

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-1-65-42>

УДК 664.64.016.8:664.641.2

Дубініна А.А., Попова Т.М., Ленерт С.О., Холодна А.В.  
Харківський державний університет харчування та торгівлі**РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ХЛІБА  
З ГРЕЧАНИМ БОРОШНОМ**

**Анотація.** Теоретично обґрунтовано та експериментально розроблено рецептурний склад хліба на заквасках з використанням гречаного борошна. Проведено оцінювання якості дослідних зразків із додаванням різної кількості гречаного борошна. Встановлено оптимальне дозування гречаного борошна в кількості 30...40% від загальної маси борошна.

**Ключові слова:** хліб, гречане борошно, оздоровче призначення, закваски, ферментний препарат, рецептура.

Dubinina Antonina, Popova Tetiana, Lenert Svitlana, Kholodna Anna  
Kharkiv State University of Food Technology and Trade**DEVELOPMENT OF THE RECEPTURAL COMPOSITION AND EVALUATION  
OF THE QUALITY OF BREAD OF BUCKWHEAT**

**Summary.** The recipe composition of new bread on leaven using buckwheat flour has been theoretically substantiated and experimentally developed. The quality of experimental samples was evaluated with the addition of different amounts of buckwheat flour. The optimum dosage of buckwheat flour was established in the amount of 30 ... 40% of the total mass of flour.

**Keywords:** bread, buckwheat flour, health improvement, leaven, enzyme preparation, recipe.

**Постановка проблеми.** Проблема якісного і збалансованого харчування є глобальною у всьому світі. Оскільки населення України перебуває загалом у досить важкому економічному та екологічному стані, проблема повноцінного харчування є надзвичайно актуальною і для нашої країни. Вирішення проблеми поліпшення якості харчування населення України можливо лише за умови плідної співпраці виробників сільськогосподарської продукції, переробних підприємств, навчальних та науково-дослідних установ, громадських організацій.

Відомо, що у розумному використанні відтворюваних ресурсів планети для задоволення потреб людства провідна роль належить розширенню та раціоналізації використання рослинних ресурсів, серед яких особлива увага приділяється зерновим, частка яких в Україні становить до 45% загального раціону харчування. Сьогодні достатньо інтенсивно розробляються і запроваджуються нові технології та розширюється асортимент збагачених харчових продуктів на основі зернових культур [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У розв'язанні проблеми поліпшення здоров'я населення України важливу роль можуть відіграти збагачені хлібобулочні вироби, оскільки хліб є одним із самих масових продуктів харчування. Традиційні сорти хліба, маючи високу енергетичну цінність, характеризуються незбалансованим хімічним складом, низьким вмістом харчових волокон, деяких вітамінів та мінеральних речовин. Асортимент хлібобулочних виробів, що випускається в Україні, досить широкий, однак частка виробів дієтичного, лікувально-профілактичного, спеціального призначення для різних груп населення в загальному об'ємі виробництва не перевищує 1...2% [2; 3].

Важливою задачею хлібопекарської галузі є формування асортименту виробів, збагачених

фізіологічно функціональними інгредієнтами. Науковий та практичний досвід свідчить, що з цією метою доцільно включати до рецептур хліба продукти переробки зернових культур, які є природними біокоректорами з високим вмістом біологічно цінних білків, неперетравлюваних полісахаридів, вітамінів, мінеральних сполук та інших корисних для організму людини речовин [4].

Перспективною сировиною для створення хлібобулочних виробів оздоровчого призначення є продукти переробки гречки – джерела повноцінних рослинних білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, фітостеролів, фенольних сполук та інших біологічно активних компонентів. Отже, розробка нових видів хлібобулочних виробів для оздоровчого харчування з додаванням продуктів переробки гречки та оцінка їх якості є обґрунтованою і актуальною.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Останнім часом проводиться активна робота з виготовлення хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності з використанням нетрадиційної сировини. Це дає можливість заощадити частину пшеничного борошна, цукру, вершкового масла та інших видів сировини, поліпшити споживні властивості виробів за умови використання борошна з невисокими хлібопекарськими властивостями, а також створити нові вироби оздоровчого призначення [5; 6].

Перспективним напрямом у виробництві хлібобулочних виробів вважається застосування композиційних сумішей різних видів борошна. Як джерело біологічно активних речовин для підвищення харчової цінності хліба використовують висівки, дроблене зерно, ферментовані зернові продукти, солодові екстракти, зародки пшениці, кукурудзи, сої, плющене зерно, морські водорості, екстракти лікарських рослин та багато інших видів сировини [7; 8].

