

THE INFLUENCE OF MEAL OF ROSE HIPS ON THE RIPENING AND QUALITY OF RYE-WHEAT BREAD

S. Oliinyk, O. Samokhvalova, N. Lapitskaya

Kharkiv State University of Food Technology and Trade

Key words:

*Rye-wheat bread
Meal of rose hips
Microbiological processes
Structural and
mechanical properties
Quality indicators*

Article history:

Received 17.10.2019
Received in revised form
30.10.2019
Accepted 18.11.2019

Corresponding author:

N. Lapitskaya

E-mail:

nadegda.lapitskaja@gmail.com.

ABSTRACT

The paper investigates the influence of meal of rose hips on the processes occurring in rye-wheat dough during ripening, on physical-chemical and organoleptic indicators of finished products' quality, their structural and mechanical properties. It has been found that the introduction of meal in the amount of 2...6% of the total mass of flour contributes to the acceleration of microbiological processes in rye-wheat dough, which is associated with the activation of fermenting microflora by adding yeast and lactic-acid bacteria of vitamins necessary for living, minerals and other vital substances, which are contained in the supplement. Higher values of titrated acidity and the amount of carbon dioxide released during the fermentation by 9.1...22.9 and 7.0...25.4% respectively, as well as the results of determining the activity of lactic acid bacteria prove this.

According to the changes in the volume and brewing of wheat flour dough, it has been established that addition of meal of rose hips contributes to increase its gas and shape-holding ability, mainly due to the strengthening of gluten in wheat flour. Positive influence of the meal of rose hips on maturation of dough leads to changes in physical-chemical and organoleptic indicators of finished products' quality. As the dosage of meal increases, the porosity and specific volume increase, the shape of the wheat bread improves, its crumb becomes more elastic and darker, and the pleasant aroma of wild rose augments the taste. Structural and mechanical properties of rye-wheat bread are also improved, which increases the crunch compressibility rate and crunchiness. However, it is worth noting that with the introduction of the meal of rose hips in the maximum amount (6%) an unpleasant sour taste appears in rye wheat bread. Therefore, in the following research, it is recommended to use the meal of rose hips in the amount of 2...4% of the total weight of flour, which will improve rye wheat bread quality. In the future, it is planned to investigate influence of the additive on the processes during the storage time of finished products.

ВПЛИВ ШРОТУ ПЛОДІВ ШИПШИНИ НА ПРОЦЕСИ ДОЗРІВАННЯ ТА ЯКІСТЬ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

С. Г. Олійник, О. В. Самохвалова, Н. В. Лапицька

Харківський державний університет харчування та торгівлі

У статті досліджено вплив шроту плодів шипшини на процеси, що відбуваються в житньо-пшеничному тісті під час дозрівання, на фізико-хімічні та органолептичні показники якості готових виробів, їх структурно-механічні властивості. Встановлено, що внесення шроту в кількості 2...6% від загальної маси борошна сприяє прискоренню мікробіологічних процесів у житньо-пшеничному тісті, що пов'язане з активізацією бродильної мікрофлори за рахунок додавання необхідних для життєдіяльності дріжджів і молочнокислих бактерій вітамінів, мінеральних та інших речовин, що містяться у добавці. Про це свідчать вищі показники титрованої кислотності та кількості виділеної за період бродіння тіста діоксиду вуглецю на 9,1...22,9 та 7,0...25,4% відповідно, а також результати визначення активності молочнокислих бактерій.

