

**ЩОМІСЯЧНИЙ НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ
ХЛІБОПЕКАРСЬКА І КОНДИТЕРСЬКА ПРОМИСЛОВІСТЬ УКРАЇНИ
№11-12 (84-85) Листопад-Грудень 2011 р.**

Ю.А. Мирошник, магістрант

Т.І. Іщенко, доцент

О.Б. Шидловська, доцент

В.Ф. Доценко, доктор техн. наук

**ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГОРОБИНОВОГО
БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ**

АНОТАЦІЯ. В сучасних умовах життя встановлено, що здоров'я людей не менше ніж на 50% зумовлене якістю харчування та екологічними факторами. Хліб і хлібобулочні вироби є одними з найуживанішими продуктами харчування. Проте, хімічний склад хлібобулочних виробів незбалансований за вмістом основних нутрієнтів. Цілеспрямовано змінюючи хімічний склад булочних виробів можна ефективно впливати на стан здоров'я людини, її працездатність і т.д.

В якості додаткових компонентів хлібобулочних виробів доцільно використовувати добавки з нетрадиційної плодово-ягідної сировини, які не тільки можуть впливати на технологічний процес і якість готових виробів, але й збагачувати хлібобулочні вироби біологічно активними речовинами. В якості нетрадиційної сировини пропонується використання горобинового борошна – продукту подрібнення сушених плодів горобини червоної (*Sorbus. aucuparia L.*), що є джерелом біологічно активних речовин

В статті наведені дослідження впливу горобинового борошна на кількість і якість клейковини, на процес газоутворення в тісті, структурно-механічні властивості тіста. Розрахована харчова та енергетична цінність булочних виробів з горбиновим борошном.

Ключові слова: *горбинове борошно, булочні вироби, структурно-механічні властивості, клейковина, харчова та енергетична цінність.*

Ю.А. Мирошник, магістрант

Т.И. Ищенко, доцент

Е.Б. Шидловская, доцент

В.Ф. Доценко, доктор техн. наук

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЯБИНОВОЙ МУКИ В
ТЕХНОЛОГИИ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

АННОТАЦИЯ. В современных условиях жизни установлено, что здоровье людей не меньше чем на 50% обусловлено качеством питания и экологическими факторами. Хлеб и хлебобучные изделия являются одними из самых употребляемых продуктов питания. Однако, химический состав хлебобучных изделий несбалансированный по содержанию основных нутриентов. Целенаправленно изменяя химический состав бучных изделий можно эффективно влиять на состояние здоровья человека, его работоспособность и т.д.

В качестве дополнительных компонентов хлебобулочных изделий целесообразно использовать добавки с нетрадиционного плодово-ягодного сырья, которые не только могут влиять на технологический процесс и качество готовых изделий, но и обогащать хлебобулочные изделия биологически активными веществами. В качестве нетрадиционного сырья предлагается использование рябиновой муки - продукта измельчения сушеных плодов рябины красной (*Sorbus. aucuparia* L.), которая является источником биологически активных веществ.

В статье приведены исследования влияния рябиновой муки на количество и качество клейковины, на процесс газообразования в тесте, структурно-механические свойства теста. Рассчитана пищевая и энергетическая ценность булочных изделий с добавлением рябиновой мукой.

Ключевые слова: *рябиновая мука, булочные изделия, структурно-механические свойства, клейковина, пищевая и энергетическая ценность.*

Y. Myroshnyk, magister

T. Ischenko, associate professor

O. Shydlovska, associate professor

V. Dotsenko, D.Sc, Professo

INVESTIGATION OF OPPORTUNITY OF USING ROWAN FLOUR IN TECHNOLOGY OF BUN GOODS

ABSTRACT. In present conditions of life health is not less than 50% determined by food quality and environmental factors. Bread and baked goods are among the foods used most. However, the chemical composition of baked goods is unbalanced in basic nutrients. Changing the chemical composition of baked products can influence the state of human health and performance effectively.

