

УДК 664.65.045.5:005.936.42

## УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ІЗ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Солоницька І.В., канд. техн. наук, доцент, Пшенишнюк Г.Ф., канд. техн. наук, доцент,  
Студентова І.В., магістр  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

*У статті викладено матеріали досліджень метою яких було розробити та удосконалити технологію виготовлення хліба з заморожених напівфабрикатів лікувально-профілактичного призначення.*

*Для досягнення чого були проведені дослідження по визначенню впливу і доцільності використання молочної сироватки у виробництві хліба з заморожених напівфабрикатів, а також виду та вмісту жиrowого продукту в рецептурах хліба з заморожених напівфабрикатів.*

*The aim is to develop and improve production technology of frozen bread clinic appointment.*

*To achieve the goal of these studies were conducted to determine the impact and feasibility of using milk whey in the production of frozen bread, influence the type and content of fat in the product recipes from frozen semi-finished products.*

Ключові слова: заморожені напівфабрикати, лікувально-профілактичні вироби, порошок морської капусти, молочна сироватка, маргарин, рослинна олія.

Для населення нашої країни хліб і хлібопродукти є традиційними продуктами харчування, основними джерелами енергії та поживних речовин.

Впровадження у виробництво нових видів виробів піднімає конкурентоздатність продукції, забезпечує стійкий попит, сприяє насиченню ринка продуктами з підвищеною харчовою цінністю, що призначені для оздоровлення населення.

Хліб стає найбільш привабливим для споживача, якщо він продається свіжим. Тому хлібопекарні підприємства намагаються випускати хлібобулочні вироби з тривалим терміном зберігання свіжоприготовленої продукції. Продаж свіжовипечених хлібобулочних виробів із заморожених напівфабрикатів здатна привернути в магазин більшу кількість покупців. Переваги цього способу виробництва хліба в тому, що він сприяє:

- кращому збереженню характерних властивостей свіжого хліба (колір, запах, структура м'якушки) й пригнічує розвиток мікроорганізмів;
- дозволяє оперативно реагувати на потреби ринку в забезпеченні населення свіжими виробами в широкому асортименті;
- зменшити витрати на транспортування готових виробів;
- централізовано контролювати якість і безпечність хлібобулочних виробів на стадії приготування напівфабрикатів;
- значно розширити мережу реалізації за рахунок створення міні-пекарень, пекарень при магазинах, підприємствах харчової і не харчової промисловості.

Метою роботи є розробка та удосконалення технології виготовлення хліба з заморожених напівфабрикатів лікувально-профілактичного призначення.

Для досягнення мети були проведені наступні дослідження:

- визначали вплив і доцільність використання молочної сироватки у виробництві хліба з заморожених напівфабрикатів;
- визначали вплив виду та вмісту жиrowого продукту в рецептурах хліба з заморожених напівфабрикатів.

При проведенні досліджень використовували борошно пшеничне вищого ґатунку задовільної хлібопекарської якості, пресовані хлібопекарські дріжджі, сіль, добавку сушеної ламінарії.

Морська капуста (добавку сушеної ламінарії) — це продукт, який забезпечує наш організм величезною кількістю корисних речовин — це і йод, і фосфор, і різні мікроелементи. Також морська капуста дуже багата клітковиною, яка є основою будь-якої здорової дієти і яка забезпечує нормальне функціонування шлунково-кишкового тракту, а значить і всього організму в цілому.

Тісто для заморожування готували за «холодною» технологією, яка характеризується низькими температурами замісу протягом (1-3) хв, для того, щоб рецептурні інгредієнти не встигли перейти до фази активності життєдіяльності. Після чого зразки тіста, призначені для заморожування, формували в тісто-

ві заготовки і, минаючи стадію бродіння, поміщали в морозильну камеру з температурою  $-18^{\circ}\text{C}$ , де вони зберігалися протягом 7 діб.

Розморожували при кімнатній температурі протягом 45 хвилин, після чого сформовані тістові заготовки поміщали в термостат для вистійки при температурі  $(32-35)^{\circ}\text{C}$ . Випікали хліб звичайним способом в лабораторній печі. Якість готових виробів визначали через 24 години за органолептичними і фізико-хімічними показниками [5, 6].