За даними зміни об'єму та розпливання житньо-пшеничного тіста встановлено, що додавання шроту плодів шипшини сприяє підвищенню його газота формоутримувальної здатності, в основному, за рахунок укріплення клейковини пшеничного борошна. Позитивний вплив шроту плодів шипшини на процеси дозрівання тіста приводить до зміни фізико-хімічних та органолептичних показників якості готових виробів. За мірою збільшення дозування шроту підвищуються пористість і питомий об'єм, покращується формостійкість житньо-пшеничного хліба, його м'якушка стає більш еластичною і набуває темнішого кольору, а смак доповнюється приємним присмаком шипшини. Поліпшуються також і структурно-механічні властивості житньо-пшеничного хліба, зокрема підвищується показник стискуваності м'якушки і знижується кришкуватість. Проте слід зазначити, що за внесення шроту плодів шипшини в максимальній кількості (6%) житньо-пшеничний хліб набуває неприємного кислого смаку, тому в подальших дослідженнях рекомендовано використовувати шрот плодів шипшини в кількості 2...4% від загальної маси борошна, що сприятиме покращенню якості житньо-пшеничного хліба. У подальшому планується дослідити вплив добавки на процеси, що відбуваються під час зберігання готових виробів.

Ключові слова: житньо-пшеничний хліб, шрот плодів шипшини, мікробіологічні процеси, структурно-механічні властивості, показники якості.

Постановка проблеми. Хлібобулочні вироби відносяться до основних продуктів харчування населення України і в харчових раціонах їх частка складає близько 15%. В Україні житньо-пшеничний хліб відноситься до най-

популярніших хлібобулочних виробів, проте його хімічний склад є незбалансованим за вмістом білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин [1]. Тенденції здорового способу життя сприяють більш вимогливому ставленню споживача до вибору хлібобулочних виробів. Отже, розробка технологій житньо-пшеничного хліба з підвищеним вмістом есенціальних речовин є актуальним завданням.

Під час створення збагачених хлібобулочних виробів обґрунтованим є науковий підхід, який полягає в застосуванні у технологічному процесі натуральних джерел фізіологічно-функціональних інгредієнтів [1; 2]. Відомо, що для створення хлібобулочних виробів підвищеної харчової та біологічної цінності перспективними є плодово-ягідні пасти, порошки, екстракти тощо [2; 3]. Серед такої сировини увагу привертають плоди шипшини та продукти її переробки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Шипшина є розповсюдженою рослиною на території всієї Європи, зокрема в Україні. Плоди шипшини та продукти їх переробки є «природною коморою» вітамінів, мінеральних речовин, антиоксидантів, харчових волокон і справляють на організм людини потужну антиоксидантну, імуномодулюючу, протидіабетичну, гастропротекторну та іншу лікувальну й оздоровчу дію [4]. Вони широко застосовуються у медицині та косметології, а також у харчовій промисловості в технології алкогольних та безалкогольних напоїв, кисломолочної продукції оздоровчого призначення, кондитерських виробів [4—6] тощо.

У хлібопекарському виробництві шипшина застосовується, в основному, для виробництва пшеничного хліба. Так, відомим є використання водних і сироваткових екстрактів з плодів шипшини в кількості 30 та 15% відповідно з метою скорочення терміну дозрівання тіста за рахунок активації бродильної мікрофлори за наявності біологічно активних речовин шипшини [7].

У [8] рекомендовано застосовувати у технології хліба з пшеничного борошна порошок з плодів шипшини у кількості 5% з метою покращення органолептичних і фізико-хімічних показників його якості. Інші дослідники [9] пропонують вносити під час замішування тіста сумісно порошки плодів шипшини та горобини у кількості 1...3% від маси борошна, що не тільки сприяє підвищенню харчової цінності виробів, але й призводить до інтенсифікації мікробіологічних процесів дозрівання тіста, покращує фізико-хімічні та органолептичні показники якості хліба. Такі зміни, як свідчать автори, спричинені укріпленням клейковини під дією аскорбінової кислоти, що міститься у дослідних добавках.

Новою сировиною для хлібопечення є шрот плодів шипшини (ШПШ) — вторинний продукт в технології отримання шипшинової олії шляхом CO₂-екстракції на підприємстві НВ ТОВ «Житомирбіопродукт» (м. Житомир, Україна). Це порошкоподібний продукт буро-червоного кольору з характерним шипшинним смаком та ароматом, який є джерелом харчових волокон, що складаються із пектинових речовин, широкого спектра мінеральних речовин ті вітамінів, у тому числі містить значну кількість аскорбінової кислоти (47,0 мг/100 г).