As additional components of baked goods should be used supplements from non-traditional fruit and berry raw materials that not only can affect the process and the quality of finished products, but also fortify baked products with biologically active compounds. It suggests to use the rowan flour as non-traditional raw materials –product of grinding dried fruits of red ash (*Sorbus. aucuparia* L.), which is a source of biologically active compounds.

The article contains researches considering effects of rowan flour for gluten quantity and quality, the process of gas formation in the dough, structural and mechanical properties of dough. Nutritional facts for bakery products of rowan flour have calculated.

Keywords: *rowan flour, bun goods, structutal-mechanical properties, fiber, nutritional facts.*

Ю. Мирошник, магістрант

Т. Іщенко, доцент

О. Шидловська, доцент

В. Доценко, доктор технічних наук, професор

Національний університет харчових технологій (м. Київ)

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГОРОБИНОВОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

В сучасних умовах життя встановлено, що здоров'я людей не менше ніж на 50% зумовлене якістю харчування та екологічними факторами. Хліб і хлібобулочні вироби є одними з найуживанішими продуктами харчування. За рахунок їх споживання покривається 25% добових енерговитрат. Проте, хімічний склад хлібобулочних виробів, як продуктів масового вжитку, незбалансований за вмістом основних нутрієнтів. Цілеспрямовано змінюючи хімічний склад булочних виробів можна ефективно впливати на стан здоров'я людини, її працездатність і т.д. [1].

В якості додаткових компонентів хлібобулочних виробів доцільно використовувати добавки з нетрадиційної плодово-ягідної сировини, які не тільки можуть впливати на технологічний процес і якість готових виробів, але й збагачувати хлібобулочні вироби біологічно активними речовинами [2]. В якості нетрадиційної сировини пропонується використання горобинового борошна – продукту подрібнення сушених плодів горобини червоної (*Sorbus. aucuparia* L.), що є джерелом біологічно активних речовин [3]. Висушені плоди горобини відповідають ТУ У 15.3 – 31922743-001.2010, а борошно з них виготовлене за ТУ 690424500.002-2010.

Горобинове борошно (ГБ) характеризується досить високим вмістом β -каротину – 9 мг/100г, вітамінів А - 15, мг/100г та Е - 1,4 мг/100г, макроелементів: кальцію – 290 мг/100г, магнію – 74,4 мг/100г, фосфору – 183 мг/100г. Кислотність ГБ становить 4 градуси Тернера. Дисперсність ГБ не перевищує 0,15 мм.

Дослідження проводили на тістових моделях з доданням 3, 6 та 9% горобинового борошна.

В табл. 1. Наведені результати дослідження впливу горобинового борошна на кількість та якість клейковини. Встановлено, що внесення в тісто горобинового борошна у кількості від 3% до 9% дещо зменшує вихід сирої клейковини на 0,6 – 1,6%. Кількість сухої клейковини також має стійку залежність до її зменшення зі збільшенням дозування ГБ. Очевидно білки ГБ не приймають участі у формуванні клейковини. Додання горобинового борошна зменшує гідратаційну здатність клейковини на 5-11% в залежності

від його дозування. Опір клейковини стисненню на ІДК зменшується на 3 – 5% відповідно до збільшення кількості ГБ, що додається до тіста. Разом з тим зменшується і розтяжність клейковини на 5 – 8 см, в залежності від кількості внесеного ГБ.

Таблиця 1

Вплив горобинового борошна на кількість і якість відмитої з тіста клейковини

Показники \ Зразки тіста	Контроль (без добавок)	З додаванням горобинового борошна, % до маси борошна		
		3	6	9
Вміст сирової клейковини, %	27,6	27,0	26,6	26,0
Вміст сухої клейковини, %	11,5	10,6	10	9,7
Розтяжність, см	23	18	16	15
Гідратаційна здатність клейковини, %	180	172	167	160
ІДК, од. приладу	74	72	71	70

Отже, при внесенні горобинового борошна клейковина зміцнюється.

