

УДК 664.644.2

Рогова А. Л.,

rogovaal.th@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0345-4548,

Researcher ID HNI-2739-2023,

к.е.н., доц., доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної справи,

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

Гризовська Л. О.,

lilihka791@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-2298-6793,

Researcher ID 57221106763,

к.е.н., доц., доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної справи,

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

Чоні І. В.,

inna.choni@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-5156-4741,

Researcher ID HNI-2909-2023,

к.т.н., доц., доцент кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства,

Полтавський університет економіки і торгівлі, м. Полтава

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПОРОШКУ ШИПШИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ ВИРОБІВ

Анотація. Розглянуто доцільність використання порошку з плодів шипшини в технології бісквітних виробів для збагачення на вітамін С. Метою даної статті є визначення оптимальних параметрів висушування плодів шипшини з метою максимального збереження аскорбінової кислоти; дослідження впливу порошку шипшини різної концентрації на фізико-хімічні (вологість, пористість) і органолептичні показники готового бісквіту. Проведено аналітичний огляд літератури щодо збагачення борошнених кондитерських виробів біологічно активними речовинами за рахунок порошків з нетрадиційної сировини. Проаналізовано можливість використання порошку з плодів шипшини з метою підвищення харчової цінності в інших технологіях зокрема у виробництві хлібобулочних виробів. Встановлено, що плоди шипшини є природним полівітамінним концентратом, який є основною рослинною сировиною для вітамінної промисловості. Але конкретний вміст харчових речовин у шипшині за літературними даними дуже розрізняється, що обумовлено сортом, місцем вирощування, кліматичними і погодними умовами. Запропоновано спосіб висушування шипшини з використанням НВЧ – енергопідводі. Досліджено вплив порошку шипшини на фізико-хімічні та органолептичні показники якості готових пончиків. Визначено, що максимальне дозування добавки в кількості 25% від маси пшеничного борошна вищого татунку призводить до зниження якості готових виробів. Запропоновано вводити добавку разом з борошном пшеничним на стадії замісу тіста. Відмічено, що додавання порошку шипшини призводить до збільшення пористості. На основі органолептичної оцінки та фізико-хімічних досліджень готових виробів обґрунтовано раціональне дозування порошку шипшини в технології бісквітного напівфабрикату, яке становить 20% взамін пшеничного вищого татунку. Готові вироби відрізняються високими споживчими властивостями. Кількість вітаміну С у випеченому бісквіті складає $55,6 \pm 0,5$ мг у 100 г, що наближено добовій потребі людини.

Ключові слова: бісквітний виріб, порошок шипшини, вітамін С, пористість, вологість.

Rohova A. L.,

rogovaal.th@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0345-45-48,

Researcher ID HNI-2739-2023,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Tourism and Hotel and Restaurant Business,

Khmelnitskyi National University, Khmelnytskyi

Grisovska L. O.,

lilihka791@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-2298-6793,

Researcher ID 57221106763,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Tourism and Hotel and Restaurant Business,

Khmelnitskyi National University, Khmelnytskyi

Choni I. V.,

inna.choni@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-5156-4741,

Researcher ID HNI-2909-2023,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department Technologies of Food Production and Restaurant Industry,

