

## LEVURES À VIN EN PANIFICATION

**R. Sturza, O. Deseatnicov, Iu. Subotin**

*Technical University of Moldova, Republic of Moldova,  
Chisinau, sturzar@yahoo.com*

**ABSTRACT:** Fermentation is an important stage in the formation of volatile substances which determine aroma and taste of bread. The use of wine leaven in bread baking could contribute to enrichment of the aroma of bread, but this would lengthen technology process, because the potential for fermentation of wine leaven is lower than that of brewer's yeast.

The goal of this study is obtaining of a liquid preferment (concentrate of taste) on the basis of natural or commercial wine leaven, which further will be introduced in the standard process of fast bread baking. The composition and conditions of fermentation of liquid preferment, obtained from same wine yeast samples (2 natural and 2 commercial) were studied.

The process was optimized on the basis of gas volume, accumulated during the process of fermentation and on the basis of content of volatile components in the crumb and crust of obtained bread. It was found out that the duration of fermentation is the most considerable factor, while temperature, the amount of leaven and the content of flour play a small role in the formation of the aroma of bread.

**KEYWORDS:** *bread, fermentation, wine leaven, volatile compounds, liquid preferment.*

### INTRODUCTION

La flaveur du pain dépend des ingrédients utilisés pour sa fabrication, des conditions de fermentation et de la cuisson, lesquels varient principalement selon le mode de

panification. Les goûts de blé, d'amidon, sucré ou salé viennent des ingrédients [1]. La formation de nombreuses substances volatiles odorantes est surtout issue de la fermentation. Environ 95% des glucides transformés durant la fermentation conduisent à l'éthanol et au gaz carbonique. Les 5% résiduels constituent des substrats pour d'autres transformations appelées "fermentations secondaires" [2, 3]. Ces sont justement ces fermentations qui mènent à diverses classes de composés volatils aromatiques.

Certains innovations technologiques récentes conduisent à la diminution des durées de fermentation, ce qui implique un appauvrissement de la saveur et de l'arôme du pain. Cette situation a suscité de nombreuses recherches sur la nature et les mécanismes de formation des constituants de l'arôme et de la saveur du pain [4].

Les principales classes de composés aromatique des boissons alcoolisés sont: les alcools supérieurs, les composés carbonylés, les acides gras et leurs esters. Ces différents constituants d'arôme dépendent de l'espèce de levure et leur formation est indépendante qualitativement des matières premières utilisées pour la préparation du moût [5]. La synthèse des alcools supérieurs, principalement des alcools aliphatiques, se produit à partir des acides aminés libres pendant la fermentation. La levure peut aussi produire ces alcools à partir des sucres.

Les aldéhydes sont aussi des composés clefs et sont formés en résultat de désamination et décarboxylation des acides aminés lorsque ceux-ci sont en abondance au cours de la fermentation.

La formation des acides gras à courte chaîne (principalement les acides caproïque, caprylique, caprique et laurique) est réalisée par l'interaction entre l'acyle Co-A et le malonyl Co-A [5]. Les esters d'acides gras sont synthétisés de façon analogue à celle des acides gras. Ce sont ces esters qui donnent l'arôme fruité qu'on perçoit dans le vin. Il semble donc que la nature et les mécanismes de production des composés de saveur et d'arôme par la levure présentent des similitudes évidentes, que ce soit pour la fabrication du pain, des boissons alcooliques distillées ou de la bière.

Après ce parallèle entre les deux procédés, on constate que la vinification se rapproche de la panification. Logiquement, on peut supposer que l'utilisation de levures à vin en fermentation panairaire pourrait contribuer à rehausser la saveur du pain blanc. Les levures à vin deviennent des candidats potentielles pour certaines raisons. D'abord, puisqu'il y a près de 250 espèces de levures à vin isolées de moûts de vinification et de jeunes vins. Elles nous offrent donc un choix plus grand afin de sélectionner les meilleures, par rapport au levures de brasserie où seulement deux genres principaux sont utilisés, *Saccharomyces cerevisiae* et *Saccharomyces uvarum*.

Considérant que les levures à vin sont de meilleures productrices d'arôme que les levures de boulangerie, leur emploi dans des préferments liquides pourrait améliorer ce procédé. Il paraît donc intéressant, par une préfermentation conduite par des levures à vin, de créer un concentré de saveur qui serait utilisé dans une recette de pain. C'est le but de la présente recherche: mettre au point un préferment liquide pour l'intégrer au procédé de panification rapide standard dans le but de rehausser la saveur et l'arôme du pain (procédé utilisé depuis longtemps dans des conditions artisanales en Moldova).

