

*Сильчук Т. А., д-р техн. наук, доцент¹**Фурманова Ю. П., канд. техн. наук, доцент¹**Павлюченко О. С., канд. техн. наук, доцент¹*¹ Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна, e-mail: furmanovajp@ukr.net**ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ СТВОРЕННЯ БОРОШНЯНИХ СУМІШЕЙ
ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

UDK 664.6: 633.35, 633.491

*Sylchuk T. A., Grand PhD in Technical sciences,
Associate Professor¹**Furmanova Y. P., PhD in Technical sciences,
Associate Professor¹**Pavliuchenko E. S., PhD in Technical sciences,
Associate Professor¹*¹ National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, e-mail: furmanovajp@ukr.net**THEORETICAL BACKGROUND FOR THE CREATION OF FLOUR MIXTURE
DESIGNED FOR RESTAURANT ENTERPRISES**

Мета. Мета статті — проаналізувати сучасний ринок борошняних сумішей для виготовлення хліба, борошняних виробів та страв. Запропонувати шляхи удосконалення рецептурного складу та розширення асортименту борошняних сумішей для закладів ресторанного господарства. Встановити ефективність включення до складу борошняних сумішей фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів, таких як харчові волокна картоплі та солод житній ферментований. Дослідити особливості та встановити раціональні способи приготування тіста із запропонованих борошняних сумішей. Оцінити органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових виробів на основі борошняних сумішей. Визначити вплив розроблених сумішей на харчову та енергетичну цінність готової продукції.

Методи. У роботі було використано методи аналізу, порівняння, системного підходу, загально прийняті і спеціальні методиками. Загальний хімічний склад борошняних сумішей та аналіз якості готових хлібобулочних виробів було визначено за стандартними методиками.

Результати. Проведено аналіз ринку борошняних сумішей та встановлено доцільність включення до їх складу функціональних інгредієнтів. Вивчено хімічний склад і фізико-хімічні властивості харчових волокон картоплі та солоду житнього ферментованого, виявлено можливість їх застосування у виробництві борошняних сумішей для закладів ресторанного господарства. На основі проведених досліджень рецептурного складу та технологічних аспектів виробництва запропоновано два зразки борошняних сумішей із функціональними добавками для виробництва житньо-пшеничного хліба. Проведено порівняльну оцінку готових виробів з контрольним зразком — хлібом «Столичним» за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Визначено харчову та енергетичну цінності отриманих виробів. Експериментально підтверджена доцільність використання борошняних сумішей у закладах ресторанного господарства з метою розширення асортименту функціональних хлібобулочних виробів.

Ключові слова: хліб, харчові волокна картоплі, солод житній ферментований, тісто, борошняні суміші.

Постановка проблеми. Створення індустрії здорового харчування, основою якої стануть нові технології та нові харчові продукти, визначається необхідністю забезпечити населення країни здоровим, функціональним харчуванням як основним елементом підви-

щення якості життя людини, поліпшення стану її здоров'я та забезпечення майбутнього нації. Усе більшої популярності серед виробників продукції ресторанного господарства України знаходять нові харчові продукти — борошняні суміші. Це обумовлено простотою та швидкістю виготовлення з них готових виробів.

Борошняна суміш — це суміш різних сортів борошна та іншої сировини у відповідному співвідношенні для виробництва хлібних виробів, борошняних страв та кондитерських виробів тощо. Такі суміші у своєму складі містять всі необхідні інгредієнти для виробництва хліба, борошняних виробів чи страв.

Традиційними для населення нашої країни є хлібобулочні вироби із суміші житнього та пшеничного борошна. Проте складність технології їх виготовлення обмежує виробництво таких виробів на мінівиробництвах, зокрема в умовах закладів ресторанного господарства.

