

BIBLIOGRAPHIE

- [1] P. MACHEREL. *Le Lait*, 1948, **28**, 256.
[2] J. PIEN. *Le Lait*, 1948, **28**, 225.
[3] D. FLORENTIN. *Le Lait*, 1939, **19**, 10.
[4] M. BERNAERTS. *Nederl. Melk- Zuivelijdschrift*, 1948, **2**, 99.
[5] L. C. JANSE. Methods of fat determination in dairy products. *Chem. Weekblad*, 1946, 42.

**INFLUENCE DES ALBUMINES SUR LA STABILITÉ
DU BEURRE (1)**

par

P. DIATCHENKO

(Institut des recherches scientifiques de l'Industrie Laitière de l'U.R.S.S.)

Dans un article antérieur (*Industrie Laitière*, avril 1949) sur la teneur en albumines et la composition du plasma du beurre, nous avons montré que le goût et l'odeur du beurre dépendent dans une certaine mesure des propriétés du plasma.

Les albumines du plasma pendant leur conservation peuvent subir sous l'influence des microorganismes, une certaine dégradation. Celle-ci peut être la cause des défauts du goût du beurre. Le but de nos recherches est d'élucider cette question.

Dans les essais de laboratoire le plasma a été extrait du beurre de vache frais. Le liquide a étéensemencé ensuite par de différentes bactéries. Après un séjour de cinq jours dans un thermostat, on examinait le goût du plasma et déterminait le taux de dégradation des albumines en dosant l'azote aminé. Le tableau I montre que la décomposition des albumines du plasma détermine l'apparition des défauts suivants : goût amer, putrescent, etc.

Il est à signaler notamment que le goût dit « de poisson » apparaît dans le plasma lors d'une putréfaction profonde. Ceci est en contradiction avec l'explication admise généralement, selon laquelle l'origine de ce défaut serait le processus catalytique de décomposition de la lécithine sous l'action du sel et de l'acide lactique avec formation de la triméthylamine. Nos essais ont montré que ce défaut peut apparaître lors de la dégradation microbiologique du complexe albumino-lécithinique des enveloppes des particules sphériques de la graisse.

(1) *Industrie Laitière* (de l'U.R.S.S.), juillet 1949, p. 17-20. (Traduction C. Barovsky.)

TABLEAU I

Nature des bactéries	Accroissement de l'azote aminé	Défaut de goût observé
<i>Première série</i>		
Mammocoques	16	Amer
Putréfactives	94	De poisson (hareng)
Spores (bâtonnet de)	7	Très amer
Streptocoques.....	4	D'acide lactique
Bâtonnet mobile.....	36	Putrescent
Bâtonnet d'acide lactique	6	D'acide lactique
<i>Deuxième série</i>		
Mammocoque	15	Amer, putrescent
Putréfactives	11	De poisson (hareng)
Mycoderma	8	Putrescent
Culture lactique	7	D'acide lactique
<i>Troisième série</i>		
Streptocoques.....	2	D'acide lactique
Levure de lait	1	Alcoolique
Spores (bâtonnet de —)	6	Très amer

Dans une autre série d'essais nous avons étudié la dégradation des albumines dans le beurre lui-même. Les échantillons de beurre étaient préparés à partir de la crème additionnée de différentes bactéries putréfactives. L'échantillon de référence était préparé avec de la crèmeensemencée avec des bactéries lactiques.

Le tableau II nous montre que la dégradation des albumines sous l'influence des bactéries putréfactives se manifeste également dans le beurre de vache (après un séjour de 45 jours à la température de + 7°). L'échantillon de référence n'a accusé qu'un taux insignifiant de dégradation des albumines sans apparition de défauts de goût.

Ces essais de laboratoire montrent que le processus de dégradation des albumines dans le beurre lui-même progresse beaucoup moins rapidement que dans le plasma isolé. Ceci s'explique par la structure même du beurre et notamment par la distribution du plasma dans le beurre et par la grosseur de ses gouttelettes. D'après les travaux de TITOFF (voir *Travaux de l'Inst. Sci. de l'Industrie Laitière*, 1947) — le degré élevé de dispersion du plasma dans le beurre détermine la grande stabilité de celui-ci. TITOFF a trouvé que le beurre le plus stable à la conservation est celui dans lequel

le plasma se trouve sous forme de gouttelettes de dimensions inférieures à celles des bactéries.