Sachant que les procédés de panification sont beaucoup plus rapides que les procédés de vinification, les levures à vin produiront des composés aromatiques agréables en relativement peu de temps, tandis que la levure de boulangerie traditionnelle jouera son rôle habituel d'agent de fermentation panairaire en assurant la levée de la pâte. Toutefois,

si les levures à vin sélectionnées sont capables d'une production de gaz élevée, ceci pourrait permettre une réduction des doses de levure de boulangerie. Leur action en commun et, éventuellement, le rapport optimal entre les quantités de levures à vin et levure de boulangerie, sera utilisé pour la mise en place d'une recette.

La présente étude vise donc deux objectifs principaux:

- sélection parmi deux souches de levures à vin artisanales et deux souches à vin commerciales pour trouver les plus aptes pour la fermentation panair;
- optimisation de la composition et des conditions de fermentation du préferment fabriqué avec la levure à vin sélectionnée pour la production de pain.

## **MATERIEL ET METHODES**

### **Activité de levure**

Le préferment a été mis au point avec deux souches de levure artisanale provenant du moût Sauvignon et Traminer, aussi que deux souches de levure commerciales. Tel qu'indique le manufacturier, la levure était réhydratée 15 min dans 50 ml d'eau distillée à 38° C. Le témoin était la levure de boulangerie.

La production de gaz au cours de fermentation a été mesurée à l'aide d'un système consistant en deux récipients communicants d'après le volume d'eau substituée, en tenant compte de la solubilité du gaz carbonique formé à température donnée.

### **Procédure générale de panification**

Le préferment était composé des ingrédients de base pour ce type de fermentation soient la farine, l'eau distillée, le saccharose et la levure. La farine utilisée pour la fabrication des préferments était de la farine de blé de qualité supérieure, contenant environ 13,2% de protéines, 0,74% de cendres et 12,7% d'humidité.

Pour la fabrication du préferment, la farine et le saccharose (dans les proportions désirées) étaient d'abord tamisés puis mélangés avec l'eau. Un préferment global homogène était obtenu et divisé parmi les échantillons de chaque répétition afin que chaque milieu soit composé de la même proportion d'ingrédients. Après ça, les mêmes quantités du préferment étaient versés dans une fiole Erlenmeyer contenant 2g de levure préalablement réhydratée. Après mélange du milieu, la fiole Erlenmeyer était fermée hermétiquement par un bouchon traversé par le tube à dégagement et reliée au système. Les préferments étaient placés dans un bain-marie et maintenues à 38±1° C. Les lectures étaient prises de 30 à 30 minutes pour le temps total de 120 min de fermentation plus 15 minutes allouées pour que le milieu parvienne à la température d'équilibre (ambiante). Trois répétitions étaient effectuées pour chaque traitement (moyenne de 3 valeurs par répétition).

**Analyse des composés volatils**

Trente g de mie ou de croûte de pain ont été soumis à la distillation après avoir ajouté le standard interne 4-méthyl-1-pentanol en concentration finale de 50 ppm et 14 ml d'eau distillée [6]. Dans un ballon de verre en rotation, l'échantillon était chauffé dans un bain thermostat à 65° C. La distillation était arrêtée après avoir recueilli environ cinq ml de distillat, Trois ml de ce volume ont été placé dans un flacon contenant 1,8 g de sulfate de sodium anhydre, ce dernier étant destiné à capter l'eau du milieu, le flacon étant recouvert d'un bouchon de caoutchouc.

La séparation et la détection des composés ont été effectuées par chromatographie en phase gaz liquide (GC) avec un appareil Hewlett Packard 5890, munie d'une colonne capillaire en silice de dimensions 30m x 0,32 mm de diamètre interne aussi que d'un détecteur par ionisation de flamme avec le débit du gaz porteur (azote) de 2,5 ml/minute.

Les composés ont été identifiés par comparaison de leur temps de rétention avec celui des solutions étalons (les alcools) et les données provenant du banque de donné. L'aire du chaque pic a été transformée en aire relative, c.a.d. l'aire du pic divisée par l'aire du standard interne multiplié par 100. Cette façon d'exprimer les résultats est fréquemment rencontrée dans la littérature [7,8] et a été choisie parce qu'il a été impossible d'identifier certains pics et de les quantifier à l'aide de courbes étalons.

**RESULTATS ET DISCUSSION**

Le tableau 1 montre la capacité des levures examinées pour la production de gaz. On constate, que les levures artisanales ne se distinguent pas essentiellement par leur capacité de fermentation de celles à base sèche. Seule la levure à vin blanc (à base sèche) a une production de gaz plus significative. Mais la production de gaz des levures à vin reste significativement plus faible que pour les levures de boulangerie [1].