Отже, шрот плодів шипшини є перспективною сировиною для підвищення харчової цінності та покращення якості житньо-пшеничного хліба, що робить актуальними дослідження у цьому напрямку.

Мета дослідження: вивчення впливу шроту плодів шипшини на процеси дозрівання та якість житньо-пшеничного хліба.

Викладення основного матеріалу дослідження. У дослідженнях використовували борошно житнє обдирне (ГОСТ 7045-90), борошно пшеничне 1 сорту (ДСТУ 46004-99), хлібопекарські пресовані дріжджі (ДСТУ 4812-2007), сіль кухонну харчову (ДСТУ 3583-2015), питну воду (СанПіН 2.2.4-171-10 та ДСТУ 7525-2014), суху житню закваску «Puratos Othello Norma» (Puratos Group, Бельгія), шрот плодів шипшини (ТУ У 15.8-32062796-003:2008, виробник НВ ТОВ «Житомирбіопродукт», Україна).

Контрольні зразки житньо-пшеничного тіста та хліба готували вологістю 47% із суміші борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту за співвідношення 1:1 з додаванням 2,5% сухої житньої закваски, 2% хлібопекарських пресованих дріжджів, 1,5% солі кухонної харчової. Замішане тісто піддавали дозріванню протягом 90 хв за температури $30 \pm 2^\circ\text{C}$, після чого формували тістові заготовки, які вистоювали за температури $32 \pm 2^\circ\text{C}$ та відносної вологості $80 \pm 5\%$, далі випікали за температури $210 \pm 10^\circ\text{C}$ протягом 25 ± 2 хв.

Експериментальні зразки тіста та хліба виготовляли шляхом додавання шроту плодів шипшини у сухому вигляді в кількості 2...6% від загальної маси борошна під час замішування.

Титровану кислотність житньо-пшеничного тіста визначали шляхом титрування $0,1$ моль/дм³ гідроксидом натрію, активність молочнокислих бактерій — за знебарвленням метиленового синього, інтенсивність спиртового бродіння — за кількістю виділеного CO_2 на приладі Яго-Островського [11]. Газоутримувальну здатність оцінювали непрямим методом за зміною об'єму тіста під час бродіння, реологічні характеристики житньо-пшеничного тіста — за розпливанням його кульки [11]. Тривалість експерименту складала 90 хв.

Оцінку органолептичних і фізико-хімічних показників якості хліба здійснювали за стандартними методиками [10]. Структурно-механічні властивості хліба вивчали за показником стискуваності його м'якушки на пенетрометрі «Labor» шляхом вимірювання опору дослідних зразків проникаючому в них індентору (кут $\alpha = 90$ град). Кришкуватість хліба визначали за методикою, описаною у [10].

У результаті експериментальних досліджень встановлено, що додавання шроту плодів шипшини призводить до інтенсифікації мікробіологічних процесів дозрівання житньо-пшеничного тіста (табл. 1, рис. 1, 2). З наведених у табл. 1 даних видно, що початкова титрована кислотність тіста за внесення 2...6% шроту на 6,7...15,6% вища порівняно з контрольним зразком у зв'язку із більшою, ніж у житнього та пшеничного борошна, кислотністю добавки. Протягом дозрівання дослідних зразків тіста зміна цього показника відбувається інтенсивніше і наприкінці експерименту є вищою, якщо порівняти з контрольним зразком, на 9,1...22,9%.

Таблиця 1. Вплив шроту плодів шипшини на зміну титрованої кислотності житньо-пшеничного тіста

Зразки тіста	Зміна титрованої кислотності під час дозрівання, град			
	0	30 хв	60 хв	90 хв
Контроль (без добавки)	4,5±0,1	5,2±0,1	6,0±0,1	6,6±0,2
З додаванням шроту плодів шипшини у кількості (% від загальної маси борошна):				
2	4,8±0,1	5,8±0,1	6,8±0,2	7,2±0,2
4	5,0±0,1	6,0±0,1	7,3±0,2	7,7±0,2
6	5,2±0,1	6,5±0,2	7,7±0,2	8,1±0,2

Інтенсифікація кислотонакопичення в тісті з шротом плодів шипшини пов'язана з активізацією молочнокислих бактерій за рахунок біологічно активних речовин шроту, що і було підтверджено експериментально (рис. 1). Дійсно, за його внесення тривалість знебарвлення метиленового синього скорочується на 37,7...64,4%.