Встановлено, що горобинове борошно позитивно впливає на газоутворювальну здатність (рис.1). Додавання до тіста горобинового борошна інтенсифікує газоутворення, тим в більшій мірі, чим більше додано ГБ. Це зумовлено збагаченням живильного середовища цукрами, вітамінами та мінеральними речовинами. Сумарна кількість виділеного діоксиду вуглецю на кінець бродіння збільшується на 6,5-11,5% в залежності від дозування ГБ.

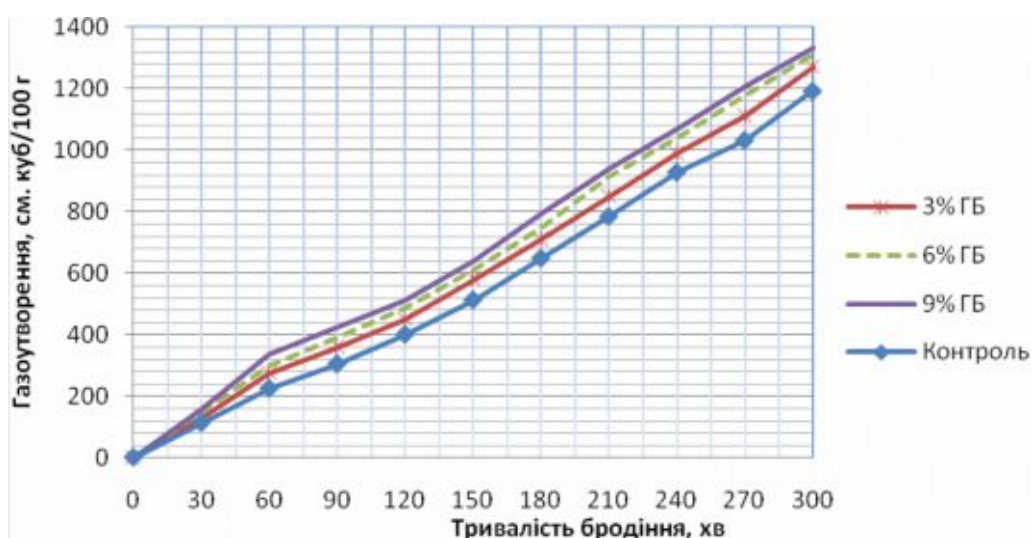


Рис. 1. Сумарне газоутворення в тісті за 5 годин бродіння

Структурно – механічні властивості тіста досліджували на фаринографі та альвеографі. Розшифрування фаринограм (табл.2) свідчить, що додавання більшої кількості горобинового борошна до тіста пшеничного збільшує час утворення тіста та його еластичність, при цьому розрідження зменшується.

Таблиця 2

Результати визначення пружно – еластичних властивостей тіста на фаринографі

Показники \ Зразки тіста	Контроль (без добавок)	З додаванням горобинового борошна, % до маси борошна		
		3	6	9
Час утворення тіста, хв.	2,5	3,0	3,5	3,5
Стійкість, хв	1,5	1,5	1,5	1,0
Розрідження, од. приладу	80	75	70	70
Еластичність, од. приладу	60	65	65	70

Результати досліджень на альвеографі свідчать про те, що з додаванням горобинового борошна збільшувалася пружність тіста. З 3% горобинового борошна пружність підвищилася на 24% порівняно з контролем, з 6% - на 48%, з 9% на 62%. Розтяжність, порівняно з контрольним зразком, зменшувалася: з 3% горобинового борошна на 29%, з 6% - на 41%, з 9% - на 44%, а відношення пружності тіста до його розтяжності з додаванням більшої кількості горобинового борошна збільшувалося: з 3% – на 80%, з 6% - на 160%, з 9% - на 200%. Саме відношення пружності тіста до його розтяжності характеризує, наскільки ці основні фізичні властивості тіста збалансовані між собою. Підвищення цього відношення характеризує збільшення сили борошна.

