

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РІПАКОВОГО БОРОШНА НА ЯКІСТЬ ТА ПОЖИВНУ ЦІННІСТЬ ЗАТЯЖНОГО ПЕЧИВА

Петренко М. М., Волощенко Т. О., Носенко Т. Т., Дорохович А. М.  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

Розробка кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення, які б забезпечували необхідну кількість біологічно активних речовин у добовому раціоні людини, є одним з пріоритетних напрямків розвитку кондитерської промисловості. У сучасних умовах існує нестача основних макро- і мікронутрієнтів у раціоні людини, що призводить до зниження імунітету, погіршення здоров'я, збільшення кількості захворювань і знижує якість життя. Перспективним шляхом створення продуктів дієтично-функціонального призначення є збагачення існуючих продуктів біологічно активними речовинами за рахунок використання нетрадиційних видів сировини. Серед борошняних кондитерських виробів одним з найкращих об'єктів для збагачення є зтяжне печиво, оскільки серед всіх видів печива воно має найбільш збалансований хімічний склад за вмістом білків, жирів і вуглеводів, відповідно до вимог нутриціології [1,2].

Для поліпшення хімічного складу зтяжного печива було прийнято рішення збагатити його клітковиною, білковими компонентами, вітамінами і мінеральними речовинами. Серед безлічі видів нетрадиційної сировини, таким вимогам до хімічного складу найкраще відповідають продукти рослинного походження. У ході дослідження було прийнято рішення про заміну в зтяжному печиві рецептурної кількості води на бурякове пюре, а для надання печиву функціональних властивостей було вирішено збагатити його харчовими волокнами та білковими компонентами за рахунок внесення в рецептуру ріпакового борошна і клітковини розторопші.

В процесі досліджень була розроблена рецептура зтяжного печива та визначено вплив нової сировини на якість готового зтяжного печива і напівфабрикатів (емульсії та тіста), які використовуються при його виробництві, а також на поживну цінність готового зтяжного печива. Об'єктами досліджень було зтяжне печиво, напівфабрикати (тісто, емульсія) і сировина для його приготування. Для контролю вологості печива, напівфабрикатів і сировини використовували сушильну шафу СЕШ-3 і прилад Чижової. Для визначення пружності клейковини в тісті використовували прилад для вимірювання ступеня деформації клейковини ІДК-2. Для визначення в'язкості емульсії використовувався капілярний віскозиметр.

Бурякове пюре було приготоване шляхом перетирання, без попередньої термічної обробки. Готове пюре має масову частку води – 90%, густину – 1,1 г/см<sup>3</sup>. Буряк за хімічним складом включає в себе: білок – 1,2 %, жир – 0,1%, вуглеводи – 6,8% та клітковину – 0,8%. Буряк є джерелом мінералів (калію, кальцію, магнію, кремнію) і вітамінів групи С, В, а також містить у своєму складі значну кількість антиоксиданту лікопіну. Клітковина розторопші має наступний хімічний склад: білок – 22,0%, жири – 15,0%, клітковина – 45%,

вологість її становить – 5%. Клітковина є високоефективним натуральним сорбентом, який поглинає величезну кількість шкідливих сполук (екзотоксини, ендотоксини), знижує рівень холестерину, запобігає атеросклерозу, серцево-судинні захворювання і появу злоякісних пухлин [3]. Крім того, клітковина допомагає знизити ризик захворіти на цукровий діабет, який поряд з ожирінням є одним з найбільш поширених захворювань сучасної цивілізації [4].

Вторинні продукти переробки насіння ріпаку – макуха і шрот – використовують переважно як доступне джерело кормових білків, проте і такий напрям застосування ріпакових продуктів не набув популярності у вітчизняних виробників і споживачів кормів. В той же час білковий комплекс насіння ріпаку характеризується високою біологічною цінністю (табл. 1), а макуха і шрот також вмістом вітамінів і мінеральних речовин. Наведені в табл. дані амінокислотного скору білків насіння ріпаку свідчать, що лімітованими амінокислотами є валін і ізолейцин. У той же час білки насіння ріпаку мають високий вміст лізину, який навіть переважає рекомендовані стандарти.