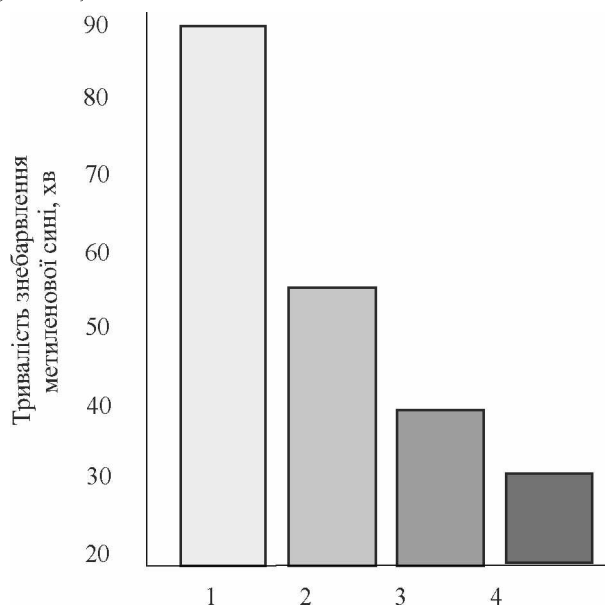


Рис. 1. Вплив шроту плодів шипшини на активність молочнокислих бактерій у житньо-пшеничному тісті: 1 — без добавки (контроль); з додаванням ШПШ у кількості: 2 — 2%; 3 — 4%; 4 — 6%

Про позитивний вплив шроту плодів шипшини на активність бродильної мікрофлори свідчать і результати дослідження газоутворення в житньо-пшеничному тісті (рис. 2). З представлених на рисунку даних видно, що кількість виділеного вуглекислого газу за 90 хв бродіння у дослідних зразках тіста була на 7,0...25,4% вище порівняно з контролем.

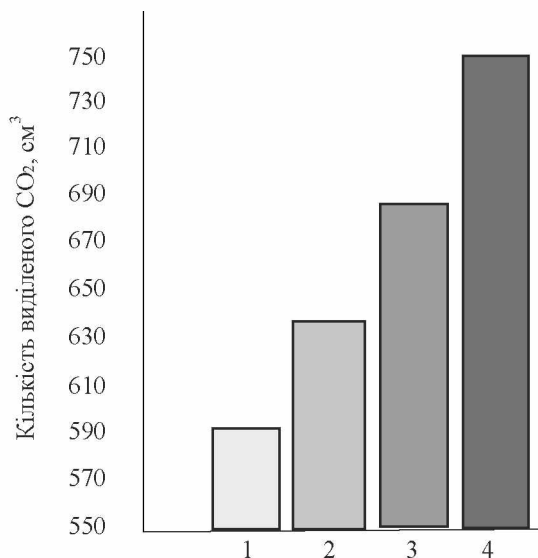


Рис. 2. Вплив шроту плодів шипшини на кількість виділеного CO₂ у житньо-пшеничному тісті: 1 — без добавки (контроль); з додаванням ШШШШ у кількості: 2 — 2%; 3 — 4%; 4 — 6%

Також доведено, що протягом експерименту інтенсивніше змінюється об'єм житино-пшеничного тіста з додаванням шроту плодів шипшини (рис. 3).

