel fut le cas également dans nos récentes études sur la beurrerie et sur la fromagerie.

A l'heure actuelle, c'est le milieu C au lait digéré par la papaïne qui est le plus couramment employé dans nos laboratoires.

Conclusion

Les milieux à base de lait digéré par la papaïne peuvent, croyons-nous, rendre de très appréciables services dans les laboratoires de bactériologie laitière et même de bactériologie générale.

Leurs qualités nutritives les placent tout à côté de notre milieu à base de lait digéré par la trypsine, mais ils sont d'une préparation infiniment plus simple que ces derniers, surtout si on s'arrête à nos formules du type C.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] GUITTONNEAU (G.), SAJOUS (P.) et DE PEET (R.). *Recherche d'un milieu de culture approprié à la bactériologie fromagère.* (*Le Lait*, 1930, p. 614-750.)
- [2] GUITTONNEAU (G.), MOCQUOT (G.) et EYRARD (A.). *Recherches sur la pasteurisation des laits de consommation.* 1^o Mémoire : *Choix d'un milieu de culture pour la numération des germes microbiens.* (*Le Lait*, 1938, p. 225 à 233.)

REMARQUES SUR LE DOSAGE DES PHOSPHATIDES DU LAIT

par

L. BURUIANA et A. FURTUNESCO

Laboratoire de Chimie biologique, Faculté de Médecine vétérinaire de Bucarest.

Parmi les composants du lait, les phosphatides ont acquis dernièrement une importance primordiale. Cela s'explique par leur haute valeur alimentaire et par leur rôle catalytique dans les phénomènes d'oxydo-réduction physiologique et pendant les diverses manipulations du lait en vue de sa conservation ou de son industrialisation.

Il est intéressant de nous attarder un peu sur l'importance métabolique des phosphatides. Il apparaît ainsi que la résorption