Природа і склад різних рецептурних компонентів надають певний вплив як на процеси заморожування вихідних напівфабрикатів, обсяг і склад рідкої фази, кількість незамерзаючої вологи, область оптимальних температур структуроутворення, так і на властивості і текстуру зформованих напівфабрикатів, їх поведінку в процесі зберігання і розморожування, якість готового хліба.

Захист дріжджових клітин від впливу низьких температур забезпечується за рахунок використання кріопротекторів. В якості кріопротекторів використовували рослинну олію або маргарин вершковий і досліджували їхній вплив на якість хліба випеченого з заморожених напівфабрикатів.

Кріопротектори використовують завдяки їх потенційній можливості стабілізувати властивості тістових заготовок під час зберігання шляхом запобігання або зниження денатурації білків, що має місце під час зберігання напівфабрикатів у замороженому вигляді. Грунтуючись на механізмах дії кріопротекторів, обумовлених їх хімічним будовою і функціональними властивостями, можна вважати, що використання кріопротекторів як низькомолекулярної природи дозволяє отримати великий ефект, ніж при заморожуванні без них.

Жирові продукти широко використовують в хлібопеченні в якості рецептурних інгредієнтів для поліпшення якості хліба та реологічних властивостей тіста. Відомо, що жирові продукти — це не тільки джерело енергії, але й інгредієнти, що володіють лікувально-профілактичними властивостями. Ліпіди є носіями поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів і каротиноїдів, а також є структурною частиною клітин (мембран) і тканин, у тому числі і нервових. Вони сприяють синтезу в організмі арахідонової кислоти, яка регулює роботу печінки, серцево-судинної системи, нормалізує рівень холестерину в крові і активізує метаболічні процеси.

Встановлено, що жирові продукти, внесені в рецептуру замороженого пшеничного тіста, не тільки стабілізують реологічні характеристики розморожених тістових заготовок, а й виступають в якості кріопротектору для дріжджів [1].

Крім того, кріопротектори мають здатність знижувати енергетичний бар'єр обертання окремих ланок макромолекул і забезпечувати молекулярному ланцюжку велику гнучкість. Зазначені зміни в процесі заморожування і розморожування системи були визначені методом диференціальної скануючої мікрокалориметрії.

На ряду з гліцерином, який широко використовується в технології заморожування хлібобулочних напівфабрикатів, можуть застосовуватися також інші корисні кріопротектори: диметилсульфоксид, сахароза, трегалоза, глюкоза, метанол, пролін, гліцин, бетаїн, фруктоза, галактоза і лактоза [2].

Останнім часом значно розширилося використання в якості збагачення хліба молочною сироваткою, яка є побічним продуктом при виробництві сиру.

Використання сироватки є ефективним способом покращення хімічного складу хліба в хлібопекарному виробництві. В ній міститься приблизно 4 % молочного цукру і біля 1,2 % білкових речовин, а також вітаміни, солі фосфору і кальцію та цілий ряд мікроелементів. Молочна сироватка використовується для інтенсифікації процесу тістопріготування при виробництві хліба. Тому було проведено ряд досліджень впливу молочної сироватки на якість хліба, випеченого із заморожених напівфабрикатів.

Високий вміст макро-, мікроелементів та вітамінів у складі порошку морської капусти певним чином впливають на технологічний процес і якість готових виробів.

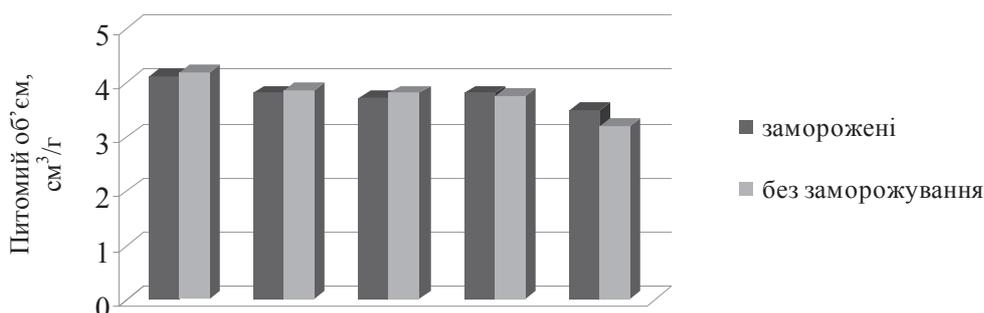
Тому нами були проведені дослідження по встановленню оптимальної кількості порошку морської капусти у тісто, що дозволяє одержати вироби з достатніми споживчими властивостями.