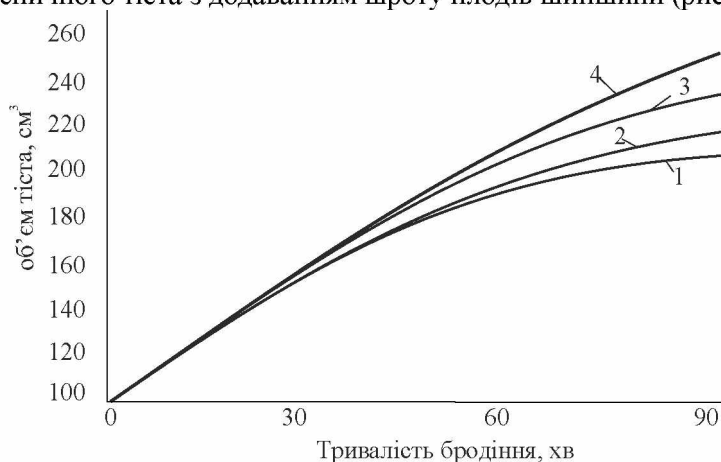


Рис. 3. Вплив шроту плодів шипшини на зміну об'єму житньо-пшеничного тіста: 1 — без добавки (контроль); з додаванням ШШШШ у кількості: 2 — 2%; 3 — 4%; 4 — 6%

Наприкінці дозрівання величина цього показника у дослідних зразках була на 6,0...21,0% вище, ніж у контрольного. Це пов'язано як із кращим розпушенням тіста у результаті прискорення газоутворення, так і підвищенням його газоутримувальної здатності в результаті встановленого нами раніше укріплення клейковини пшеничного борошна [12]. Покращення властивостей клейковини відбувається за рахунок наявності у складі шроту органічних кислот, насамперед аскорбінової, яка, як відомо, перетворюючись у тісті в

дегідроаскорбінову, чинить окисну дію на SH-групи клейковинних білків, протеолітичних ферментів та активаторів протеолізу [1]. Зміцнювальний ефект на клейковинні білки надають і некрохмальні полісахариди та фенольні сполуки, що утворюють комплекси з білками пшеничного борошна.

Про поліпшення реологічних властивостей житньо-пшеничного тіста за додавання шроту плодів шипшини свідчить і уповільнення його розпливання порівняно з контрольним зразком (рис. 4).

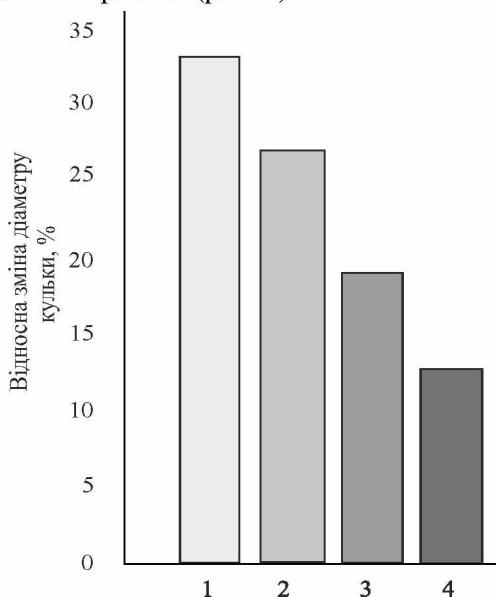


Рис. 4. Відносна зміна діаметра кульки житньо-пшеничного тіста під час відлежування: 1 — без добавки (контроль); з додаванням ШППШ у кількості: 2 — 2%; 3 — 4%; 4 — 6%

Результат позитивного впливу шроту плодів шипшини на процеси дозрівання тіста відобразився у показниках якості житньо-пшеничного хліба (табл. 2).

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники якості житньо-пшеничного хліба за додавання шроту плодів шипшини

Зразок хліба	Показники якості та їх значення				
	Вологість, %	Кислотність, град	Пористість, %	Питомий об'єм, см ³ /100г	Формостійкість (H/D)
Без добавки (контроль)	46,2±1,0	6,0±0,1	60,0±1,0	2,0±0,1	0,45±0,01
З додаванням шроту плодів шипшини у кількості (% від загальної маси борошна):					
2	46,6±1,1	6,3±0,1	62,0±1,0	2,2±0,1	0,49±0,01
3	46,9±1,1	6,7±0,1	66,0±1,0	2,5±0,2	0,53±0,02
4	47,2±1,2	7,4±0,2	68,0±2,0	2,6±0,2	0,60±0,02

Так, пористість виробів підвищується на 10...13%, питомий об'єм — на 10...30%, формостійкість — на 9...33%. Також збільшується вологість хліба, що пов'язано із значним вмістом в добавці некрохмальних полісахаридів, які здатні краще утримувати воду. Відмічається також і підвищення його на 5...20% порівняно із хлібом без добавок, у зв'язку з вищою кислотністю тіста.