**Таблиця 1 – Вміст незамінних амінокислот в білках насіння сої і ріпаку та їх скор по відношенню до еталонного білку ФАО/ВООЗ**

| Амінокислота         | Білок ФАО/ВООЗ, мг/100 мг білків, [1985] | Соя, мг/100 мг білків | Яровий ріпак     |                        | Озимий ріпак     |                        |
|----------------------|--|-----------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------------|
|                      |  |                       | мг/100 мг білків | % до еталон у ФАО/ВООЗ | мг/100 мг білків | % до еталон у ФАО/ВООЗ |
| Лізін                | 5,5                                      | 6,1±0,18              | 6,0±0,17         | 109,1                  | 6,5±0,20         | 118,2                  |
| Метионін+ цистин     | 3,5                                      | 2,1±0,06              | 5,3±0,16         | 151,4                  | 5,5±0,17         | 157,1                  |
| Валін                | 5,0                                      | 5,4±0,16              | 3,8±0,11         | 76,0                   | 4,0±0,12         | 80,0                   |
| Треонін              | 4,0                                      | 3,9±0,12              | 4,5±0,14         | 112,5                  | 4,3±0,13         | 107,5                  |
| Лейцин               | 7,0                                      | 7,9±0,24              | 7,4±0,22         | 105,7                  | 7,0±0,21         | 100,0                  |
| Ізолейцин            | 4,0                                      | 4,1±0,12              | 3,2±0,10         | 80,0                   | 3,4±0,10         | 85,0                   |
| Фенілаланін+ тирозин | 6,0                                      | 8,0±0,23              | 7,7±0,23         | 128,3                  | 7,5±0,23         | 125,0                  |

Перешкодою використання продуктів переробки насіння ріпаку, як для кормових та харчових цілей, є вміст в них глюкозинолатів на рівні 150-160 ммоль/г, проте сучасні сорти ріпаку, які вирощуються в Україні, відносяться до так званих двонульових («00») сортів. Такі сорти практично не містять ерукової кислоти і глюкозинолатів [5]. Крім того, низький рівень використання

продуктів переробки насіння ріпаку в Україні зумовлений високим рівнем експорту цього насіння. Технологічною особливістю насіння ріпаку є міцне зростання ядра із оболонкою, у зв'язку з чим його переробляють без обрушування і відділення оболонки, що негативно впливає на кормову та харчову цінність макухи і шроту. Нами було запропоновано технологію фракціонування ріпакової макухи безрідинним методом з метою одержання фракцій, збагачених білком та низьким вмістом клітковини.

Для одержання фракцій ріпакової макухи її охолоджували до температури 20-22 °С, подрібнювали і розділяли на фракції шляхом просіювання через набір металевих і тканинних плетених сит із розміром отворів від 0,1 до 1 мм. Кількісний вихід фракцій був нерівномірним, основними фракціями було борошно із розмірами частинок 0,25 – 0,56 мм, 0,13 – 0,16 мм і 0,1-0,13 мм (рис. 1). Масова частка протеїнів в одержаних фракціях коливалась від 22,82 до 50,02 %, клітковини – від 4,10 до 15,03 %, вміст сирого жиру відрізнявся менш суттєво і становив 4,48 – 7,63 %. Аналіз хімічного складу одержаних фракцій свідчить, що масова частка білків збільшується із зменшенням розмірів частинок фракції – максимальна кількість білків міститься у фракціях із розміром частинок меншим за 0,13 мм. Дещо нижчим був вміст білків у фракціях із розмірами частинок 0,13 – 0,25 мм (39-44 % білків). Одночасно спостерігалась зворотня залежність за вмістом клітковини – її вміст був найвищим у фракції із максимальним розміром частинок.