Тісто готували «холодним» способом з борошна вищого гатунку і молочної сироватки, порошок морської капусти вносили у кількості 0,5 %, 1,0 %, 1,5 %, та 2,0 % до маси борошна. Було досліджено вплив різної кількості добавки на якість хліба з заморожених напівфабрикатів (З) та без заморожування (Н) (табл. 1.). Контролем був хліб виготовлений з заморожених та незаморожених напівфабрикатів без додавання порошку.

Встановлено, що при внесенні добавки порошку морської капусти змінювався питомий об'єм (рис. 1) та пористість (рис. 2) готових виробів. Так при внесенні порошку у кількості 2 %, значно зменшувався питомий об'єм у порівнянні з іншими зразками. Найкращі показники були у зразка з 1,5 % вмістом добавки.

**Таблиця 1 – Показники якості хліба з різним вмістом порошку морської капусти**

Показники	Вміст сушеної ламинарії, % до маси борошна								Контроль	
	0,5		1,0		1,5		2,0		–	
	З	Н	З	Н	З	Н	З	Н	З	Н
Формостійкість	0,4	0,4	0,44	0,5	0,3	0,5	0,4	0,5	0,3	0,7
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	3,6	3,4	3,8	3,85	3,8	3,75	3,5	3,2	4,1	4,2
Пористість, %	67,0	69,5	68,0	67,0	67,0	66,0	64,0	64,0	68,0	70,0
Вологість, %	39,4	38,7	40,3	39,1	40,2	38,8	39,4	38,1	40,8	39,7
Кислотність, град	3,1	3,0	3,3	3,2	3,1	3,2	3,5	3,2	1,8	1,8
Упікання, %	7,9	8,0	10,0	8,8	7,8	8,0	3,3	8,0	14,2	16,7
Усихання, %	0,9	4,5	0,9	6,8	1,4	6,8	2,2	5,5	3,0	4,4



**Рис. 1 – Залежність питомого об'єму хліба від вмісту порошку морської капусти**



**Рис. 2 – Залежність пористості готових виробів від кількості порошку морської капусти у хлібі з заморожених напівфабрикатів**

Проаналізувавши рис. 2, можна зробити висновок, що найкращий показник пористості має зразок з 1,0 %-вим вмістом добавки.

У рамках традиційних технологій холодильного зберігання життєздатність дріжджових клітин забезпечується за рахунок додавання спеціальних кріопротекторів. В основному вони представляють собою речовину з відносно невеликими молекулами, які легко проникають крізь клітинні мембрани [2].

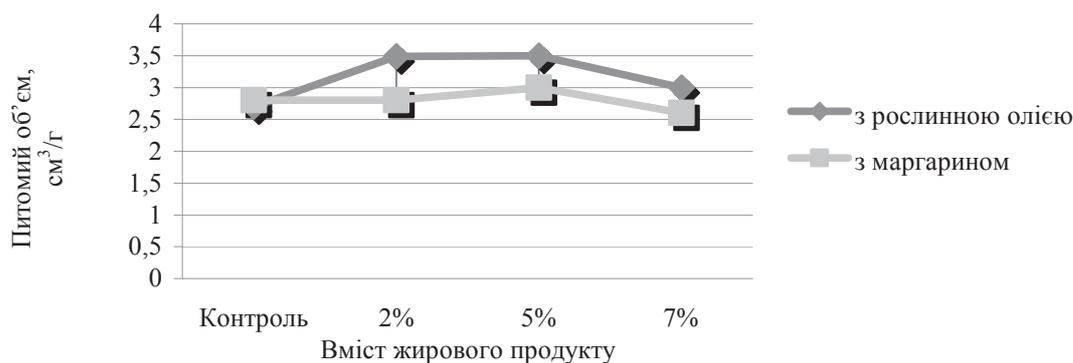
Для перевірки ефективності використання рослинної олії в якості кріопротектора проведено порівняльні лабораторні випічки хліба з заморожених напівфабрикатів на маргарині «Вершковому».