*Tableau 1. Production de gaz en fonction de la nature de levure à vin\**

Type de levure	Production de gaz, ml			
	temps, h 0,5	temps, h 1,0	temps, h 1,5	temps, h 2,0
Artisanale-1 (Sauvignon)	1,5	2,9	5,7	9,8
Artisanale-2 (Traminer)	2,2	4,7	7,2	13,8
Levure à vin blanc (base sèche)	1,9	4,2	6,9	10,5
Levure à vin rouge (base sèche)	1,7	3,3	6,2	10,2

\*Farine –60g; saccharose –12g; levure à vin – 2g; eau – 150 ml.

Il est possible que la farine ait un pouvoir tampon [9]. La levure pourrait donc poursuivre son activité fermentative plus longtemps et métaboliser plus de sucres dans les milieux contenant plus de farine. D'ailleurs, nos résultats préalables ont montré que l'augmentation de saccharose donnait une production de gaz significativement supérieure, mais uniquement dans les préferments les plus visqueux. Et au contraire, dans les essais où la farine constituait la seule source de sucre, elle ne fournissait pas encore suffisamment de glucides pour apporter un effet significatif parce qu'elle ne renferme qu'environ 1% de sucres directement assimilables par la levure [1]. Dans notre cas, un maximum estimé à 0,4% de sucre provenait de la farine ce qui représente une trop faible quantité pour la levure. Selon [9], peu importe que les préferments comprennent 20 ou 50% de farine, ils contiennent autant d'éthanol provenant du saccharose ajouté plutôt que de l'amylose de l'amidon. Le saccharose semble donc essentiel car son absence donne peu de gaz.

Afin de mettre en place un préferment liquide à base de levures à vin, il fallait étudier l'action commune des levures à vin et de boulangerie. Les résultats visant la production de gaz en fonction de ratio levure de boulangerie / levure à vin sont présentés dans le tab. 2.

*Tableau 2. Production de gaz en fonction de ratio levure de boulangerie/ levure à vin\**

Type de levure à vin	Production de gaz, ml		
	25 <sub>lev.boul.</sub> /75 <sub>lev.vin</sub>	50 <sub>lev.boul.</sub> /50 <sub>lev.vin</sub>	75 <sub>lev.boul.</sub> /25 <sub>lev.vin</sub>
Artisanale-1 (Sauvignon)	15,4	26,5	19,6
Artisanale-2 (Traminer)	16,8	31,0	20,2
Levure à vin blanc (base sèche)	17,3	37,5	22,5
Levure à vin rouge (base sèche)	17,1	31,5	20,5

\*Farine –60g; saccharose –12g; quantité totale de levure – 2g; eau – 150 ml. Durée de fermentation – 2h.

On constate une augmentation significative de la production de gaz. Mais le fait le plus remarquable est que le ratio 1 : 1 (50<sub>lev.boul.</sub>/50<sub>lev.vin</sub>) offre le meilleur résultat. La production de gaz dans ce cas dépasse considérablement (2-3 fois) les résultats obtenus sur la base de levures à vin ou sur la base des levures combinées dans des autres proportions. Il s'agit, probablement, d'un effet de synergie entre les deux types de levures. Comme la quantité totale de levure demeure constante, notamment cette proportion a été retenue pour les études suivantes.

Dans le tableau 3 sont présentés les principaux composés volatils (exprimés en aire relative) extraits de la mie et de la croûte de pains, préparés à base de levure à vin blanc, base sèche (50<sub>lev.boul.</sub>/50<sub>lev.vin</sub>). Les composés volatils identifiés ne varient que de façon quantitative entre la mie et la croûte de pain expérimental. Toutefois, la teneur en composés volatils de ceux-ci diffère de celle du témoin de façon qualitative et quantitative.

Parmi les composés identifiés on a retrouvé deux alcools (éthanol et 1-propanol), un aldéhyde (acétaldéhyde), un ester (lactate d'éthyle) et trois cétones (acétoïne, diacétyle et 2-butanone). Il existe évidemment beaucoup plus de composés volatils produits en fermentation panairaire [7], composés qui n'ont pas été détectés par la méthode utilisée. Celle-ci permet toutefois d'obtenir le profil de composés volatils présents dans la mie et la croûte de pains.

*Tab. 3. Principaux composés volatils (exprimés en aire relative) extraits de la mie et de la croûte de pains*

<b>Pains</b>	<b>Etha- nol</b>	<b>1-Pro- panol</b>	<b>Acetal- déhyde</b>	<b>Lactate d'éthyle</b>	<b>Acé- toïne</b>	<b>Dactyl</b>	<b>2-Bou- tanone</b>
Mie de pain (levure à vin)	5304,2	8,16	1,50	0,41	0,25	0,00	4,04
Croûte (levure à vin)	2512,0	3,26	1,20	0,21	0,21	0,00	2,13
Mie (témoin)	7269,1	12,35	4,37	0,39	8,61	5,36	0,00
Croûte (témoin)	3435,9	6,53	2,00	0,19	4,77	2,14	0,00