Poltava University of Economics and Trade, Poltava

RATIONALE FOR THE USE OF ROSEHIP POWDER IN THE TECHNOLOGY OF BISCUIT PRODUCTS

Abstract. *The article discusses the expediency of using rosehip fruit powder in the technology of biscuit products for enrichment with vitamin C. The purpose of this article is to determine the optimal parameters for drying rosehip fruits in order to preserve ascorbic acid as much as possible; study of the effect of rosehip powder of different concentrations on the physicochemical (moisture, porosity) and organoleptic parameters of the finished biscuit. An analytical review of the literature on the enrichment of flour confectionery products with biologically active substances at the expense of powders from non-traditional raw materials was conducted. The possibility of using rose hip powder to increase its nutritional value in other technologies, in particular in the production of bakery products, was analyzed. It has been established that the fruits of rose hips are a natural multivitamin concentrate, which is the main plant raw material for the vitamin industry. But the specific content of nutrients in rose hips varies greatly according to literature, which is due to the variety, place of cultivation, climatic and weather conditions. A method of drying rose hips using microwaves is proposed. The effect of rosehip powder on the physicochemical and organoleptic quality indicators of finished products was studied. It was determined that the maximum dosage of the additive in the amount of 25% of the weight of wheat flour of the highest grade leads to a decrease in the quality of finished products. It is proposed to introduce the additive together with wheat flour at the stage of dough kneading. It was noted that the addition of rosehip powder leads to an increase in porosity. On the basis of organoleptic evaluation and physicochemical studies of finished products, the rational dosage of rose hip powder in the technology of semi-finished biscuit, which is 20% instead of wheat of a higher grade, is substantiated. Finished products are characterized by high consumer properties. The amount of vitamin C in the baked biscuit is 55.6 ± 0.5 mg per 100 g, which is close to the daily human need.*

Key words: biscuit, powder, rose hips, vitamin C, porosity, moisture.

JEL Classification: L66, O32.

DOI: 10.36477/2522-1221-2023-33-10

Постановка проблеми. Борошняні кондитерські вироби (БКВ) не входять до складу «продуктового кошика» і не є товарами першої необхідності, але вважаються продуктами харчування, які користуються великим попитом у населення, насамперед завдяки вишуканим смаковим властивостям. Значення кондитер-

ських виробів у харчуванні зумовлено їх високою енергетичною цінністю, яка забезпечується значним вмістом цукрів, а у деяких виробках і жирів. Борошняні кондитерські вироби займають значну частку в загальному обсязі виробництва кондитерської продукції і характеризуються широким асортиментом [1].

Попит на таку продукцію з кожним роком зростає. І споживач, перш за все, має бути задоволений від покупки виробів, виготовлених з високоякісної сировини, які мають функціональні властивості, підвищену поживну та біологічну цінність.

Однією із сучасних проблем раціонального харчування є надходження до організму недостатньої кількості біологічно активних речовин, в тому числі і вітамінів. Це пов'язане не лише з різкими сезонними коливаннями вмісту вітамінів в таких продуктах як овочі, фрукти тощо, але й зумовлене все зростаючим споживанням рафінованих продуктів, що бідні на такі речовини або зовсім їх не містять. Тому нагальною є потреба підвищення вмісту вітамінів в раціонах, в тому числі, шляхом вітамінізації харчових продуктів масового споживання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перспективною сировиною для збагачення БКВ являються порошки з нетрадиційної рослинної сировини, оскільки свіжа продукція є сезонною сировиною і не забезпечує регулярного надходження біологічно активних речовин до харчових раціонів. Під час сушіння із рослинних об'єктів видаляється волога, концентрація речовин у клітинному соці і його осмотичний тиск збільшуються, що перешкоджає розвитку мікроорганізмів. За хімічним складом сушені плоди і ягоди являють собою концентроване джерело фізіологічно-корисних нутрієнтів – пектинових, мінеральних речовин, вітамінів, органічних кислот, поліфенолів тощо [2].

Подрібнення висушеної рослинної сировини до порошкової фракції дозволяє стабілізувати біологічно активні сполуки, підвищити біодоступність вітамінів і мінеральних речовин за рахунок руйнування міжмолекулярних зв'язків; значно збільшити питому активну поверхню засвоєння продукту. Також фітопорошки характеризуються високими органолептичними показниками, високою концентрацією біологічно активних речовин і низьким вмістом вологи, що дозволяє зберігати їх впродовж тривалого часу без втрати якості.

Овочеві та ягідні порошки, на відміну від пюре і соків, є концентратами вихідної сировини, довше зберігають свої якісні показники, краще транспортуються. Завдяки цінному хімічному складу вони є перспективною сировиною для збагачення кондитерських виробів, наявність у складі деяких з них забарвлюваних речовин дозволяє використовувати їх у якості натуральних барвників, присутність харчових волокон та поліфенолів позитивно впливає на тривалість зберігання продукції [3].