TABLEAU II

Nature des bactéries	Accroissement de l'azote aminé	Défaut du goût observé
<i>Première série</i>		
Echantillon de référence	0	Désagréable : vieux
Streptocoques (acide lactique)	1	Fade
<i>Deuxième série</i>		
Echantillon de référence	1	Légèrement amer
Inoculation lactique du beurre	2	Aigre, « grassex »
<i>Troisième série</i>		
Echantillon de référence	1	Légèrement désagréable
Putréfactives	4	Vieux, de fromage
Putréfactives	21	Amer, de fromage
Putréfactives	9	Rance
Putréfactives	6	Vieux
<i>Quatrième série</i>		
Echantillon de référence	2	Impur
Streptocoque (acide lactique)	3	Aigre
Spores (bâtonnet de —)	9	Rance
Mammocoques	11	Amer
Micoderma	16	Fermenté

Notons que dans les échantillons courants de beurre le plasma est dispersé sous forme de gouttelettes de grosseurs variées.

En vue d'étudier la dégradation des albumines du plasma du beurre laitier ordinaire nous nous sommes adressé à la « base laitière » de Tchérépovets (Dép-t de Vologda) qui nous a fait parvenir des échantillons de ses différents beurres (beurre de Vologda, beurre doux, beurre « acide » salé et non salé). Les essais de conservation (5 mois) s'effectuaient à la température de 0° à + 7°. Au cours de cette conservation on procédait périodiquement à l'expertise du goût et à l'analyse quantitative de l'azote aminé. Le tableau III résume les résultats de ces essais.

En se basant sur les taux d'accroissement de l'azote aminé et sur la diminution des coefficients du goût et de l'odeur du beurre les différents échantillons peuvent être classés en trois séries (groupes) :

TABLEAU III

N° de l'usine	Nature du beurre	Coefficient du goût	% d'eau	% du sel	Dans le plasma.		Après 150 jours		
					% d'albumine	% du sucre de lait	Beurre	Plasma	Graisses
							Coefficient du goût	Accroissement d'N aminé en degrés	Coefficient du goût
<i>Première série</i>									
(+)									
361	Beurre « acide » non salé ...	41	16,0	—	2,34	2,29	39	0	41
321	Beurre « acide » salé.....	42	15,5	1,0	2,53	2,44	40	0	43
204	Beurre « acide » salé.....	43	15,0	1,1	1,85	2,17	37	0	41
17	Beurre doux non salé.....	42	16,0	—	2,30	2,21	37	+ 0,5	—
204	Beurre « acide » salé.....	41	15,7	0,9	1,79	3,01	38	—	—
323	Beurre « acide » salé.....	37	15,8	1,3	2,32	3,32	36	0	38
<i>Deuxième série</i>									
394	Beurre doux salé.....	41	15,2	1,3	1,93	3,14	40	+ 1,5	44
20	Beurre de Vologda (+) ...	45	15,0	—	4,86	4,72	39	+ 8,5	39
20	Beurre de Vologda.....	44	15,2	—	4,97	4,45	39	+ 9	37
22	Beurre « acide » salé.....	42	15,5	1,0	1,66	2,75	39	+ 2	38
321	Beurre « acide » salé.....	41	15,6	1,0	2,53	2,29	39	+ 2,5	42
323	Beurre « acide » salé.....	44	14,9	1,3	2,22	2,48	37	+ 4,2	39
7	Beurre doux salé.....	42	15,5	1,0	2,24	2,80	37	+ 3,7	36
40	Beurre de Vologda.....	45	15,6	—	4,06	4,52	39	+ 3,7	37
204	Beurre « acide » salé.....	43	15,7	1,0	1,48	2,77	37	+ 2	36
<i>Troisième série</i>									
1	Beurre de Vologda.....	43	15,0	—	4,01	3,44	42	+ 0,7	44
1	Beurre de Vologda.....	43	15,6	—	4,37	4,41	41	+ 0,5	44
20	Beurre doux non salé.....	42	15,2	—	2,83	3,88	41	+ 0,5	44
17	Beurre doux non salé.....	42	14,6	—	2,28	3,14	41	0	44
17	Beurre doux non salé.....	40	15,6	—	2,0	2,57	41	0	43
17	Beurre doux non salé.....	42	15,2	—	2,85	2,32	41	+ 0,7	38
7	Beurre doux salé.....	43	15,2	1,0	3,25	3,16	42	0	44
7	Beurre doux salé.....	42	15,4	1,0	2,52	2,34	42	—	44
301	Beurre doux salé.....	43	15,4	1,1	2,39	2,78	42	+ 0,5	44
321	Beurre « acide » salé.....	40	15,5	1,0	2,44	3,15	41	+ 0,5	44

(+) Pour la définition de ces différentes qualités du beurre, voir les ouvrages de *Sirik* ou de *Davidoff*.

Première série : beurre instable, dont le coefficient du goût et de l'odeur est inférieur à 41. Pas de phénomène de dégradation d'albumines.

Deuxième série : beurre instable, dont le coefficient du goût et

de l'odeur est inférieur à 41. La dégradation des albumines y est prononcée.