У зв'язку з цим надзвичайно важливим питанням є розширення асортименту, підвищення смакових переваг, поліпшення хімічного складу, а також прискорення і вдосконалення процесу приготування хлібобулочних виробів у закладах ресторанного господарства шляхом використання борошняних сумішей [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні у виробництві житніх і житньо-пшеничних сортів хліба в закладах ресторанного господарства широко використовують комплексні поліпшувачі, які містять ферментні препарати, емульгатори, підкислювачі, солод або солодові препарати, органічні кислоти тощо. Розроблений в НУХТ підкислювач «Оптимальний-1» застосовується для прискорення виготовлення хліба, поліпшення якості і збереження свіжості пшеничного і житньо-пшеничного хліба [2]. Він містить лимонну і аскорбінову кислоту, суху молочну сироватку, камедь гуару, суміш ферментних препаратів та солод житній ферментований. Підкислювач дає можливість виробляти хлібні вироби з поліпшеними структурно-механічними властивостями зі зменшенням тривалості виробничого процесу [2; 3; 4].

Для підвищення харчової та споживчої цінностей хлібобулочних виробів актуальним є застосування нетрадиційних видів сировини тваринного і рослинного походження, яка багата на фізіологічно функціональні інгредієнти.

Серед фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів важливе значення для здоров'я людини у профілактиці та лікуванні низки захворювань мають харчові волокна. Доцільним у цьому напрямі є використання продуктів переробки зерна, зокрема солоду, та нової нетрадиційної сировини, а саме харчових волокон картоплі, які містять велику кількість харчових волокон, макро- та мікроелементів [5; 6; 7].

Харчові волокна картоплі (ХВК) — це гіпоалергенний та тонкодисперсний порошок світло-сірого кольору. До складу ХВК входять геміцелюлози, пектинові речовини, целюлоза і лігнін. Харчові волокна картоплі сприятимуть виведенню з організму важких металів, покращенню обміну речовин. Харчові волокна покращують роботу шлунково-кишкового тракту, а також є хорошим засобом у боротьбі з ожирінням.

Харчові волокна картоплі мають високі гідрофільні властивості і здатні зв'язувати до 10–15 г води на 1 г продукту [6]. Завдяки високій вологоутримувальній і жирозв'язувальній здатності їх доцільно використовувати для збагачення хлібобулочних виробів. Харчові волокна картоплі характеризуються високою вологопоглинальною здатністю, що сприяє підвищенню виходу готових виробів.

Солод — це продукт штучного пророщення зерна, переважно ячменю та жита, рідше рису, пшениці, вівса та проса, у спеціально створених і регульованих умовах. Пророщування використовують для активізації в зерні гідролітичних ферментів, в основному амілолітичних і протеолітичних. Для ферментації солоду пророщене зерно деякий час витримують при підвищеній температурі. Завдяки цьому солод втрачає вологу, набуває характерного приємного специфічного смаку, аромату та кольору — від жовто-коричневого до червоно-коричневого [8].

У дослідженнях використовували солод житній ферментований, який містить 70 % вуглеводів, близько 10 % білка та 2 % жиру. Нині його широко використовують для при-

готування житніх, житньо-пшеничних, солодових сортів хліба, пряників, печива, кексів, напоїв та квасу [8; 9; 10; 11].

Мета статті — розроблення борошняних сумішей, збагачених функціональними харчовими інгредієнтами, для виробництва житньо-пшеничного хліба у закладах ресторанного господарства.

Виклад основного матеріалу дослідження. У роботі в якості контрольного зразка, як об'єкт дослідження було обрано стандартну рецептуру хліба «Столичний» (ДСТУ 4583:2006), який готували за прискореною технологією з використанням підкислювача «Оптимальний-1».

Для досліджень було розроблено 2 зразки борошняних сумішей. До складу першого зразка борошняної суміші (БС № 1), для виготовлення хліба, збагаченого харчовими волокнами картоплі, ввійшли: житнє і пшеничне борошно, сухі хлібопекарські дріжджі, сіль, цукор, підкислювач «Оптимальний-1» та додатково внесені 5 % харчових волокон картоплі від загальної маси борошна. Кількість внесення волокон встановлювали з розрахунку забезпечення 30–50 % від добової потреби організму в харчових волокнах при споживанні загальноприйнятої добової маси хліба, збагаченого харчовими волокнами.

До складу другого зразка борошняної суміші (БС № 2), для виготовлення хліба заварного ввійшли: житнє і пшеничне борошно, сухі хлібопекарські дріжджі, сіль, цукор, підкислювач «Оптимальний-1», солод житній ферментований.

