

## БІЛКОВО-ПШЕНИЧНИЙ ХЛІБ З ГРЕЧАНИМ БОРОШНОМ

Гордієнко Т.В., магістр, Семенова А.Б., аспірант, Михонік Л.А., к-т техн. наук, доцент,  
Дробот В.І., член-кор УААН, д-р техн. наук, професор  
Національний університет харчових технологій, м. Київ

*Стаття присвячена питанню виготовлення хліба дієтичного призначення з підвищеною харчовою та зниженою енергетичною цінністю, збагаченого білком, харчовими волокнами, вітамінами та мінеральними речовинами шляхом внесення сухої пшеничної клейковини та гречаного борошна. Наведено короткий огляд корисних властивостей гречаної сировини. Проаналізовано показники технологічного процесу та показники якості білково-пшеничного хліба з гречаним борошном. На основі проведених досліджень зроблено висновки щодо оптимальної кількості заміни пшеничного борошна на гречане.*

*The article is devoted to question of bread making the dietary destination with increased of nutritional and with decreased of energy value, fortified in proteins, dietary fibers, vitamins and minerals by means of addition of dry wheat gluten and buckwheat flour. A brief account is given of useful properties of raw buckwheat. The parameters of process and quality indices of protein-wheat bread with buckwheat flour were analyzed. The conclusions about the optimal replacement of wheat flour by buckwheat flour were made on the strength of ongoing research.*

Ключові слова: суха пшенична клейковина, гречане борошно, структурно-механічні властивості тіста, інтенсивність газоутворення, ожиріння, дієтичні продукти

Хлібобулочні вироби з оздоровчою дією користуються чималим попитом. До рецептури цих виробів входить сировина, що має високу біологічну цінність. До такої сировини відносять пластівці та борошно круп'яних культур, висівки, шрот, продукти переробки олійних культур.

Продукти переробки гречки – борошно та пластівці – містять значну кількість біологічно активних речовин і харчових волокон, мають збалансований амінокислотний склад. Характерним для цих продуктів є високий вміст вітамінів групи В, Р і РР, а також фосфору, калію, кальцію, магнію та заліза. Гречка – універсальний компонент здорового харчування. У її складі міститься до 16% легкозасвоюваних білків, до 30% вуглеводів і до 3% жирів, клітковина, лимонна, яблучна і щавлева кислоти [1].

Залізо, що міститься у гречці, прискорює утворення червоних кров'яних тілець і забезпечує здоровий колір обличчя. Завдяки калію підтримується оптимальний кров'яний тиск, а кальцій запобігає ламкості нігтів, крихкості кісток, магній допомагає стабілізувати стан нервової системи.

На думку лікарів, корисні властивості гречки допомагають хворим на діабет та ожирінням, адже в ній менше вуглеводів, ніж в інших культурах. У медицині гречку цінують за вміст в ній значної кількості рутину – речовини, яка сприяє ущільненню стінок кровоносних судин, оберігає від крововиливів і скорочує час згортання крові. У сполучних тканинах рутин гречки зміцнює мікроскопічні кровоносні судини. Складові гречки сприяють покращенню зору та кровообігу, зміцненню імунної системи[2].

В останній час дуже гостро існує проблема надлишкової маси у людей. В нашій країні близько 25 % населення, які мають ті чи інші захворювання, пов'язані з надлишковою вагою. Традиційні хлібобулочні вироби характеризується низьким вмістом білка (близько 8%) та високим вмістом легкозасвоюваних вуглеводів (більше 45%). В асортименті хлібобулочних виробів України обмаль таких, що мають знижений вміст вуглеводів [3].

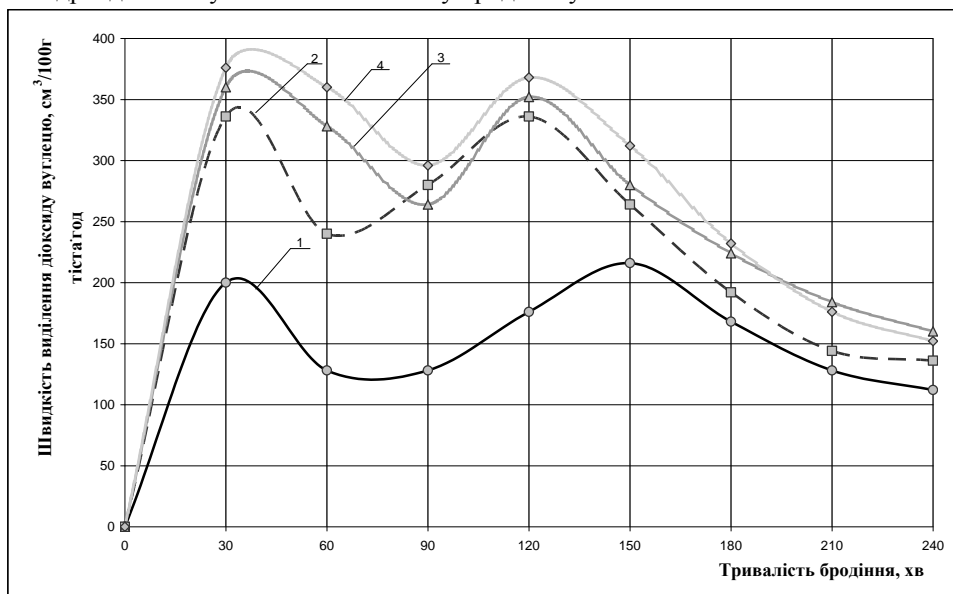
Зважаючи на хімічний склад гречки, може бути доцільним використання продуктів її перероблення у хлібобулочних виробках оздоровчого призначення. Натуральна пшенична клейковина визнана, як безпечна для використання в якості білкового збагачувача, натурального наповнювача, стабілізатора і зв'язуючої речовини, вона повністю відповідає вимогам ФАО/ВООЗ. Суха пшенична клейковина (СПК) – натуральна речовина і її кількість при використанні в якості добавки не обмежується.

