

## ВПЛИВ МЕЗОФІЛЬНИХ ЗАКВАСОК НА СКЛАД ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ ТІСТА

**В.ДРОБОТ,**  
доктор технічних наук, професор  
**О.ТЕСЛЯ,**  
аспірант,  
**Л.УДВОРГЕЛІ,**  
кандидат технічних наук  
Національний університет  
харчових технологій

Однією з умов конкурентоспроможності продукції хлібопекарського підприємства є забезпечення виробництва її в асортименті, що задовольняє смаки споживача. Забезпечення широкого асортименту продукції потребує внесення змін у технологічний процес у разі переходу з виготовлення одного виду хлібобулочних виробів на інший. **За цих умов все більшого поширення набувають безопарні прискорені способи приготування тіста.**

Основними технологічними заходами, які прискорюють дозрівання тіста, є збільшення дозування дріжджів, застосування посиленої меха-

нічної обробки під час його замішування і підкислення мезофільними молочнокислими заквасками. Ці заходи істотно впливають на перебіг колоїдних, мікробіологічних і ферментативних процесів у тістових напівфабрикатах, а також на запах і смак готових виробів [1].

Упровадженню посиленої механічної обробки тіста сприяє поява на ринку України двошвидкісних тістомісильних машин, а підвищення кислотності тіста забезпечує використання мезофільної (ММКЗ) або концентрованої (КМКЗ) молочнокислих заквасок. У циклі розведення цих заквасок використовують різні культури молочнокислих бактерій (МКБ).

Для приготування ММКЗ використовують гетероферментативні МКБ *L. fermenti*-27, а для КМКЗ - гомоферментативні МКБ *L. plantarum*-30 і *L. casei*-26 та гетероферментативні *L. fermenti*-27 і *L. brevis*-1 [2]. У борошняному середовищі гомоферментативні бактерії накопичують 85-90 %, а гетероферментативні - 40-60 % молочної кислоти, решта - це винна, бурштинова, лимонна, яблучна, оцтова, мурашина та інші кислоти.

*Вплив мезофільних заквасок на кислотність тіста і вміст органічних кислот у ньому*

Напівфабрикати і хліб	Кислотність		Органічні кислоти, мг/100 г продукту			
	титрова-на, град.	активна (рН)	нелеткі			леткі (у перерахунку на оцтову)
			молочна	сума яблучної та янтарної	сума лимонної та винної	
Закваска:						
ММКЗ	22,0	3,14	514,3	158,7	262,0	376,3
КМКЗ	22,0	3,02	616,8	153,7	247,0	272,2
Тісто без закваски (контроль):						
після замішування	1,8	6,02	68,0	24,8	10,7	10,3
через 3 год. бродіння	2,4	5,74	91,0	37,2	18,7	32,9
Тісто із ММКЗ:						
після замішування	2,6	5,68	99,1	31,0	13,8	32,8
через 3 год. бродіння	3,4	5,35	134,0	47,6	25,1	73,2
Тісто із КМКЗ:						
після замішування	2,6	5,62	115,3	28,8	12,6	28,3
через 3 год. бродіння	3,4	5,28	156,6	44,4	22,5	64,6
Накопичено кислот за час бродіння						
тісто: без закваски			23,0	12,4	8,0	22,6
з ММКЗ			35,0	16,6	11,3	40,4
з КМКЗ			41,3	15,6	9,90	36,3
хліб: без закваски (контроль)						
з ММКЗ	2,5	6,12	55,5	32,3	16,8	20,1
з ММКЗ	2,5	5,96	84,4	43,1	22,5	37,6
з КМКЗ	2,5	5,90	98,0	40,1	19,5	32,2

**З**агальна кількість і співвідношення кислот у тісті впливає на його титровану й активну кислотність, а також на смак і аромат виробів. Це спонукає нас дослідити та дати порівняльну оцінку вмісту органічних кислот у заквасках і впливові ММКЗ і КМКЗ на показники кислотності тіста та склад органічних кислот у ньому.

У досліджах використовували ММКЗ і КМКЗ з однаковою кислотністю - 20-22 град. і вологістю 72-73 %. Закваски готували на живильному середовищі, виготовленому з однієї партії борошна. Для цього порції заквасок, відібрані на Львівському хлібозаводі № 5 і Київському хлібозаводі № 12, оновлювали в лабораторних умовах 3-5 разів.

Тісто готували безопарним способом вологістю 42 %, замішували 20 хв. у лабораторній тістомісильній машині. Закваски вносили у кількості 8 %, пресовані дріжджі - 3 % до маси борошна в тісті. Паралельно готували тісто без додання закваски, яке було за контроль. Для одержання більш показової бази даних тісто виброджувало 3 год. Вміст нелетких кислот у заквасках та тісті визначали за методом М.І. Княгиничева і Г.А. Дерновської-Зеленцової; летких кислот - за напівмікрометодом ВНДІХП [3].

