Contribution à l'étude de l'évolution du Dough iranien au cours de sa conservation

I. EVOLUTION DE L'AZOTE

par

H. LAMÉ et M. HEKMATI

*Maître de Conférences et Professeur au Département
des Industries Alimentaires de la Faculté d'Agronomie de l'Université
de Téhéran, Karadj (Iran)*

*avec la collaboration technique de Mlle F. RABII
étudiante en licence à la Faculté de Nutrition de l'Université
Farah Pahlavi, Téhéran (Iran)*

INTRODUCTION

Bien que le Dough [1] soit une boisson laitière traditionnelle en Iran et que sa production artisanale date de la plus haute antiquité, nous savons peu de son mode de conservation et de la maturation éventuelle qu'il subit au cours de cette période.

On sait, d'une manière générale, que la conservation du Dough à la température ambiante ne l'altère pas, bien que sa consommation à froid soit toujours désirée. Il est souvent conservé plusieurs jours dans les hôtels, les restaurants, et même chez les consommateurs qui l'achètent en grosse quantité.

Le pH bas et l'acidité poussée du Dough laissent à penser que toute activité biologique est presque arrêtée dans ce produit. Cependant, les différents comportements du Dough dans des conditions différentes, comme, par exemple, le soulèvement du caillé dans les bouteilles après un certain temps de conservation à chaud, la formation de certains goûts anormaux et également la possibilité d'activité de certains microbes et leurs enzymes à des pH acides nous ont poussé à entreprendre ce travail.

Le but de ce travail est donc de connaître l'influence de la température et de la durée de conservation sur l'évolution de l'azote du Dough et l'éventuelle maturation azotée qu'il subit.

De plus, nous avons procédé à une comparaison entre le Dough préparé à partir du yoghourt fabriqué avec un levain industriel (mélange de *Str. thermophilus* et de *L. bulgaricus*) et celui fait avec du yoghourt traditionnel iranien dont la composition microbiologique du levain n'est pas encore étudiée.

MATERIEL ET METHODES

1. Matériel

1° *Le lait*

Le lait utilisé pour les fabrications de Dough est le lait de vache provenant de la ferme de la Faculté d'Agronomie de l'Université de Téhéran, dont la teneur en matières grasses est réglée à 2,5 p. 100 avant utilisation.

2° *Le levain*

Le produit de base du Dough industriel iranien est le yoghourt comme il est indiqué dans une publication précédente [1].

Les caractéristiques du Dough dépendent donc, pour une large mesure, de celles du yoghourt dont il est issu. Par conséquent, le levain de yoghourt joue indirectement un rôle important.

Nous avons utilisé dans cette étude deux levains d'origine différente :

a) Le levain industriel préparé à l'aide d'une poudre lyophilisée du commerce composée de *Str. thermophilus* et de *L. bulgaricus*.

b) Le levain traditionnel utilisé par une laiterie artisanale de la ville de Karadj. La composition microbiologique des levains de yoghourt utilisés par les nomades, les paysans et les petites laiteries artisanales en Iran n'est pas encore étudiée. Il est possible qu'il y ait, dans ces levains, d'autres ferments en association avec ceux composant les levains industriels sélectionnés.

2. Méthodes

1° *Technique de fabrication du Dough*

La technique de fabrication du Dough est celle qui est décrite dans une publication précédente [1]. Le yoghourt utilisé est acidifié à une acidité de 55° SH à 60° SH en le faisant séjourner 5 j environ à la température de la laiterie expérimentale de la Faculté d'Agronomie de Karadj (20° C - 22° C). La proportion d'eau utilisée pour diluer le yoghourt est de l'ordre de 50 à 60 p. 100 suivant la fabrication. La quantité de l'essence de Kakuti utilisée est de 25 ml d'un extrait concentré du commerce pour 100 l de Dough.