Покращення якості житньо-пшеничного хліба за додавання добавки підтверджено і даними його структурно-механічних властивостей (рис. 5а, б). Згідно з отриманими даними стискуваність м'якушки підвищується на 19,4...58,0%, а кришкуватість знижується на 25,9...66,7% порівняно із контрольним зразком як за рахунок укріплення клейковини, так і за рахунок високої вологоутримувальної здатності харчових волокон шроту плодів шипшини.

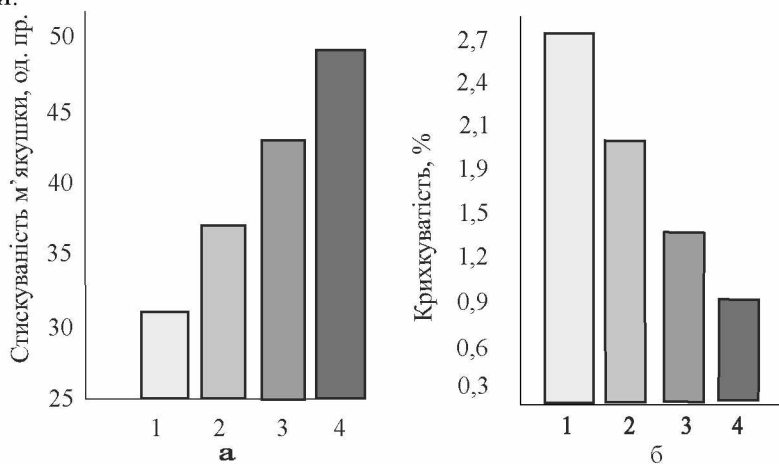


Рис. 5. Вплив шроту плодів шипшини на стискуваність (а) та кришкуватість (б) м'якушки житньо-пшеничного хліба: 1 — без добавки (контроль); з додаванням ШПШП у кількості: 2 — 2%; 3 — 4%; 4 — 6%

Змінюються також органолептичні показники якості хліба за додавання шроту плодів шипшини (табл. 3). Із збільшенням його дозування м'якушка хліба стає більш еластичною, пористість — більш розвинуеною та тонкостінною.

Скоринка виробів набуває темнішого забарвлення та золотистого відтінку. М'якушка хліба змінює колір від коричневого до темно-коричневого з бурим відтінком. В смаку та ароматі хліба з'являються нотки шипшини. Слід відмітити, що внесення максимальної кількості шроту (6%) призводить до появи неприємного кислого смаку. Отже, для підвищення якості житньо-пшеничного хліба доцільно застосовувати 2...4% дослідної добавки від загальної маси борошна.

На наступному етапі досліджень планується дослідити вплив шроту плодів шипшини на процеси, що відбуваються під час зберігання житньо-пшеничного хліба.

Таблиця 3. Органолептичні показники якості житньо-пшеничного хліба за використання шроту плодів шипшини у встановленому діапазоні дозувань

Показник	Значення показника у зразках хліба			
	без добавки (контроль)	з додаванням ШПШП, % від загальної маси борошна		
		2	4	6
Форма, стан поверхні	Правильна, рівна, гладка поверхня без значних тріщин і підривів, не підгоріла			
Колір скоринки	Коричневий	Коричневий із золотистим відтінком	Темно-коричневий із золотистим відтінком	
Стан м'якушки	Пропечена, з рівномірною, дрібною пористістю	Пропечена, з розвинуеною, рівномірною, дрібною пористістю	Пропечена, з більш розвинуеною рівномірною, дрібною пористістю	
Колір м'якушки	Коричневий	Коричневий із бурим відтінком	Темно-коричневий із бурим відтінком	
Смак і запах	Характерний житньо-пшеничному хліба без стороннього присмаку та запаху	Характерний житньо-пшеничному хліба, з легким приємним присмаком і ароматом шипшини		Смак неприємний, кислий; аромат шипшини надто виражений