Таблиця 3

Результати визначення пружно – еластичних властивостей тіста на альвеографі

Показники \ Зразки тіста	Контроль (без добавок)	З додаванням горобинового борошна, % до маси борошна		
		3	6	9
Пружність (P), од. приладу	58	72	86	94
Розтяжність (L), од. приладу	108	77	64	60
P/L	0,5	0,9	1,3	1,5
Площа середньої альвеограми, см ²	29,5	32,7	33,3	39,9
Робота деформації, Дж*10 ⁻⁴	193	214	218	250

Таким чином дані, одержані за допомогою фаринографа корелюють з даними досліджень на альвеографі і свідчать про позитивний вплив ГБ на формування фізичних властивостей тіста.

Внесення до тіста горобинового борошна підвищує в'язкість тіста, як зразу після його замішування, так і в процесі дослідження (рис. 2). Так, з додаванням 3% ГБ в'язкість на початку бродіння збільшується на 7%, через годину бродіння – на 13%, через 2 години – на 22%, а через 3 години – на 28%. З 6% ГБ на початку бродіння ефективна в'язкість збільшується на 10%, через годину – на 27%, через 2 години – на 44%, через 3 години – на 57%. При додаванні 9% ГБ в'язкість на початку бродіння збільшується на 14%, через годину – на 40%, через 2 години – на 67%, а через 3 години – на 86%.

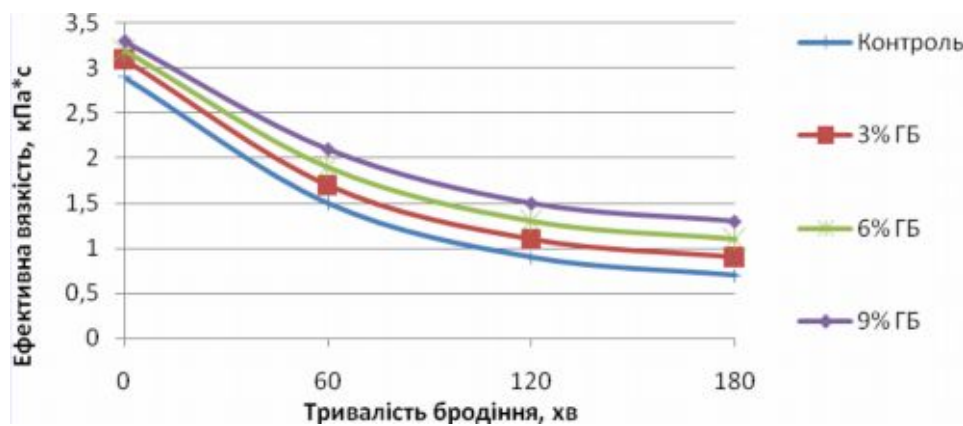


Рис. 2. Зміна ефективної в'язкості тіста за 3 години бродіння

Зі збільшенням в'язкості тіста, його розпливання зменшується (рис. 3). Так, розпливання тіста з ГБ складає: з 3% ГБ – 97%, з 6% - 94%, а з 9% - 91% по відношенню до контрольного зразка.

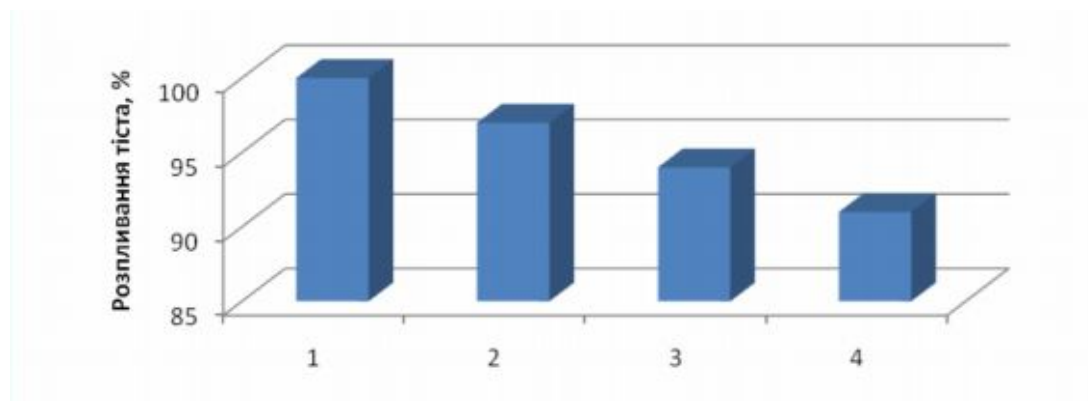


Рис. 3 Розпливання кульки тіста:

1 – контроль (без добавки), 2 – 3% ГБ, 3 – 6% ГБ, 4 – 9% ГБ до маси борошна

Дослідження показали, що додавання горобинового борошна підвищує питомий об'єм готових виробів та покращує формостійкість (рис.4).