Тісто готували прискореним способом. До готової сухої борошняної суміші додавали підготовлену воду $t = 32\text{--}34^\circ\text{C}$ та замішували тісто вологістю 47 %. Тривалість бродіння тіста становила 60 хвилин. Вистоювання сформованих напівфабрикатів здійснювалось до готовності. Випікання виробів проводили в пекарській шафі при температурі 200°C .

Для оцінки якості хлібобулочних виробів, виготовлених з використанням сухої борошняної суміші із додаванням харчових волокон картоплі, в хімічних лабораторіях Національного університету харчових технологій було проведено низку фізико-хімічних та органолептичних досліджень. Визначали кислотність, вологість тіста та якість готових виробів за стандартними методиками [1]. Результати досліджень наведено в табл. 1.

Таблиця 1 — Показники технологічного процесу та якості дослідних зразків хліба на основі борошняних сумішей

Показники якості	Хліб «Столичний» (контроль)	Хліб, збагачений ХВК (на основі БС № 1)	Хліб «Заварний» (на основі БС № 2)
Кислотність тіста кінцева, град	7,2	7,4	7,6
Тривалість бродіння, хв	60	60	60
Тривалість вистоювання, хв	50	40	30
Хліб			
Питомий об'єм, $\text{cm}^3/100\text{г}$	196	196	210
Пористість, %	63	63	63
Кислотність, град	6,2	6,4	6,8
Характеристика м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу		
Характеристика пористості	Рівномірна, дрібна, тонкостінна		
Смак та аромат	Властивий даному виробу, без стороннього присмаку та запаху.		

За результатами досліджень встановили, що використання борошняної суміші з харчовими волокнами картоплі (БС № 1) та солодом житнім ферментованим (БС № 2) підвищує кінцеву кислотність тіста внаслідок вмісту в них нетрадиційної сировини, в результаті чого кислотність хліба дещо збільшується порівняно з контрольним зразком.

За рахунок внесення підкислювача «Оптимальний-1» значно скоротився термін бродіння тіста, що позитивно впливає на тривалість приготування хліба та дозволяє рекомендувати цю технологію для закладів ресторанного господарства. Аналіз органолептичної оцінки якості готових виробів показав, що додавання харчових волокон картоплі

до складу борошняних сумішей позитивно впливає на якість готових виробів, оскільки покращується не тільки зовнішній вигляд, а насамперед хліб набуває приємного смаку та запашного аромату. Також додавання волокон покращує пористість хліба, колір та стан м'якушки хліба на основі борошняних сумішей.

Харчова цінність — це комплекс властивостей харчових продуктів, що забезпечують фізіологічні потреби організму людини в основних поживних речовинах та енергії. Хімічний склад та енергетичну цінність готових виробів визначали розрахунковим методом (табл. 2).

Таблиця 2 — Порівняльна характеристика хімічного складу та енергетичної цінності 100 г дослідних зразків хліба на основі борошняних сумішей

№	Показники	Хліб «Столичний» (контроль)	Хліб збагачений ХВК (на основі БС № 1)	Хліб «Заварний» (на основі БС № 2)
1	Білки, г	6,25	5,82	6,32
2	Жири, г	0,98	0,92	1,01
3	Вуглеводи, г	39,2	37,2	49,2
4	Харчові волокна, г	3,5	7,4	3,8
5	Калорійність, ккал	190,7	180,1	210,2

Аналізуючи дані табл. 2, слід зазначити, що внесення до складу борошняної суміші харчових волокон картоплі сприяє значному підвищенню вмісту харчових волокон в готових виробах, а додавання солоду житнього ферментованого — збільшенню вмісту білка. При цьому калорійність всіх зразків хліба залишається в межах 180...210 ккал в 100 г хліба.

Висновки. Таким чином, аналізуючи вимоги концепції збалансованого і здорового харчування сучасної людини можна зробити висновок, що для закладів ресторанного господарства доцільно використовувати вже готові борошняні суміші для стандартних рецептур випічки хліба, борошняних виробів та страв, котрим споживачі надають перевагу.