Дослідження показали (табл. 2), що внесення в рецептуру хліба маргарину (М), в порівнянні з рослинною олією (О), зменшує питомий об'єм, формостійкість, вологість та пористість м'якушки. Сприяє підвищенню кислотності хліба та значно зменшує строк збереження хліба свіжим.

**Таблиця 2 – Порівняння впливу рослинної олії та маргарину на показники якості хліба випеченого з заморожених напівфабрикатів**

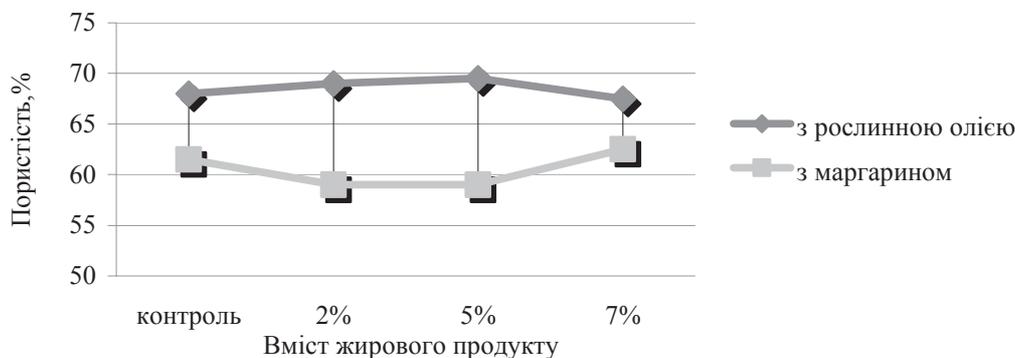
Показники	Вміст жирового продукту, % до маси борошна						Контроль	
	2		5		7		–	
	М	О	М	О	М	О	М	О
Формостійкість	0,31	0,47	0,26	0,48	0,33	0,44	0,32	0,53
Питомий об'єм, г/см <sup>3</sup>	2,8	3,49	3,0	3,5	2,6	3,0	2,8	2,7
Пористість, %	59,0	69,0	59,0	69,5	62,5	67,5	61,5	68,0
Вологість, %	37,2	40,4	38,3	39,7	39,0	39,8	40,7	46,2
Кислотність, град	3,6	3,0	3,4	3,0	3,6	3,0	3,2	3,0
Упікання, %	10,8	7,2	8,8	8,4	10,0	8,8	10,4	7,2
Усихання, %	7,2	3,9	6,6	2,9	6,2	3,5	6,3	5,2

З рис. 3 видно, що хліб з маргарином має порівняно менший питомий об'єм, ніж хліб з рослинною олією.



**Рис. 3 – Залежність питомого об'єму хліба з заморожених напівфабрикатів від виду жирового продукту**

Із наведених даних (рис. 4) видно, що внесення маргарину «Вершкового» в рецептуру хліба з заморожених напівфабрикатів зменшує пористість м'якушки на (10-18) %.



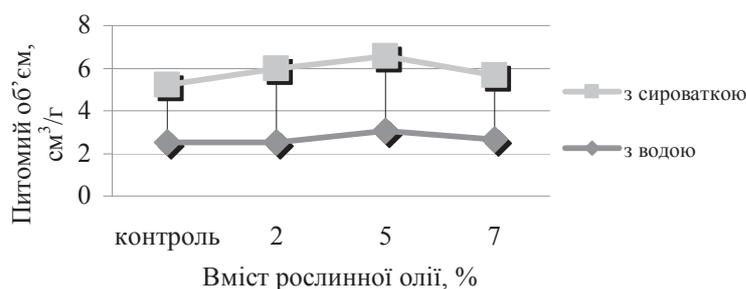
**Рис. 4 – Залежність пористості хліба з заморожених напівфабрикатів від виду жирового продукту**

Відомо, що високий вміст лактози в сироватці покращує колір скоринки, і при цьому лактоза не зброджується дріжджами. Поряд з поліпшенням смаку і кольору скоринки грає важливу роль і як буферна речовина, при тривалому зберіганні тіста протидією впливу кислот, що утворюються в результаті бродіння.