Сумісне використання продуктів переробки гречки та СПК дозволить одержати вироби з підвищеним вмістом білка та біологічно активних речовин.

Під час розроблення рецептур за основу було взято хліб білковий Київський (ГОСТ 28808 – 90). До рецептури цього виробу входить пшеничне борошно вищого сорту та СПК в кількості 20 % замість маси борошна.

Готували рецептурні композиції з доданням 20 % СПК, а також 20%, 30% та 40 % гречаного борошна замість пшеничного вищого сорту. В рецептуру включали також соняшникову олію, сіль та дріжджі. За контроль було взято зразок з 20 % СПК без додання гречаного борошна.

З метою визначення впливу складових рецептурної композиції на швидкість дозрівання тіста було досліджено інтенсивність газоутворення зразків тіста з додаванням гречаного борошна, порівняно до контролю (рис.1). Встановлено, що в зразках тіста з додаванням гречаного борошна відбувалось більш інтенсивне газоутворення, ніж в контролі. Це може бути пояснено тим, що гречане борошно містить велику кількість неклеяковинних фракцій білків (альбумінів – 58%, глобулінів – 28%), які покращують азотне живлення дріжджів і обумовлюють їх високу бродильну активність.



1-контроль; 2-з 20% СПК та 20% гречаного борошна; 3-з 20% СПК та 30% гречаного борошна; 4-з 20% СПК та 40% гречаного борошна

**Рис. 1 - Динаміка газоутворення в тісті під час бродіння**

При аналізі динаміки газоутворення було виявлено, що в процесі ферментації всі зразки досягли першого екстремуму через 30 хв бродіння. Другий екстремум показав, що перехід на зброджування дріжджами мальтози, у зразках тіста з додаванням гречаного борошна, відбувається на 30 хв раніше, ніж у контролі. Гречане борошно виробляється з гречки. У виробництві продуктів перероблення гречки застосовують гідротермічну обробку, що приводить до часткової клейстеризації крохмалю. Це покращує його податливість амілолізу. Тісто з гречаним борошном містить більшу кількість поживних речовин, які призводять до інтенсифікації життєдіяльності дріжджових клітин.

Подальші дослідження були спрямовані на вивчення структурно-механічних властивостей тіста з додаванням СПК та гречаного борошна, які вивчали за допомогою фаринографа фірми «Брабендер» та за питомим об'ємом тіста.

Дані, отримані за допомогою фаринограми, показали (табл.1), що досліджувані зразки, порівняно з контролем, мали досить високу водопоглинальну здатність тіста, що обумовлює збільшення виходу готової продукції. Найвищу водопоглинальну здатність має тісто, замішане з додаванням 40% гречаного борошна. Найменшу тривалість утворення має тісто з додаванням 30% та 40% гречаного борошна. Очевидно, це пов'язано з тим, що гречане борошно не містить клейковини.