Обґрунтовано та розроблено технологію використання яблучного порошку для виробництва фруктового бісквіту, пряників [4]. Автором встановлено, що додавання порошку з яблук до виробів у кількості 10% дозволяє одержати високоякісну готову продукцію, продовжує термін зберігання, підвищує біологічну цінність.

Запропоновано використання порошоків з тропічної сировини (бананів та ананасів) у технологіях бісквітного, кексового та пісочного напівфабрикатів. Встановлено, що якість готових виробів підвищується не тільки за харчовою цінністю (зростає вміст харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин), а й за фізико-хімічними показниками [5].

Розроблено технологію бісквітних напівфабрикатів з використанням порошоків з калини, горобини та обліпихи. Ця плодово-ягідна сировина поширена майже в усіх регіонах України, що робить її доступною для збагачення БКВ. Завдяки цінному хімічному складу порошки дикорослої сировини збагачують вироби харчовими волокнами, вітамінами (С, В₁, В₂, РР, А, Е), мінеральними речовинами (К, Na, Ca, Mg, P, Fe), β-каротином, пектином, органічними та деякими незамінними амінокислотами [6].

Плоди шипшини – природний полівітамінний концентрат, який є основною рослинною сировиною для вітамінної промисловості. У промислових насадженнях вирощують переважно шипшину коричну і шипшину зморшкувату. Шипшина цінується за свої лікувальні властивості, що зумовлені її складом. Вітамін С – аскорбінова кислота – це одна з головних поживних речовин – антиоксидантів, що знищує вільні радикали і мікробні інфекції, активізує природні захисні механізми людини. Плоди шипшини багаті також на мінеральні та інші біологічно активні речовини. Що стосується інформації стосовно конкретного вмісту харчових речовин у шипшині, то літературні дані дуже розрізняються [7–10]. Це зумовлено багатьма факторами: сортом шипшини, місцем вирощування, кліматичними і погодними умовами.

Згідно з інформаційними джерелами є пропозиції щодо використання порошоків з плодів шипшини в технології хлібобулочних виробів, як продуктів, що найбільш споживаються населенням. Дослідження показали, що внесення порошку із плодів шипшини (розмір часточок не перевищував 165 мкм) у кількості 35...60% від маси сировини, спричиняє погіршення якості готових виробів [11]. Тому запропоновано використовувати цю добавку у вигляді екстракту [12] або вітамін-

ного настою [13]. Це дозволяє вилучити комплекс біологічно активних речовин з добавки та видалити небажані фракції, що негативно впливають на якість хлібобулочної продукції. Однак, такий спосіб не може бути застосований для бісквітних виробів, технологія виготовлення яких не передбачає використання рідкої основи.

Постановка завдання. Мета роботи – розробка оптимальних параметрів сушіння шипшини для максимального збереження вітаміну С, визначення раціонального дозування порошку шипшини до бісквітного напівфабрикату для збагачення аскорбіновою кислотою на основі дослідження його органолептичних і фізико-хімічних показників якості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вітамін С (аскорбінова кислота) легко руйнується під час технологічної обробки. Тривалий вплив повітря і нагрівання в присутності кисню руйнує аскорбінову кислоту, таким чином стабільність вітаміну С у збагаченому продукті буде залежати від самого продукту та технології його виробництва.

Для отримання порошку шипшини на першому етапі обирали спосіб висушування, який забезпечував би максимальне збереження вітаміну С. Об'єктом обрана шипшина зморшкувата сорту «Ювілейний».

Висушування м'якої шипшини проводили у спеціальному апараті НВЧ з енергопідводом зі зниженням тиску в робочій зоні (вакуумна сушка), який використовується для сушіння пряних і лікарських рослин [14]. Для порівняння використовували сушильну шафу з температу-

рою 55°C. Висушування тривало до постійної маси. У кожному зразку визначили вміст сухих речовини та вітаміну С (табл. 1).