L'éthanol est le composé en plus grande concentration dans le pain, peu importe la recette de préparation. En effet, l'éthanol et le gaz carbonique sont les produits finaux de la fermentation alcoolique de la pâte par la levure [1]. De plus, l'éthanol joue un rôle important dans la perception d'autres composés. Par rapport avec le témoin, le pain à levure à vin contient peu de 1-propanol et d'acétaldéhyde, et beaucoup plus faibles concentrations d'acétoïne, qui provient de la décarboxylation du pyruvate. Comme des fortes concentrations d'acétoïne sont indésirables pour la qualité de vins, les souches utilisés de levure à vin le produisent en très faible quantité, aussi que pour le diacétyle, qui provient de l'oxydation de l'acétoïne. Le lactate d'éthyle, dont la concentration varie très peu par rapport avec le témoin, influence de façon certaine l'arôme de pain. Et finalement, on atteste une fraction assez élevée de 2-boutanone dans le pain à levure à vin, tandis que dans le témoin cette fraction manquait entièrement. Le 2-boutanone présente un des plus intéressants composés volatils, car on atteste une corrélation significative entre sa concentration dans le pain et la saveur préférée par les consommateurs [2].

De façon évidente, les concentrations des composés volatils présents dans la croûte sont beaucoup plus faibles que pour les mêmes composés dans la mie de pain.

## CONCLUSIONS

♦ On a étudié la capacité des levures à vin pour la production de gaz. On a constaté, que les levures artisanales ne se distinguent pas essentiellement par leur capacité de fermentation de celles à base sèche. Seule la levure à vin blanc (à base sèche) a une production de gaz plus significative. Mais la production de gaz des levures à vin reste significativement plus faible que pour les levures de boulangerie.

♦ Afin de mettre en place un préferment liquide à base de levures à vin, on a étudié l'action commune des levures à vin et de boulangerie. On a constaté une augmentation significative de la production de gaz pour le ratio 1 : 1 ( $50_{lev.boul.}/50_{lev.vin}$ ). La production de gaz dans ce cas dépasse considérablement (2-3 fois) les résultats obtenus sur la base de levures à vin ou sur la base des levures combinées dans des autres proportions.

♦ On a détecté par la méthode de chromatographie gaz – liquide les principaux composés volatils (exprimés en aire relative) extraits de la mie et de la croûte de pains à levures à vin. Le profil en composés volatils de ceux-ci diffère de celle du témoin de façon qualitative et quantitative. Parmi les composés identifiés on a retrouvé deux alcools (éthanol et 1- propanol), un aldéhyde (acétaldéhyde), un ester (lactate d'éthyle) et trois cétones (acétoine, diacétyl et 2 -butanone).

♦ On a constaté, que dans une recette de panification à préferment liquide, les levures à vin sont capable de produire des composés aromatiques agréables en relativement peu de temps, tandis que la levure de boulangerie traditionnelle, *Saccharomyces cerevisiae*, pourrait jouer son rôle habituel d'agent de fermentation panairaire en assurant la levée de la pâte. Leur action en commun pourrait permettre une réduction des doses de levure de boulangerie.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Pyler, E.J. *Baking Science and Technology*. **1988**, Volumes 2, 3. Sosland Publishing Company. Merriam, KS. Pp 625-638, 683-692.
2. Richard-Molard, D.& Drapron, R. *L'arôme du pain. Technique des Industries Céréalières*. **1978**, 166:3-11.
3. El-Dash, A.A. *The precursors of bread flavor: Effect of fermentation and proteolytic activity. The Bakers Digest*: **1971**, **45**(6): 26-31.
4. Dassaux, G. *Pain au levain de champagne. Demande de brevet d'invention français*. **1993**, No. 20683123.
5. Nykanen, L. Formation and accurence of flavor compounds in wine and distilled alcoholic beverages. *Amer. J. Of Enology and Viticulture*, **1986**, **37** (1): 84-96.
6. Hansen, A., Lund, B, Lewis, M.. Flavor production and acidification sourdoughs in relation to starter culture and fermentation temperature. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologies*. **1989**, 22:145-149.
7. Frasse, P., Lambert, S, Richard-Molard, D. The influence of fermentation on volatile compounds in French bread dough. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologies*. **1993**, 26:126-132.
8. Martinez-Anaya, M, Torner, M., Benedito de Barber,C. Microflora of the sour dough of wheat flours bread. Changes in volatile compounds during fermentation of doughs elaborated with pure microorganisms and their mixtures. *Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und-Forschung*. **1990**, 190: 126-131.
9. Kulp, K. Influence of liquid ferments on quality characteristics of white pan bread. *AID Technical Bulletin*. **1986**, 8 (9).

10. STAS 173:19. *Standard moldovean 173, Piine de faina de griu aprilie*. Indice de clasificare N33 cod OCP 91 1400, **1998**.

---

Received: 04.30.2003