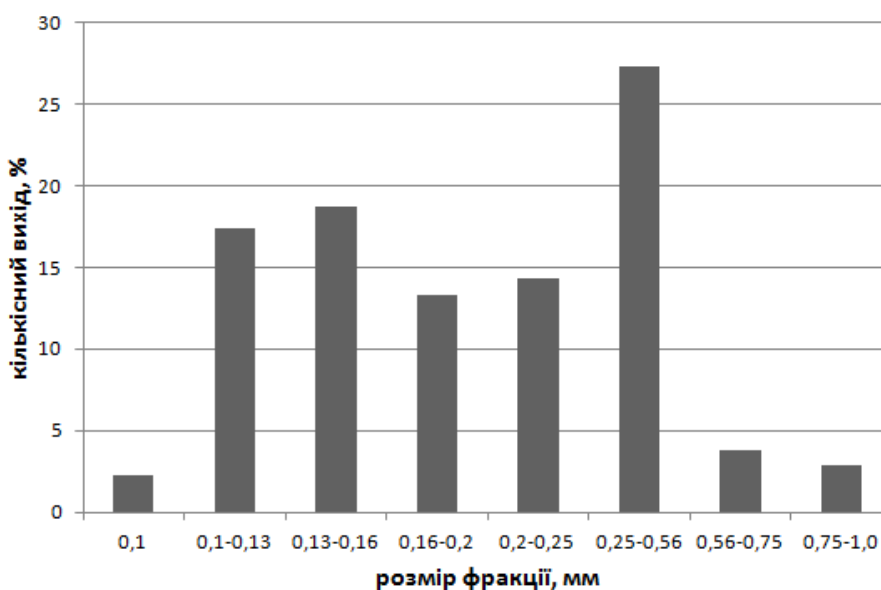


Рис. 1 – Розподіл фракцій ріпакової макухи залежно від розміру частинок

З огляду на високий вміст білків у ріпаковому напівзнежиреному борошні та їх біологічну цінність таке борошно доцільно використовувати у виробництві зтяжного печива.

Першим етапом у створенні нового виду зтяжного печива було визначення оптимальної кількості нових сировинних компонентів в рецептурі, при якому готове печиво має хороші органолептичні показники [6]. Дослідні зразки печива, приготовані з нової сировини, відрізняються порівняно більшим

об'ємом, рівномірною структурою в розломі, більшою щільністю і високими смаковими якостями. Оптимальна якість печива спостерігається при внесенні бурякового пюре в кількості 32%, а шроту розторопші – 12%, а рапсового борошна – 7%.

Наступним кроком є визначення впливу нових сировинних компонентів на якість емульсії та тіста для зтяжного печива. Структурно-механічні і фізико-хімічні властивості емульсії для зтяжного печива служать основним показником її якості. Ці властивості характеризуються її в'язкістю і густиною, які істотно впливають на стійкість емульсії до розшарування (рис. 2).

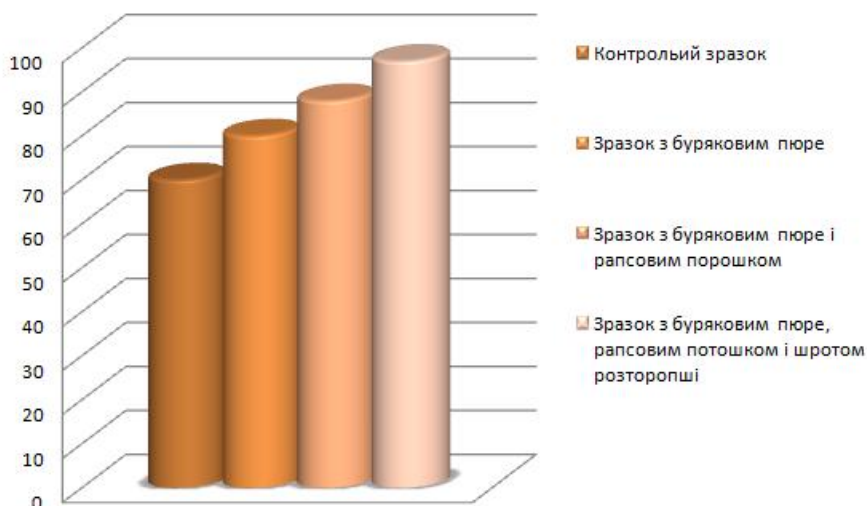


Рис. 2 – Стійкість емульсії зтяжного печива до розшарування, %

Проаналізувавши отримані дані, можна побачити, що при внесенні нової сировини спостерігається значне збільшення в'язкості і густини емульсії, а також, як наслідок, її стійкості до розшарування. Зростання стійкості емульсії обумовлено наявністю в пюре і шроті значної кількості харчових волокон, які активно поглинають і зв'язують воду, зменшуючи тим самим кількість вільної вологи в емульсії, що позитивно впливає на показник стійкості емульсії та підвищує її якість.