Troisième série : beurre stable, dont le coefficient du goût et de l'odeur est supérieur à 41, donc le coefficient d'un beurre de qualité supérieure. Pas de phénomène de dégradation d'albumine et de graisse.

Notons les constatations suivantes : les albumines n'ont joué aucun rôle dans la mauvaise stabilité des échantillons de la première série. Les échantillons de la deuxième série accusèrent un accroissement de taux d'azote aminé de plus de 2°. La dégradation profonde des albumines sous l'influence des bactéries putréfactives a déterminé des défauts considérables du goût du beurre. Cependant la diminution accentuée des coefficients du goût du plasma et même des matières grasses du lait montre que la dégradation des albumines du plasma est liée à d'autres phénomènes déterminant les défauts du beurre par décomposition du sucre de lait et des matières grasses. Ainsi donc la stabilité du beurre à la conservation dépend en grande partie des phénomènes de putréfaction qui y prennent naissance.

L'analyse bactériologique du beurre, en vue de la détermination des bactéries putréfactives, est assez complexe et ne peut, par conséquent, être effectuée dans toutes les laiteries. Nous avons élaboré une méthode simple et pratique permettant de conduire cette analyse dans chaque laiterie.

La méthode de laboratoire de détermination du degré de putréfaction du babeurre est basée sur un double titrage au formol. On prélève de la baratte deux prises d'essais d'au moins 125 cm³ chacune. L'une est introduite dans un petit flacon ou un tube à essais propre et rincé au préalable à l'eau bouillante. On ferme au moyen d'un tampon de coton sec et abandonne dans un endroit frais pendant au moins sept jours. Dans les deux échantillons (babeurre frais et babeurre ayant séjourné au frais) on détermine l'acidité par la méthode usuelle et l'azote aminé par titrage au formol. Pour ce dernier titrage on ajoute à la prise d'essai, après titrage de l'acidité, 1 cm³ de formol neutralisé à la phtaléine du phénol jusqu'à la coloration rose pâle. Après addition du formol la solution incolore est additionnée de soude jusqu'à l'apparition de la coloration rose pâle. La quantité de soude décimale consommée pour le titrage de 10 cm³ de babeurre en présence de formol est multipliée par 10, on obtient ainsi la quantité, en degrés, d'azote aminé. La différence entre le degré d'azote aminé trouvé dans les deux échantillons représente l'accroissement du taux de l'azote aminé dans l'échantillon de babeurre ayant séjourné au frais pendant une

semaine et indique par conséquent la dégradation des albumines produite par la putréfaction.

Il serait souhaitable de contrôler ce procédé dans de plus larges limites de durée de conservation (5 à 10 jours) et de températures y compris celles des chambres frigorifiques des laiteries.

Dès que les données expérimentales seront en nombre suffisant, on pourra établir une échelle d'appréciation de l'état sanitairo-bactériologique de la production dans chaque laiterie donnée, ceci d'après le taux de la contamination du babeurre par des microorganismes putréfactifs. La présence de ces microorganismes dans le babeurre peut servir d'indication indirecte sur la présence des bactéries putréfactives dans le beurre.

Cette méthode peut servir également pour déceler dans l'eau la présence des bactéries putréfactives. Dans ce cas on analysera le babeurre dilué de deux fois son volume d'eau à analyser.

Le groupe des beurres stables à la conservation (troisième série du tableau III) est d'un intérêt tout particulier pour notre étude. On remarque notamment que toutes les variétés du beurre (beurre de Vologda, beurre doux, beurre « acide ») y figurent. Elles contiennent des quantités différentes d'albumines dans le plasma, mais sont exemptes de bactéries putréfactives.

Les résultats de nos essais permettent donc de considérer comme établi le fait que la stabilité du beurre à la conservation ne dépend pas de la quantité d'albumines qu'il contient. Les conditions fondamentales de sa stabilité sont les suivantes : utilisation du lait frais et de la crème fraîche et l'observation stricte du régime sanitaire-hygiénique. Le beurre de Vologda est le plus caractéristique à ce point de vue, il contient en effet plus d'albumines que les autres et ceci pour tous les échantillons reçus de différentes laiteries. Ainsi l'échantillon de l'usine n° 1 possède une grande stabilité, tandis que les échantillons des usines n° 20 et n° 40 (deuxième série) sont instables pour cause de la dégradation des albumines sous l'action des bactéries putréfactives.

Le beurre le plus remarquable par sa stabilité (même aux températures supérieures à 0°) est celui de la laiterie d'Eliakhine (n° 7). Les échantillons de ce beurre en plus de leur grande stabilité à la conservation possèdent une propriété spéciale : stabilité à la moisissure. Ajoutons que les échantillons des laiteries de Partenoff (n° 394) et de V.-Selsky (n° 321) se sont montrés également résistants à la moisissure.