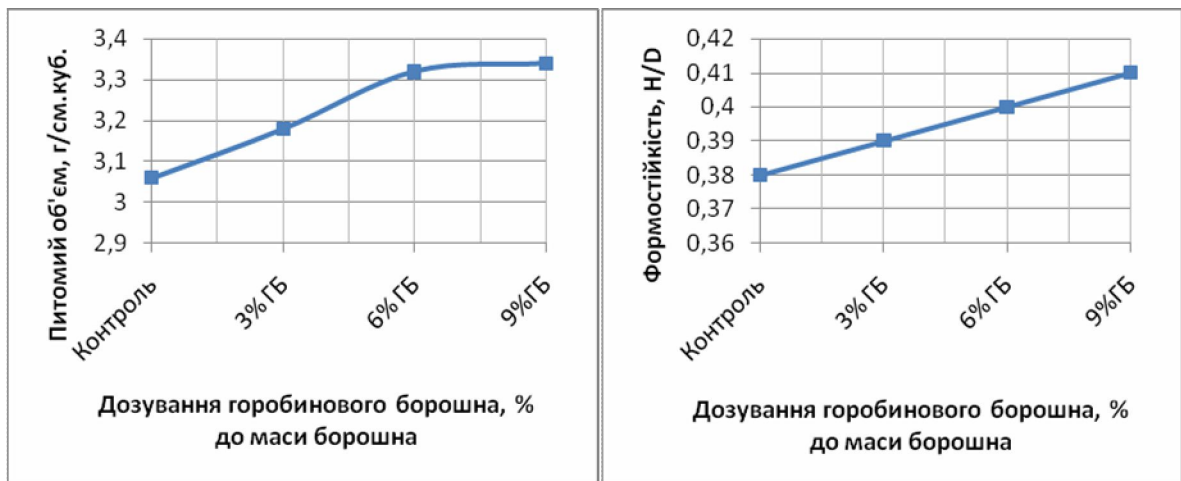


Рис. 4. Вплив додавання горобинового борошна на питомий об'єм та формостійкість булочних виробів

Питомий об'єм виробів з горобиновим борошном збільшується на 4-9% в залежності від його дозування, а формостійкість збільшується на 2-8%.

При цьому було встановлено, що додавання до булочних виробів горобинового борошна подовжує їх термін зберігання.

Ступінь черствіння булочних виробів визначали за їх кришкуватістю через 24 годин після випікання, та через 48 години.

Встановлено (рис. 5), що з додаванням горобинового борошна кришкуватість булочних виробів зменшується. Через 24 годин зберігання кришкуватість зразків з додаванням 3% горобинового борошна зменшувалась на 25%, з 6% - на 42%, з 9% - на 50%. Через 48 годин зберігання зразків кришкуватість виробів з 3% горобинового борошна зменшувалась на 12%, з 6% - на 20%, з 9% - на 24%.