Якість готового зтяжного печива безпосередньо залежить від структурно-механічних властивостей тіста. Тісто для зтяжного печива має мати пружно-еластичну структуру. Для визначення впливу пюре і шроту на властивості клейковинного каркасу зтяжного тіста було проведено визначення кількості та якості клейковини в зразках зтяжного тіста.

Проаналізувавши дані, які представлені в табл.2, можна зробити висновок, що при внесенні нової сировини спостерігається ослаблення клейковинного комплексу тісту – збільшуються показники розтяжності, істотно зменшується пружність. За рахунок внесення разом з пюре в тісто харчових волокон спостерігається незначне зменшення кількості сирової клейковини, що може бути обумовлено зв'язуванням частини вологи (яка в контрольному зразку зв'язувалася білками клейковини) внесеними компонентами – клітковиною і білками шроту. Також слід відзначити різке (на 50%) падіння гідратаційної здатності тіста.

**Таблиця 2 – Кількісні та якісні показники клейковинного комплексу зтяжного печива з буряком, рапсом та розторопшею**

| Показники                                   | Назва зразка |                      |                                       |  |
|---|--------------|----------------------|---------------------------------------|--|
|   | Контроль     | Зразок з пюре буряка | Зразок з пюре буряка і борошном рапсу | Зразок з пюре буряка, борошном рапсу і шротом розторопші |
| Вміст сирової клейковини, % до маси борошна | 25,3         | 25,2                 | 23,3                                  | 18,4   |
| Гідратаційна здатність, %                   | 181,0        | 178,0                | 173,0                                 | 139,0  |
| Розтяжність, см                             | Середня      | Середня              | Середня                               | Середня  |
| Еластичність                                | Хороша       | Хороша               | Хороша                                | Задовільна   |
| Пружність ИДК-2, од. пр.                    | 72,0         | 77,0                 | 92,0                                  | 102,0  |

Проведені дослідження з розробки нового зтяжного печива показали, що включення в рецептурний склад бурякового пюре, рапсового борошна і шроту розторопші дозволяють отримати зтяжне печиво дієтично-функціонального призначення з підвищеною харчовою і біологічною цінністю, зниженою калорійністю, яке збагачене білками, клітковиною і вітамінами, яке забезпечує потребу людини у харчових волокнах на 15% від добової потреби.

#### Список використаної літератури:

1. Использование нетрадиционного сырья в кондитерской промышленности: Справочник [Текст] / А. С. Острик, А. Н. Дорохович, Н. В. Мироненко. – К. : Урожай, 1989. – 112 с.
2. Технология кондитерского производства [Текст] / под ред. А. А. Соколовского. – М. : Пищепром, 1959. – 710 с.
3. Jeltema, M. Prediction of cookie quality from dietary fiber components / M. Jeltema, M. Zabik, L. Thiel [Text] // Cereal Chemistry. – 1983. – № 2. – P. 26 – 32.
4. Пересичный, М. И. Технология продуктов питания функционального назначения: Монография [Текст] / М. И. Пересичный. – К. : Национальный торг.-экон. ун-т, 2008. – 718 с.
5. Мхитарьянц Л.А., Мхитарьянц А.Н., Марашева А.Н., Тимофеенко Т.И. Особенности химического состава семян рапса современных селекционных сортов // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2012. – №4. – С. 33–36.
6. ДСТУ 3781–2014. Печиво. Загальні технічні умови. [Текст] – На зміну ДСТУ 3781–1998; надано чинності 2015-07-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2014. – 16 с.