За результатами досліджень (табл. 1) встановлено, що найкраще зберігається вітамін С при висушуванні у НВЧ з частотою 800 мГц. Збереглося 94% вітаміну С (у перерахунку на сухі речовини). Найкраще збереження вітаміну С при даних параметрах можна пояснити наступними факторами: короткий час теплової дії (лише 5 хв.); зниження тиску призводить до зниження концентрації кисню і уповільнює окислення вітаміну С; інактивація ферменту, який міститься в тканинах шипшини – аскорбіназа, що окислює аскорбінову кислоту з утворенням дегідроаскорбінової кислоти і перекису водню.

Висушена сировина має колір від оранжево-червоного до бурувато-червоного, без запаху, кислувато-солодкого смаку; стінки плодів тверді, із блискучою, рідше матовою поверхнею. Після висушування плоди подрібнювали до тонко дисперсного стану з розміром часток від 45 до 70 мкм. Для порівняння – ступінь дисперсності борошна становить 40 мкм.

За результатами попередніх досліджень встановлено, що порошок шипшини доцільно вводити на стадії замішування тіста разом з борошном. У разі його внесення на стадії приготування яєчно-цукрової суміші більш крупний порівняно з борошном розмір часточок порошку та високий вміст у них клітковини призводить до зниження об'ємної маси суміші. Це негативно впливає на пористість готових виробів.

Таблиця 1

Параметри та розрахункові показники висушування

Спосіб сушіння	Параметри висушування		Характеристики порошку		
	Тривалість, хв.	Температура, °С	Масова частка сухих речовин, %	Вологість, %	Вміст вітаміну С, мг
Сира шипшина	-	-	34	66	590
НВЧ, частота, 800 мГц	5	-	86	14	1430
НВЧ частота, 600 мГц	8	-	85,7	14,3	1355
НВЧ частота, 450 мГц	13	-	85,5	14,5	1281
Сушильна шафа	480	55	85,7	14,3	932,1

Таблиця 2

Характеристика модельних зразків бісквітів (на 100 г)

Номер зразка	Вміст добавки, % від маси борошна	Маса порошку шипшини, г	Вміст вітаміну С у складі добавки, мг
1 (контроль)	-	-	0
2	15,0	4,2	60,06
3	20,0	5,6	80,08
4	25,0	7,0	100,52