Pour connaître l'effet du lactosérum de fromagerie sur l'évolution de l'azote du Dough au lactosérum [2], au cours de sa conservation, nous avons également préparé du Dough au lactosérum [2]. Le yoghourt utilisé pour la préparation du Dough au lactosérum est fait avec du levain traditionnel.

Les fabrications sont conditionnées dans des bouteilles de 1/4 de litre utilisées habituellement pour conditionnement de ce produit.

La teneur en matières sèches totales et en azote total des fabrications du Dough étudiées sont mesurées, respectivement, par la méthode au sable à 105° C et la méthode Kjeldahl. Les valeurs ainsi obtenues sont consignées dans le tableau 1.

TABLEAU 1

Teneur en matières sèches totales (M.S.T.) et azote total (N.T.) des fabrications de Dough étudiées dans ce travail (g p. 100 ml)

	Dough de yoghourt au levain industriel	Dough de yoghourt au levain traditionnel	Dough au lactosérum
M.S.T.	4,300	5,118	6,123
N.T.	0,208	0,210	0,244

2° Température de conservation du Dough

Chaque fabrication est divisée en trois lots qui sont conservés aux trois températures suivantes :

- à 5° C - 7° C,
- à la température ambiante : 20° C - 22° C,
- à l'étuve de 30° C.

3° Préparation des échantillons pour l'analyse

La formation de dépôt dans les bouteilles du Dough après quelques heures de repos est inévitable. Pour cette raison, le contenu des bouteilles est homogénéisé dans un mixeur pendant 2 mn environ avant l'analyse.

4° Dosage de l'azote soluble

Les échantillons homogénéisés sont filtrés sur papier filtre Whatman GP. Puis, l'azote total des filtrats ainsi obtenus est mesuré par la méthode de Kjeldahl et pris pour l'azote soluble du Dough. Les résultats sont exprimés en N.S. p. 100 N.T.

TABLEAU 2

Evolution de l'azote soluble avec le temps dans différentes fabrications de Dough (N.S. p. 100 N.T.)

t° de conservation \ Fabrica- tions	Dough de yoghourt au levain industriel					Dough de yoghourt au levain traditionnel					Dough au lactosérum				
	0	1 j	3 j	7 j	10 j	0	1 j	3 j	7 j	10 j	0	1 j	3 j	7 j	10 j
5° C - 7° C	13,74	13,74	12,21	13,63	15,15	12,97	11,45	9,84	12,78	15,55	11,76	11,76	10,96	14,19	14,83
20° C - 22° C	13,74	11,45	9,09	12,59	15,44	12,97	9,09	8,33	14,81	18,24	11,76	11,11	9,64	14,64	15,62
30° C	13,74	11,36	12,87	13,85	16,42	12,97	8,33	13,04	15,71	19,28	11,76	9,74	11,24	15,62	16,77

TABLEAU 3

Augmentation de la teneur en azote soluble p. 100 de l'azote total aux différentes températures
et au bout de 10 j de conservation par rapport au temps zéro

t° de conservation	Fabrications	Dough de yoghourt au levain industriel	Dough de yoghourt au levain traditionnel	Dough au lactosérum
5° C - 7° C		1,41	2,58	3,07
20° C - 22° C		1,70	5,27	3,86
30° C		2,68	6,31	5,01

fig. 1

Evolution de l'azote soluble du Dough de yoghourt
au levain industriel

fig. 2

Evolution de l'azote soluble du Dough de yoghourt
au levain traditionnel

fig. 3

Evolution de l'azote soluble du Dough au lactosérum

RESULTATS

La teneur en azote soluble des Doughs conservés aux températures de 5° C - 7° C et 20° C - 22° C diminue au cours des 3 premiers jours, suivie d'une augmentation progressive jusqu'au dernier jour de conservation. A 30° C, cette diminution s'arrête au bout de 24 h de conservation (tab. 2 et fig. 1, 2 et 3).

La teneur finale en azote soluble au bout de 10 j augmente avec la température de conservation sauf pour le Dough de yoghourt au levain industriel conservé à 5° C - 7° C et à 20° C - 22° C qui a, d'ailleurs une teneur peu différente.