Удосконалення рецептури цих борошняних сумішей функціональними інгредієнтами дозволить не лише покращити органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових виробів, але й перетворити звичайний хліб на джерело необхідних та корисних нашому організму функціональних інгредієнтів.

Список літератури

1. Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів : монографія / за ред. чл.-кор. НААН В. І. Дробот. К. : Кондор, 2016. 238 с.
2. Патент 1123908 UA, МПК A21D 8/04. Склад комплексного підкислювача «Оптимальний-1» / Кулініч В. І, Сильчук Т. А, Дробот В. І., Цирульнікова В. В. ; заявник Національний університет харчових технологій. № 2015 01348; заявл. 18.02.2015, опубл. 10.11.2016, бюл. № 21.
3. Sylchuk T., Bilyk O., Kovbasa V., Zuiko V. Investigation of the effect of multicomponent acidulants on the preservation of freshness and aroma of rye-wheat bread. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Iss. 5/11 (89). P. 4–9.
4. Сильчук Т. А., Зуйко В. І., Цирульнікова В. В. Дослідження зміни фізичних властивостей житньо-пшеничного тіста при використанні підкислювачів. *Харчова наука і технологія*. 2016. Том 10. Вип. 1. С. 49–53.
5. Сахно О. С. Нова продукція на основі спельти для ресторанного господарства / О. С. Сахно, О. О. Гришук, Ю. П. Фурманова, О. С. Павлюченко. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького. Серія : Харчові технології*. 2019. Т. 21. № 91. С. 54–59.
6. Сильчук Т. А., Назар М. І. Аналіз впливу клітковини картоплі на основні процеси в тісті. *Наукові праці НУХТ*. 2016. Т. 22. № 4. С. 199–204.

7. Silchuk T., Nazar M., Golikova T. Research on technological properties of potato cellulose for bread production. *Journal of Faculty of Food Engineering, Food and Environment safety*. 2016. Vol. XV, iss. 4. P. 299–305.
8. Романченко Н. М., Риндін А. В., Павлюченко О. С. Доцільність використання солоду житнього ферментованого в технології кексів. *Харчова промисловість*. 2019. № 25. С. 39–45.
9. Чурсінов Ю. О., Ковальова О. С., Філіпенко Д. В., Петровенко В. В. Технологічні особливості сушіння житнього ферментативного солоду. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. 2015. № 41, С. 144–151.
10. Горьовий О. О., Цюра К. П., Юхно В. М. Житній і вівсяний солод — доцільність використання у дитячому харчуванні. *Актуальні питання технології продукції тваринництва : зб. статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26–27 жовтня 2017 року. Полтава, 2017*. С. 169–175.
11. Грек О. В., Красуля О. О. Сухі суміші сироватки з солодом для ферментованих напоїв. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2012. Вип. 29. С. 190–194.