Одним із видів нетрадиційної сировини для виробництва хліба є продукти переробки гречки (крупа та борошно) – поживні й дієтичні продукти, що повністю відповідають вимогам здорового харчування. Аналіз науково-технічної літератури і патентний пошук свідчать про недостатнє застосування цих продуктів у хлібопеченні. Зазвичай крупу і борошно з гречки використовують у суміші з іншими видами борошна в різних співвідношеннях і дозуваннях у кількості 5,0...25,0% від маси пшеничного борошна [9; 10], а в технології здобних виробів – до 10,0% [11].

**Мета статті.** Головною метою цієї роботи є розробка рецептурного складу нового хліба з максимально можливим додаванням гречаного борошна для отримання виробів підвищеної харчової цінності та високої якості.

**Виклад основного матеріалу.** Для створення нового хлібного виробу оздоровчого призначення з додаванням гречаного борошна було вирішено розробити рецептуру натурального бездріжджового хліба на заквасках. Для цього використовували традиційну сировину: борошно пшеничне 1-го ґатунку, борошно житнє хлібопекарське обдирне, сіль кухонну кам'яну, воду питну. Для підвищення харчової цінності нового хліба частину житнього борошна заміняли на гречане, вміст пшеничного борошна не змінювали з метою збереження структурно-механічних властивостей тіста.

Ураховуючи складність виготовлення густих і рідких заквасок, було прийнято рішення про використання сухих заквасок фірми «Пуратос», зокрема закваски O-tentic Slovia, яка використовується у виробництві житніх і житньо-пшеничних сортів хліба, дає можливість виготовляти продукцію стабільно високої якості з тривалим терміном зберігання. При цьому застосовували рекомендоване виробниками дозування закваски – 4,0% від маси борошна [12].

Контрольний зразок хліба готували із суміші житнього та пшеничного борошна у співвідношенні 60:40. Для приготування дослідних зразків частину житнього борошна заміняли на гречане в кількості 30, 40 та 50%

Оскільки гречка не містить клейковини, то в разі додавання продуктів її переробки в кількості більше 20% від загальної маси борошна спостерігається поступове погіршення структурно-механічних властивостей виробів. Для підви-

щення якості нового виду хліба нами запропоновано введення в тісто ферментного препарату із геміцелюлолітичною активністю, зокрема препарат Пентопан 500 BG, який діє на нерозчинні високомолекулярні пентозани борошна, збільшує частку низькомолекулярних пентозанів, сприяючи утворенню більш міцного каркаса клейковини. Внесення цього препарату сприяє збільшенню частки зв'язаної вологи в тісті, що приводить до збільшення вологопоглинальної здатності напівфабрикату, отже, до поліпшення структурно-механічних властивостей тіста [13]. Пентопан 500 BG використовували в вигляді розчину з водою. Рекомендоване дозування препарату становить 3...9 г на 100 кг борошна в залежності від властивостей борошна і рецептури хліба [14].

Для обґрунтування рецептурного складу гречаного хліба проводили пробні випікання, використовуючи традиційну технологію [6], яка включає такі операції: підготовка компонентів, замішування тіста, його вистоювання, розподіл тіста на шматки, формування тістових заготовок та їх вистоювання, випікання виробів, охолодження зберігання хліба.

Рецептури контрольного та дослідних зразків хліба наведено у табл. 1.

Результати визначення показників якості контрольного та дослідних зразків гречаного хліба подано в табл. 2.

Результати оцінювання якості контрольного та дослідних зразків хліба показують, що заміна житнього борошна гречаним у різних кількостях майже не впливає на форму виробів: усі вони характеризуються правильною формою відповідно до тієї, в якій проводили випікання, мають різного ступеня випуклості верхню скоринку, без бокових впливів.

Поверхня контрольного зразка є гладкою, без тріщин і великих підривів. Поверхня виробів із додаванням гречаного борошна трохи шорсткувата, нерівна, але без тріщин і великих підривів, без забруднення. Колір скоринки змінюється залежно від вмісту гречаного борошна від світло-коричневого (контрольний зразок) до коричневого (дослідні зразки).