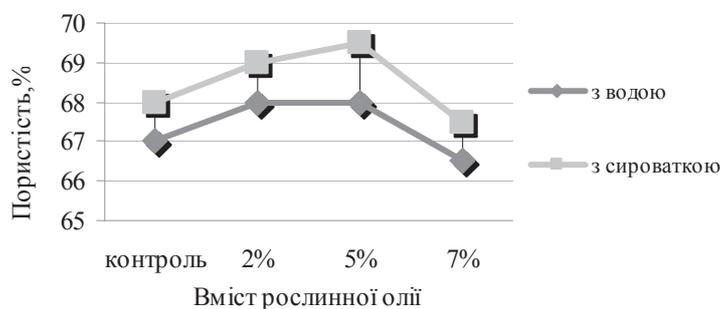
Проведений аналіз якості готового хліба (табл. 3), показав, що використання молочної сироватки (С), в порівнянні з водою (В), позитивно впливає на питомий об'єм та пористість готових виробів. Хліб на сироватці після 24 годин зберігання мав кращі органолептичні показники, та менше піддавався черствінню.

**Таблиця 3 – Показники якості готового хліба, випеченого на воді та сироватці з різним вмістом рослинної олії**

Показники	Вміст рослинної олії, %						Контроль	
	2		5		7		–	
	В	С	В	С	В	С	В	С
Формостійкість	0,55	0,47	0,52	0,48	0,52	0,44	0,57	0,53
Питомий об'єм, г/см <sup>3</sup>	2,5	3,49	3,05	3,5	2,67	3,0	2,52	2,7
Пористість, %	68,0	69,0	68,0	69,5	66,5	67,5	67,0	68,0
Вологість, %	40,9	40,4	40,4	39,7	37,0	39,8	42,6	46,2
Кислотність, град	1,8	3,0	1,6	3,0	1,8	3,0	1,8	3,0
Упікання, %	7,3	7,2	8,7	8,4	9,3	8,8	6,5	7,2
Усихання, %	7,8	3,9	6,0	2,9	5,3	3,5	6,0	5,2



**Рис. 5 –Вплив молочної сироватки на питомий об'єм хліба із заморожених напівфабрикатів**



**Рис. 6 –Вплив молочної сироватки на пористість м'якушки хліба з заморожених напівфабрикатів**

Так, наприклад, при вмісті рослинної олії у кількості 2 % до маси борошна питомий об'єм готових виробів збільшується на 40 %, при 5 % — на 14 %. Хліб на молочної сироватці з 7 % рослинної олії має на 12 % більший об'єм порівняно з хлібом на воді, як це показано на рис. 5.

Як свідчать результати досліджень впливу молочної сироватки на пористість готових виробів (рис. 5), вона сприяє збільшенню пористості на (1,5-2,2) % в залежності від вмісту рослинної олії. Так найкращий результат показав хліб з 5 % вмістом рослинної олії.

Проаналізувавши отримані дані, ми можемо зробити висновок, що внесення молочної сироватки в рецептуру доцільно у виробництві хліба з заморожених напівфабрикатів. Використання молочної сироватки збільшує кислотність з 1,8° до 3,0°, що дозволяє інтенсифікувати технологічний процес приготування хліба після розморожування напівфабрикатів та вистійки тіста.

**Література**

1. Лабутина Н.В., Синькевич М.А., Байков В.Г., Севериненко С.М., Кузнецова Н.С. Ржано-пшеничний хліб із заморожених полуфабрикатів // Хлебопродукты. – 2004. – № 12. – С. 30-32.
2. Кульп К., Лоренц К., Брюммер Ю. (ред.); пер. с англ. под общ. ред. И. В. Матвеевой. – СПб.: Профессия. – 2005. – 288 с.
3. Военная А.И., Матвеева И.В. Качество хлебоулучных изделий на основе замороженных полуфабрикатов. – Хлебопродукты, 1996. – № 6.
4. Военная А.И., Матвеева И.В. Зависимость качества замороженных тестовых заготовок от их рецептуры и срока хранения. – Хлебопродукты, 1997. – № 8.
5. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. – К.: Руслана, 1998. – 416 с.
6. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002. – 368 с.