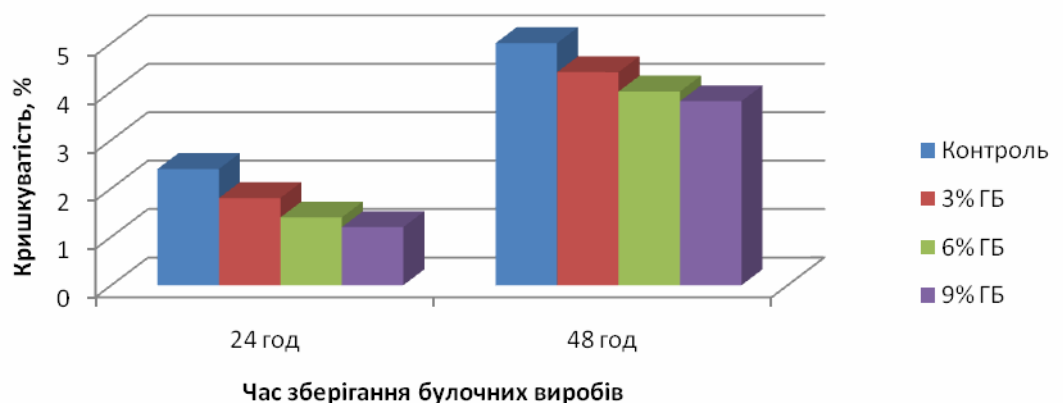


Рис. 5. Зміна кришкуватості булочних виробів при зберіганні

Наступним етапом визначення свіжості булочних виробів було дослідження зміни загальної деформації м'якушки на пенетрометрі через 24 і 48 годин зберігання. Результати досліджень зображені на рис. 6.

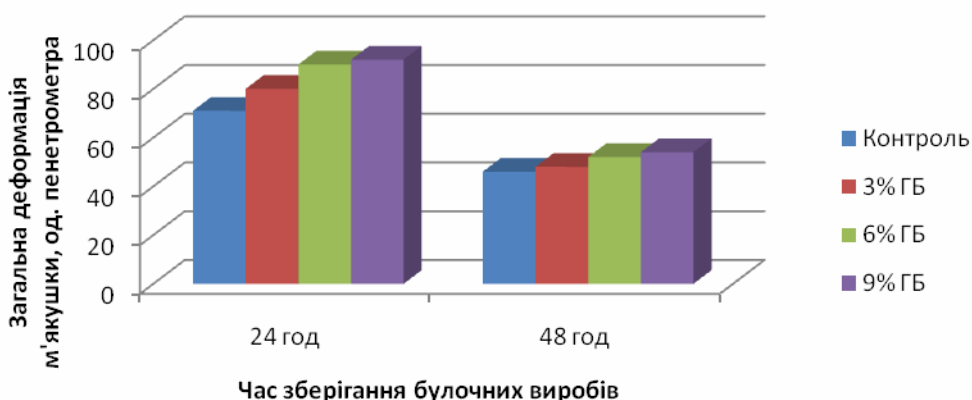


Рис. 6. Зміна загальної деформації м'якушки булочних виробів при зберіганні

Установлено, що зі збільшенням дозування горбинового борошна загальна деформація м'якушки покращується як через 24 години зберігання (71-92 од. пенетрометра) так і через 48 годин (46-54 од. пенетрометра).

Отже існує достовірна залежність між показниками що характеризують ступінь черствіння (кришкуватість, деформація м'якушки) і кількістю внесення горбинового борошна – чим більше дозування ГБ - тим довше вироби зберігають свіжість.

Готові вироби з горбиновим борошном відповідали загально прийнятим смаку і аромату булочних виробів. Характерною їх особливістю була наявність легкого приємного присмаку горобини.

Методом математично-статистичного моделювання встановлювали залежність питомого об'єму виробів з ГБ від дозування ГБ, тривалості замісу та бродіння тіста [4].