Висновки

Встановлено, що додавання шроту плодів шипшини у кількості 2...6% від загальної маси борошна приводить до інтенсифікації кислотонакопичення та газоутворення у житньо-пшеничному тісті за рахунок активізації бродильної мікрофлори тіста за наявності поживних для неї речовин добавки.

Встановлено, що за додавання шроту плодів шипшини покращуються показники пористості виробів на 10...13%, питомого об'єму — на 10...30%, формостійкості — на 9...33%, а також стискуваності та кришкуватості м'якушки за рахунок інтенсифікації мікробіологічних процесів та покращення газо- та формоутримувальної здатності житньо-пшеничного тіста.

За додавання 2...6% шроту плодів шипшини хліб набуває темнішого кольору та шипшинового присмаку, прокрашується стан пористості його м'якушки, проте за внесення максимальної кількості шроту (6%) з'являється неприємний кислий смак, що не дає змоги рекомендувати це дозування для подальших досліджень.

Літератури

1. Дробот В. І Технологія хлібопекарського виробництва: підруч. Київ, 2002. 365 с.
2. Інноваційні технології хлібобулочних і кондитерських виробів: колект. монографія / О. В. Самохвалова та ін.; за ред. канд. техн. наук, проф. О. В. Самохвалової; Харків. ХДУХТ, 2015. 462 с.
3. Березина Н. А. Расширение ассортимента и повышение качества ржано-пшеничных хлебобулочных изделий с сахаросодержащими добавками: монография. Орел: ФГОУ ВПО «Государственный университет — УНПК», 2012. 232 с.
4. Guo D, Xu L, Cao X, Guo Y, Ye Y, Chan C-O, Mok DKW, Yu Z, Chen S. Anti-inflammatory activities and mechanisms of action of the petroleum ether fraction of *Rosa multiflora* Thunb. hips. *J Ethnopharmacol.* 2011. Vol. 138, P. 717—722.

5. Гойко І. Ю., Сімахіна Г. О. Перспективи використання дикорослої сировини для одержання безалкогольних напоїв антиоксидантної дії. *Scientific Works of NUFT*. 2014. № 20(6). С. 219—225.

6. Leahu A. Influence of Processing on Vitamin C Content of Rosehip Fruits. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*. 2014. Vol. № 47(1). P. 116—120.

7. Лебеденко Т. Є., Кожевнікова В. О., Новічкова Т. П. Перспективи удосконалення прискорених технологій хліба шляхом використання шишпину та глоду. *Технический аудит и резервы производства*. 2014. № 3/5(17). С. 8—11.

8. Перфилова О. В. Новый сорт хлеба с пшопником. *Достижения науки и техники, АПК*. 2010. № 08. С. 77—78.

9. Апаршева В. В., Дворецкий Д. С. Разработка технологии пшеничного хлеба функционального назначения. Материалы VI науч. студенческой конф. *Проблемы ноосферной безопасности и устойчивого развития ассоциации «Объединенный университет им. В. И. Вернадского»*. 2011. С. 162—165.

10. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. посіб. Вид. 2-е, переробл. і допов. Київ, 2019. 580 с.

11. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньева, О. А. Білик [та ін.]. Київ: Центр навч. літератури, 2006. 341 с.

12. Самохвалова О. В., Олійник С. Г., Лапицька Н. В. [та ін.]. Вплив шроту плодів шишпину на технологічні властивості пшеничного борошна. *Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС—2019)*: зб. матеріалів доп. учасн. ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. Чернігів: ЧНТУ, 2019. Т. 2. С. 51—57.