Результати досліджень показали (див. табл.), що ММКЗ, порівняно з КМКЗ, за умови однакової титрованої кислотності містить менше на 20 % молочної кислоти, більше на 3 % - яблучної та янтарної (в сумі), на 6 % - лимонної та винної (в сумі) кислот. У цій заквасці значно більше, а саме на 38 %, летких кислот. Різниця у вмісті кислот спричинила більш високу активну кислотність КМКЗ.

При внесенні досліджуваних заквасок у тісто титрована кислотність підвищується на 0,8 град. і перевищує кислотність контрольного тіста після 3 год. його бродіння на 1,2 град. При цьому рН тіста знижується з 6,02 до значень 5,68 і 5,62. За час бродіння в тісті без закваски накопичення кислотності відбувається повільно, що пов'язано з низькою активністю молочнокислих бактерій борошна та відсутністю в пресованих дріжджах супутньої молочнокислої мікрофлори, що було нами встановлено під час дослідження мікрофлори дріжджів українських виробників [4].

Активна кислотність (рН) цього тіста в кінці бродіння нижча, ніж у тіста із заквасками після замішування. За час бродіння рН контрольного тіста знижується на 0,28, тоді як тіста з ММКЗ і КМКЗ - на 0,33 та 0,34 і досягає значень 5,35 та 5,28 відповідно, які є оптимальними для життєдіяльності дріжджової мікрофлори, активізації ферментативних процесів, інтенсифікації амілолізу крохмалю, що слугує підґрунтям для збільшення накопичення у тісті мальтози, яка є основним енергетичним матеріалом для живлення мікроорганізмів тіста.

Внаслідок внесення заквасок у тісті збільшується вміст нелетких і летких органічних кислот за

рахунок тих, що містяться у заквасках, та інтенсифікації молочнокислого бродіння під час дозрівання. Так, після замішування тіста вміст молочної, суми яблучної і янтарної й суми лимонної та винної кислот у тісті з ММКЗ збільшився на 45, 25 і 28 %, а в тісті з КМКЗ - на 69, 16 і 18 % відповідно, порівняно з тістом без додання заквасок.

Після бродіння у тісті з ММКЗ і КМКЗ вміст молочної, суми яблучної та янтарної, а також суми лимонної та винної перевищував вміст цих кислот у контрольному тісті на 47, 28 і 34 % та на 72, 19 і 20 % відповідно. Тобто, у тісті з КМКЗ превалює накопичення молочної кислоти, а в тісті з ММКЗ - більше яблучної й янтарної та лимонної й винної.

Поряд з нелеткими кислотами у тісті з заквасками зростає вміст летких кислот. У загальній кількості кислот вибродженого тіста з ММКЗ леткі кислоти становили 26 %, із КМКЗ - 21,5 %, тоді як у контрольному тісті летких кислот було 18 %. Отже, використання мезофільних заквасок у приготуванні тіста забезпечує оптимальні умови за активною і титрованою кислотністю для перебігу процесів його дозрівання. Це свідчить про доцільність їх внесення у тісто, яке готують за прискореною технологією зі скороченим терміном його дозрівання.

Вміст нелетких органічних кислот у хлібі порівняно з тістом зменшився у всіх зразках. Найсуттєвіше зменшилась кількість молочної кислоти - на 37-39%; найменше лимонної та винної - на 10-13 %. Причиною цього може бути участь органічних кислот у фізико-хімічних процесах, які відбуваються в тістовій заготовці під час випікання.

Дослідженнями, проведеними нами раніше, було встановлено, що за посиленого механічного оброблення та використання ММКЗ чи КМКЗ тісто дозрівало за 30-40 хв. Хліб із заквасками мав достатній об'єм, дрібну рівномірну тонкостінну пористість, суху м'якушку. Проте смак і запах були приємнішими у хліба з КМКЗ, ніж з ММКЗ. Це, очевидно, пов'язано з різним вмістом нелетких і летких кислот у цих зразках хліба.

### Літературні джерела.

1. Петраш И.П., Свердлова Л.П., Калинина Н.С. Влияние кислотности теста после замеса на его свойства и качество хлеба // ХКП, 1981. - № 12. - С. 28-29.
2. Казанская Л.Н., Афанасьева О.В., Синявская Н.Д. и др. Микрофлора заквасок и чистые культуры для их приготовления // ХКП, 1981. - С. 25-27.
3. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва // За ред. В.І. Дробот, 2006. - С. 125-139.
4. Тесля О.Д., Дробот В.І., Фалендиш Н.О., Грегірчак Н.М. Порівняльна характеристика пресованих дріжджів різних торгових марок // Наукові праці НУХТ, 2008. - № 25. - С. 72-74.