References

1. Drobot, V., (2016). *Innovatsiini tekhnologii diietychnykh ta ozdorovchykh khlibobulochnykh vyrobiv* [Innovative technologies of dietary and health bakery products]. Kyiv, Kondor Publ., 238 p.
2. Kulinich, V. I., Sylchuk, T. A., Drobot, V. I., Tsyrlnikova, V. V. (2016). *Sklad kompleksnoho pidkysliuvacha «Optymalnyi-1»* [The composition of the complex acidifier “Optymalnyi-1”]. Patent 1123908 UA, no. 201501348.
3. Sylchuk, T., Bilyk, O., Kovbasa, V., Zuiko, V. (2017). [Investigation of the effect of multicomponent acidulants on the preservation of freshness and aroma of rye-wheat bread]. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 5/11 (89), pp. 4–9.
4. Sylchuk, T. A., Zuiko, V. I., Tsyrlnikova, V. V. (2016). *Doslidzhennia zminy fizychnykh vlastyvostei zhytno-pshenychnoho tista pry vykorystanni pidkysliuvachiv* [Investigation of changes in the physical properties of rye-wheat dough when using acidifiers.]. *Kharchova nauka i tekhnologhiia* [Food science and technology], vol. 10, iss. 1, pp. 49–53.
5. Sakhno, O. S., Hryshchuk, O. O., Furmanova, Yu. P., Pavliuchenko, O. S. *Nova produktsiia na osnovi spelyi dlia restorannoho hospodarstva* [New products based on spelled for the restaurant industry]. *Naukovyi visnyk LNUVMB imeni S. Z. Gzhytskoho* [Scientific bulletin Stepan Gzhytsky NUVMBL], vol. 21, no. 91, pp. 54–59.
6. Sylchuk, T. A., Nazar, M. I. (2016). *Analiz vplyvu klitkovyny kartopli na osnovni protsesy v tisti* [Analysis of the influence of potato fiber on the main processes in the dough]. *Naukovi pratsi NUKhT* [Scientific works of NUHT], vol. 22, no. 4, pp. 199–204.
7. Silchuk, T., Nazar, M., Golikova, T. (2016). Research on technological properties of potato cellulose for bread production. *Journal of Faculty of Food Engineering, Food and Environment safety*, vol. XV, is. 4, pp. 299–305.
8. Romanchenko, N. M., Ryndin, A. V., Pavliuchenko, O. S. (2019). *Dotsilnist vykorystannia solodu zhytnoho fermentovanoho v tekhnologii keksiv* [The expediency of using fermented rye malt in the technology of cupcakes]. *Kharchova promyslovist* [Food Industry], no. 25, pp. 39–45.
9. Chursinov, Yu. O., Kovalova, O. S., Filipenko, D. V., Petrovenko, V. V. (2015). *Tekhnologichni osoblyvosti sushinnia zhytnoho fermentatyvnoho solodu* [Technological features of drying rye enzymatic malt]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu* [Collection of scientific works of Vinnytsia National Agrarian University], no. 41, pp. 144–151.
10. Horovyi, O. O. (2017). *Zhytnii i vivsiany solod — dotsilnist vykorystannia u dytiachomu kharchuvanni* [Rye and oat malt — the feasibility of using in child nutrition]. *Aktualni pytannia tekhnologii produktsii tvarynnytstva* [Topical issues of technology of livestock products: Collection of articles on the results of the II All-Ukrainian scientific-practical Internet conference]. Poltava, pp. 169–175.

11. Hrek, O. V., Krasulia, O. O. (2012). *Sukhi sumishi syrovatky z solodom dlia fermentovanykh napoiv* [Dry mixtures of whey with malt for fermented beverages]. *Obladnannia ta tekhnologii kharchovykh vyrobnytstv* [Equipment and technology of food production], no. 29, pp. 190–194.

Objective. To analyze the modern market of flour mixtures for the bread manufacture, flour products and dishes. The purposes of the article are: to suggest the ways to improve the recipe and expand the range of flour mixtures for restaurants; to establish the effectiveness of inclusion of physically functional food ingredients such as potato dietary fiber and fermented rye malt in the compositions of flour mixtures; to investigate the features of the proposed flour mixtures and establish rational ways of its using while preparing the dough; to evaluate organoleptic and physicochemical quality indicators of foods made with the use of proposed flour mixtures; to determine the impact of the developed mixtures on the nutritional and energy value of foods.

Methods. In the work there were used methods of analysis, comparison, and system approach as well as standard and special techniques. The total chemical composition of flour mixtures and quality analysis of baked foods were determined by standard methods.

Results. The analysis of the flour mixture market was carried out and the expediency of functional ingredients inclusion in the flour mixtures was established. It was investigated the chemical composition and physicochemical properties of potato dietary fibers and fermented rye malt. The possibility of their use in the production of flour mixtures for restaurants was revealed. Based on the research of the prescription and technological aspects of production of two samples of flour mixtures made with functional additives for the production of rye-wheat bread were proposed. A comparative evaluation of baked food with a control sample (bread “Stolychnyi”) by organoleptic and physicochemical parameters was made. The nutritional and energy values of new foods were determined. The expediency of using flour mixtures in restaurants in order to expand the range of functional bakery foods was experimentally confirmed.

Keywords: bread, potato dietary fiber, fermented rye malt, dough, flour mixtures.