М'якушка у всіх зразків м'яка, пропечена, без слідів непромісу, еластична, рівномірно забарвлена, з розвиненою пористістю. Але якщо в контрольного зразка та зразка з 30% гречано-

Таблиця 1

Рецептури контрольного та гречаного хліба на заквасках

Сировина	Витрати сировини, кг			
	Хліб житньо-пшеничний (контроль)	Хліб із заміною житнього борошна на гречане, %		
		30	40	50
Борошно пшеничне 1-го ґатунку	40,0	40,0	40,0	40,0
Борошно житнє обдирне	60,0	30,0	20,0	10,0
Борошно гречане вищого ґатунку	–	30,0	40,0	50,0
Закваски O-tentic Slovia	4,0	4,0	4,0	4,0
Ферментний препарат Пентопан 500 BG	–	0,005	0,005	0,005
Сіль кухонна кам'яна	1,5	1,5	1,5	1,5
Вода	За розрахунком			
Разом	105,500	105,505	105,505	105,505

Таблиця 2

## Показники якості хліба з додаванням гречаного борошна

Показник	Характеристика показників якості хліба			
	Хліб житньо-пшеничний (контроль)	Хліб із заміною житнього борошна на гречане, %		
		30	40	50
1	2	3	4	5
Органолептичні показники хліба				
Зовнішній вигляд				
– форма	Правильна, відповідає формі, в якій проводили випікання, з випуклою верхньою скоринкою	Правильна, відповідає формі, в якій проводили випікання, із дещо випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів		Правильна, відповідає формі, в якій проводили випікання, з недостатньо випуклою верхньою скоринкою
– стан поверхні	Гладка, без великих тріщин і великих підривів, без забруднення	Шорсткувата, нерівна, без великих тріщин і великих підривів, без забруднення		Шорстка, нерівна, без великих тріщин і великих підривів, без забруднення
– колір скоринки	Світло-коричневий	Коричневий, без підгорілості		
Стан м'якушки	М'яка, добре пропечена, без слідів непромісу, не волога на дотик, еластична	М'яка, пропечена, без слідів непромісу, еластична, з незначною липкістю	М'яка, пропечена, без слідів непромісу, достатньо еластична, з незначною липкістю	Недостатньо м'яка, дещо ущільнена, пропечена, недостатньо еластична, липка на дотик
Пористість	Добре розвинена, рівномірна, пори дрібні та середні за розміром, тонкостінні	Добре розвинена, рівномірна, стінки пор середньої товщини, пори дрібні та середні за розміром	Розвинена, пори дрібні та середні за розміром, тонкостінні, рівномірно розподілені по товщині	Менш розвинена, недостатньо рівномірна, пори дуже дрібні, тонкостінні
Смак	Добре виражений, приємний, властивий цьому виду хліба	Виражений, властивий цьому виду хліба, з ледь відчутним присмаком гречки	Добре виражений, із приємним присмаком гречки	Властивий цьому виду хліба, із сильно вираженим присмаком гречки
Запах	Властивий цьому виробу, приємний, без стороннього запаху	Властивий цьому виробу, з ледь відчутним запахом гречки	Властивий цьому виробу, приємний, з добре вираженим запахом гречки	Властивий цьому виробу, із сильно вираженим запахом гречки
Розжовуваність м'якушки	Добре розжовується			Трохи відчувається грудкуватість під час розжовування
Фізико-хімічні показники хліба				
Вологість м'якушки, %	47,0±1,2	47,5±1,2	48,0±1,2	48,5±1,2
Кислотність м'якушки, град.	5,0±0,2	4,9±0,2	4,9±0,2	4,9±0,2
Пористість м'якушки, %	63,8±1,0	59,2±1,0	57,7±1,0	54,0±1,0
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	2,7±0,1	2,5±0,1	2,4±0,1	2,2±0,1

го борошна вона не волога на дотик, то в зразка з 40% добавки відчувається вже незначна липкість, у зразка з 50% м'якушка волога, липка на дотик.

Серед дослідних зразків лише зразок із 50% гречаного борошна має недостатньо розвинену, менш рівномірну пористість, відрізняється тонкостінними, дуже дрібними порами. Інші зразки характеризуються добре розвинутою, рівномірною пористістю з тонкостінними, дрібними та середніми за розміром порами.

Усі зразки характеризуються відсутністю крихкості й грудкуватості під час розжовування, окрім зразка з 50% гречаного борошна, в якому

через підвищену липкість і вологість м'якушка недостатньо добре розжовується. Додавання гречаного борошна замість житнього приводить до появи гречаного присмаку та запаху, найбільш виражених і приємних у зразка із 40% гречаного борошна.

Показник вологості м'якушки хліба в дослідних зразків вище, ніж у контрольного, що пов'язано зі збільшенням вологості тіста в міру додавання гречаного борошна через його підвищену водоутримуючу здатність порівняно з пшеничним та житнім борошном. Кислотність виробів майже не змінюється і знаходиться в межах 4,9...5,0 град.