L'augmentation de l'azote soluble après 10 j de conservation à 20° C - 22° C et à 30° C par rapport au temps zéro est nettement plus élevée pour le Dough de yoghourt au levain traditionnel que pour les autres fabrications, alors qu'à 5° C - 7° C c'est le Dough au lactosérum qui montre une augmentation supérieure.

L'augmentation de l'azote soluble pendant la durée de l'expérience est toujours inférieure dans le cas du Dough de yoghourt au levain industriel par rapport aux autres fabrications.

Les valeurs de l'augmentation de l'azote soluble p. 100 de l'azote total au bout de 10 j de conservation sont indiquées dans le tableau 3.

DISCUSSION ET CONCLUSION

La diminution de la teneur en azote soluble au bout de 1 ou de 3 j de conservation peut être due à une reprise d'activité des germes consommateurs d'azote soluble par suite de la dilution du yoghourt pour la fabrication du Dough, ce qui a pour effet de diluer les déchets microbiens. Parmi les consommateurs d'azote soluble on peut mentionner certaines bactéries lactiques telles que *Str. thermophilus*. Cette reprise d'activité, accompagnée de diminution du taux d'azote soluble, ne dure pas longtemps, car les conditions redeviennent, peu après défavorables. On assiste alors à une augmentation progressive qui peut être mise sur le compte des germes producteurs, et non consommateurs, d'azote soluble tels que *L. bulgaricus*, qui est doué d'une activité peptonisante et qui résiste aux acidités poussées. De plus, les enzymes protéolytiques libérées après la mort des germes et la libération du contenu des cellules après leur lyse peuvent également contribuer à cette augmentation. L'augmentation plus importante de l'azote soluble à 30° C par rapport aux autres températures de conservation est sûrement due au fait que cette température est plus favorable à l'activité enzymatique des germes présents.

La solubilisation plus importante de l'azote dans le Dough de yoghourt au levain traditionnel peut être attribuée à une hétérogénéité probable de sa flore microbienne.

La diminution de la pente des courbes concernant le Dough au lactosérum peut être mise sur le compte du déséquilibre de composition dans cette fabrication, dû à l'introduction du lactosérum.

Résumé

L'influence de la température et de la durée de conservation du Dough iranien est étudiée sur l'évolution de l'azote de trois fabrications différentes.

Une baisse de la teneur en azote soluble est constatée au bout des 3 premiers jours à 5° C - 7° C et 20° C - 22° C, suivie d'une augmentation progressive pour le reste de la durée d'expérience. A 30° C, la diminution de la teneur en azote soluble s'arrête au bout de 24 h de conservation et cède la place à une augmentation progressive.

La teneur en azote soluble au bout de 10 j de conservation à 30° C est toujours supérieure aux autres températures de conservation.

Summary

The influence of temperature and duration of conservation on nitrogen evolution of three differently processed Iranian Dough was studied.

At 5° C - 7° C and 20° C - 22° C, for the first three days, the soluble nitrogen was observed to be decreasing, and increasing gradually after that period. While, at 30° C the process of decreasing of soluble nitrogen stopped after 24 h and it began to increase gradually there after.

The quantity of the soluble nitrogen of the Dough conserved for 10 days at 30° C was at the maximum compared to any other degrees of temperature.

Reçu pour publication en janvier 1976.

Bibliographie

- [1] HEKMATI (M.) et LAMÉ (H.) (1972). — Présentation d'un produit laitier iranien « Dough ». *Industr. Alim. Agr.*, 89^e année, n° 12, 1751-1752.
  - [2] HEKMATI (M.) et LAMÉ (H.) (1974). — Nouvelle utilisation du lactosérum en Iran. *Industr. Alim. Agr.*, 91^e année, n° 2, 107-108.
  - [3] NIEMEYER (H.) (1965). — Handbuch für Molkereifachleute. Th. Mannverlag GmbH, Hildesheim (Deutschland).
-