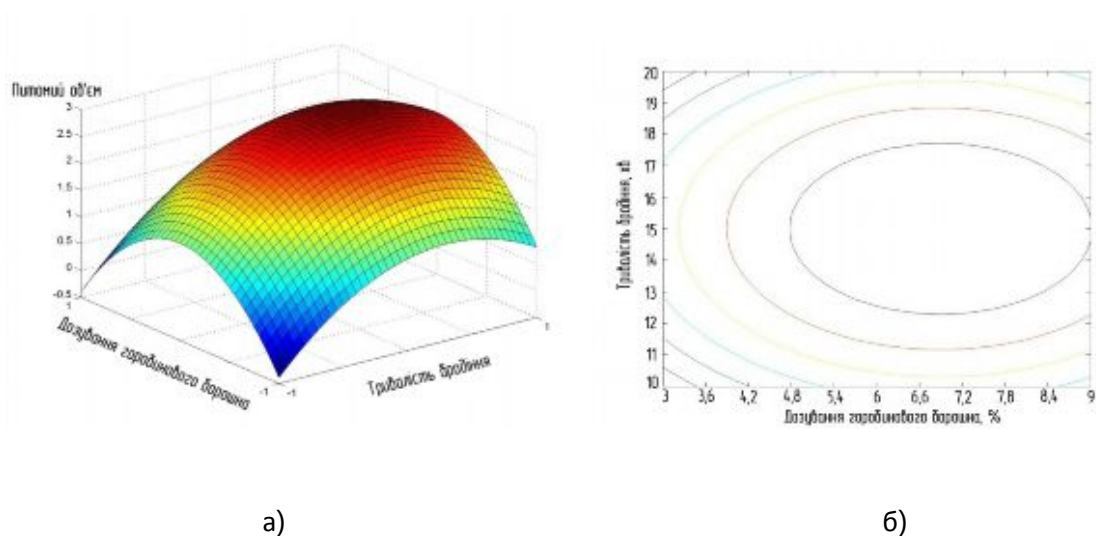


Рис. 7. Графічна інтерпретація результатів моделювання

Графічна інтерпретація результатів моделювання представлена у вигляді ізоповерхонь (рис. 7 - а) та ізоліній питомого об'єму (рис. 7 - б) виробів при стабілізації оптимального значення тривалості замісу тіста.

В табл. 4 наведена порівняльна характеристика харчової та енергетичної цінності зразків без ГБ та з його додаванням [5,6]. Очевидно, що з додаванням ГБ у кількості 6% до маси борошна пшеничного харчова цінність виробів підвищується, а енергетична цінність зменшується майже на 5%.

Таблиця 4.

Харчова та енергетична цінність зразків булочних виробів без ГБ та з його додаванням

	Контрольний зразок	Зразок з додаванням горобинового борошна	Відхилення
Білки, г	7,2	6,8	-5,5%
Жири, г	0,9	0,9	-
Вуглеводи, г	52	49,5	-4,8%
Енергетична цінність, ккал	251	239,2	-4,7%
Бета – каротин, мг	0,00004	0,27003	зб. у 6751 раз
Віт. А, мг	-	0,09	+100%
Віт. Е, мг	0,067	0,151	+125%
Са, мг	21,179	36,054	+70%
Mg, мг	30,898	32,766	+6%
P, мг	79,745	85,74	+7,5%
Fe, мг	1,5377	1,941	+26%
Cu, мг	0,1397	0,157	+12,4%
Mn, мг	0,7671	0,9348	+22%

Дослідження показали, що горобинове борошно можна використовувати в технології булочних виробів, адже воно покращує структурно – механічні властивості тіста, укріплює клейковину, підвищує питомий об'єм готових виробів, подовжує термін зберігання ними свіжості. Крім того в складі горобинового борошна міститься β-каротин, вітаміни А та Е, мінеральні речовини: кальцій, магній, фосфор, ферум, купрум, що , що є передумовою до ефективного використання горобинового борошна як збагачувача хлібобулочних виробів.

Літературні джерела

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва – Київ: «Логос», 2002, -365 с.
2. Дробот В.И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарской промышленности – К.: Урожай, 1988. – 150 с.
3. Губергриц А.Я., Соломченко Н.И. Лекарственные растения Донбасса/ Под. Ред. А.Я. Кобзарь. – 5-е изд., сипр. И доп. – Донецк.: Донбасс, 1990. – 280 с.
4. Бондарь А.Г., Статюха Г.А. Планирование эксперимента в химической технологии. – К.: «Вища школа», 1976. – 184 с.
5. Покровский А.А. Химический состав пищевых продуктов// Справочник под редакцией А.А. Покровского. М.: Медицина, 1976. – 228 с.
6. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетическая ценность блюд и кулинарных изделий/ Под. ред. И.М. Скурихина и В.А. Шатерникова. – М.: Пищевая промышленность, 1984. – 267 с.