Пористість м'якушки дослідних зразків зменшується в міру додавання гречаного борошна, а саме на 7,2; 9,6 та 15,4% відповідно порівняно з контрольним зразком. Але якщо в зразках з додаванням 30 та 40% гречаного борошна цей показник незначно відрізняється, то в разі додавання 50% гречаного борошна пористість м'якушки значно знижується і становить усього 54,0%. Аналогічна тенденція спостерігається і з показником питомого об'єму хліба. Зі збільшенням дозування гречаного борошна цей показник зменшується на 7,4; 11,1 та 18,5% відповідно.

Таким чином, проведені пробні випікання та отримані результати оцінювання якості нового хліба з різним дозуванням гречаного борошна дозволяють зробити висновок про доцільність заміни житнього борошна на гречане в кількості 30...40%. Такий хліб характеризується достатньо високими органолептичними та задовільними фізико-хіміч-

ними показниками. Додавання гречаного борошна в кількості більше 40% призводить до суттєвого зменшення пористості, питомого об'єму, погіршення стану м'якушки, смаку та запаху виробів.

**Висновки та пропозиції.** Розроблено рецептурний склад хліба підвищеної харчової цінності з додаванням гречаного борошна. З метою створення виробу оздоровчого призначення запропоновано використання сухих заквасок замість термофільних дріжджів. Для поліпшення структурно-механічних властивостей тіста та покращення якості гречаного хліба запропоновано введення в рецептуру ферментного препарату Пентопан 500 BG.

Проведено оцінювання якості розробленого хліба, встановлено відповідність його показників якості вимогам чинних стандартів. Визначено оптимальне дозування гречаного борошна в кількості 30...40% від загальної маси борошна.

### Список літератури:

1. Постанова президії Національної академії наук від 8 червня 2011 року № 189 «Про схвалення проекту Концепції Державної науково-технічної програми «Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012-2016 роки». URL: <http://www.zakonnormativ.info/index.php/component/lica/?href=0&view=text&base=1&id=647009&menu=807115>.
2. Danik M. Martirosyan. Introduction to Functional Food Science: Textbook. Second Edition / Danik M. Martirosyan // CreateSpace Independent Publishing Platform. – 2014. – Vol. 1. – 624 p.
3. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. для студентів вищих навчальних закладів / І.В. Сирохман, В.М. Загородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
4. Ребезов М.Б. О возможности обогащения хлебобулочных изделий ингредиентами / М.Б. Ребезов, Н.Л. Наумова, Н.В. Выдрына, М.Ю. Кофанова, А.В. Демидов // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 24. – С. 55-59.
5. Завертаний Д.В. Сучасний стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України // Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. – 2015. – Т. 14. – Вип. 2(30). – С. 194-201.
6. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. К.: Логос, 2002. – 368 с.
7. Смертина Е.С. Перспективы применения нетрадиционного сырья растительного происхождения в хлебопечении / Е.С. Смертина, Л.Н. Федянина, Т.К. Каленик // Хлебопечение. – 2012. – № 4. – С. 12-14.
8. Назар М.І. Впровадження виробництва хліба оздоровчого призначення / М.І. Назар, Г.С. Михайлюк, Т.А. Сильчук // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: міжнар. наук.-практ. конф., 12-13 травня 2016 р.: матеріали. – К.: НУХТ, 2016. – С. 37-38.
9. Темникова О.Е. Совершенствование хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки гречихи: дис. канд. техн. наук: 05.18.01. Самара, 2012. – 113 с.
10. Захарова А.С. Хлеб с гречневый проделом из пшеничной муки разных сортов и типов / А.С. Захарова, Л.А. Козубаева // Хранение и переработка зерна. – 2013. – № 4. – С. 51-52.
11. Захарова А.С. Сдобные булочки с гречневой крупой / А.С. Захарова, А.В. Непомнящих // Наука и молодежь : 14-я Всероссийская науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых: сборник докл. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2014. – С. 22-24.
12. Офіційний сайт фірми «Пуратос Україна». URL: <http://www.puratos.com.ua/uk/>.
13. Улучшители качества хлеба: ферментные препараты с гемицеллюлазной активностью. URL: <http://www.russbread.ru/karta-saita.html>.
14. Dough conditioning. Pentopan – consistent dough handling and machinability. URL: <http://aaabed.com/wp-content/uploads/2013/10/Novozymes.pdf>.