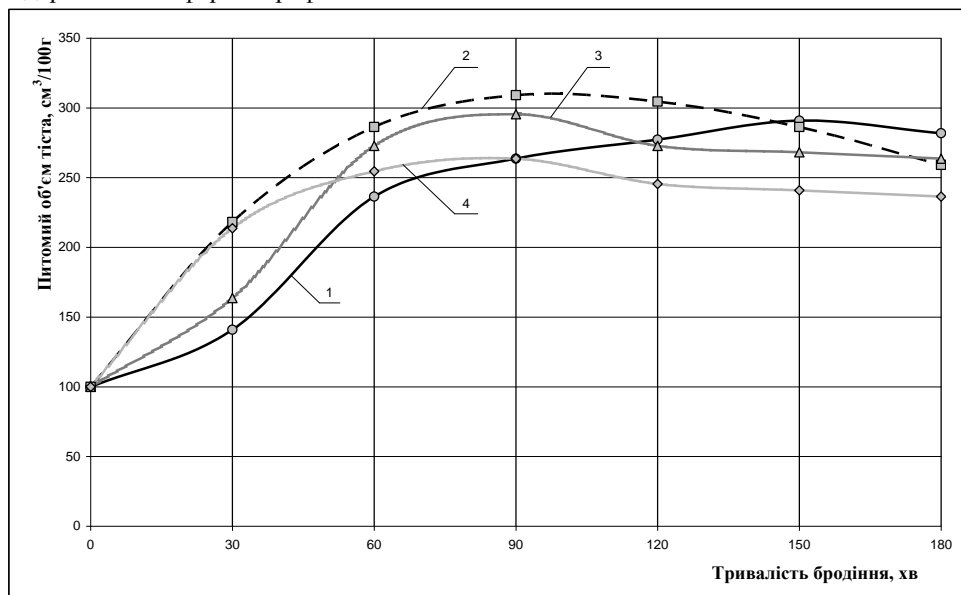
Показники розрідження тіста у зразках з додаванням гречаного борошна в 3-4,5 рази вищі ніж в контролі. Можна припустити, що це відбувається внаслідок кращої податливості крохмалю гречаного борошна амілолізу.

**Таблиця 1 – Властивості білково-пшеничного тіста з гречаним борошном, визначені за допомогою фаринограми**

Показник фаринографа	Контроль	20% гречаного борошна	30% гречаного борошна	40% гречаного борошна
Водопоглинальна здатність, %	67,3	71,6	74	75,2
Тривалість утворення тіста, хв	12,0	8,5	7,5	7,0
Стійкість тіста, хв.	7,0	6,0	5,0	4,5
Еластичність, од. Ф.	4,0	3,7	3,4	3,2
Розрідження тіста, од. Ф.	10,0	30	40	45

Під час бродіння тіста відбувається формування розпушеної структури виробів за рахунок накопичення CO<sub>2</sub>. Тому важливе значення при цьому має здатність клейковинного каркасу тіста утримувати вуглекислий газ, що виділяється в процесі бродіння. Газоутримувальну здатність тіста забезпечують його пружно-еластичні властивості.

Для визначення газоутримувальної здатності тіста досліджували процес зміни об'єму тіста (рис.2) за температури 30-32°C. Об'єм тіста з 20% та 30% борошна швидко зростає та досягає максимального значення через 90 хв. ферментації, після чого почав зменшуватись, що цілком корелює з показником розрідження одержаного за фаринографом.



1-контроль; 2-з 20% СПК та 20% гречаного борошна; 3-з 20% СПК та 30% гречаного борошна; 4-з 20% СПК та 40% гречаного борошна

**Рис.2 – Газоутримувальна здатність тіста**

В подальшому було проаналізовано показники технологічного процесу та якість хлібобулочних виробів з додаванням гречаного борошна. Результати досліджень наведено в таблиці 2.

Встановлено, що зразки хліба з додаванням 20% та 30% незначно відрізнялися за питомим об'ємом від контрольного зразка.

**Таблиця 2 – Показники технологічного процесу і якості білково-пшеничного хліба з гречаним борошном**

Показник	Контроль	20% гречаного борошна	30% гречаного борошна	40% гречаного борошна
Тісто				
Масова частка вологи, %	47,0	47,0	47,0	47,0
Титрована кислотність, град:				
початкова	1,8	2,4	2,5	2,6
кінцева	2,2	2,8	3,0	3,2
Тривалість бродіння тіста, хв	180	180	180	180
Готові вироби				
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	3,0	2,84	2,6	2,23
Пористість, %	77	75	74	70
Вологість, %	45,7	45,8	45,6	45,6
Кислотність, град	1,8	2,3	2,4	2,4

#### **Висновки**

Дослідження показали, що внесення гречаного борошна підвищує кислотність тіста на 0,5-0,8 град.

Хліб з доданням гречаного борошна має добрі органолептичні показники – приємний, характерний для гречки смак та аромат, гладку та випуклу скоринку. Хліб з доданням 40 % гречаного борошна має менш еластичну м'якушку, товстостінну нерівномірну пористість, на 10 % менший питомий об'єм.

Отже, оптимальною кількістю гречаного борошна, у разі сумісного використання його з 20 % СПК, слід вважати 20 % замість маси борошна.

#### **Література**

1. Дробот В.И., Михоник Л.А., Грищенко А. Продукты функционального назначения: перспективы использования продуктов переработки крупяных культур в хлебопечении // Мир продуктов. - 2009. - №9. - С. 6-8
2. Чайка І. Борошно з гречки // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. - 2007. - №2. - С. 45-46.
3. Цыганова Т., Классина С., Устинова О. Хлеб для людей, страдающих ожирением // Хлебопродукты. - 2006. - № 11. - С. 34-36.