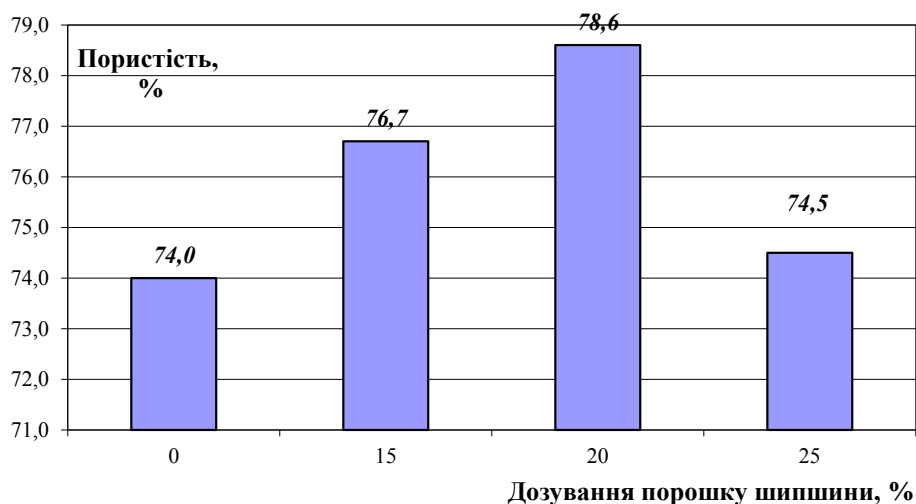


Рис. 1. Вплив порошку шипшини на пористість бісквітних виробів

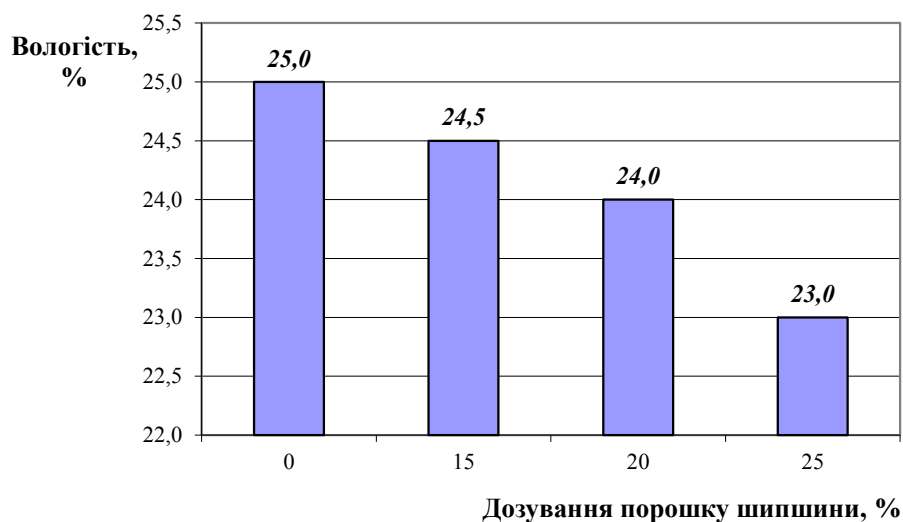


Рис. 2. Вплив порошку шипшини на вологість бісквітних виробів

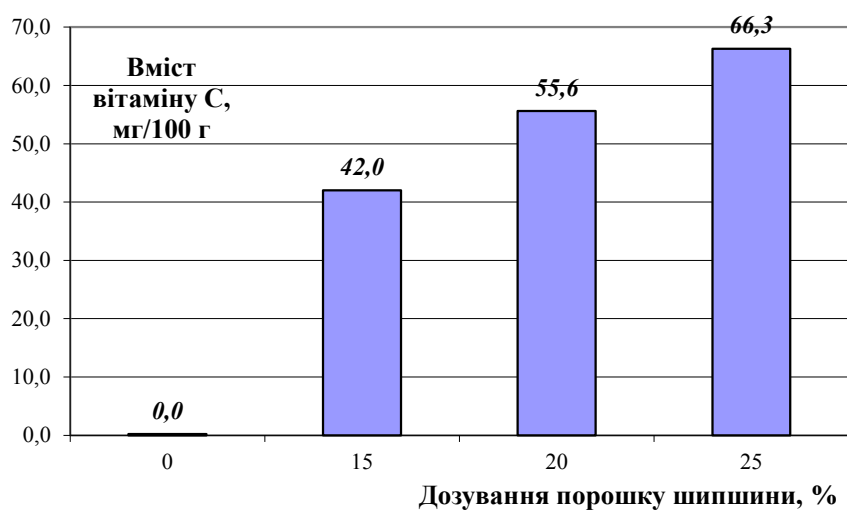


Рис. 3. Залежність кількості вітаміну С у готовому виробі від концентрації порошку шипшини

Зразки бісквітних напівфабрикатів виготовляли із заміною борошна на різну кількість порошку шипшини (табл. 2). За контроль було прийнято бісквіт основний без порошку.

Аналіз готових виробів проводили після їх остигання. Якість випеченого бісквітного напівфабрикату оцінювали за пористістю, вологістю, структурно-механічним властивостям м'якуша, органолептичним показникам. У готових виробках визначали також вміст вітаміну С. Органолептична оцінка якості зразків бісквітів здійснювалась за такими показниками, як форма, стан і колір поверхні, структура пористості, промес, еластичність, стан м'якуша, смак і запах.

Пористість зразків визначали стандартним методом прибором Журавльова (рис. 1).

З одержаних результатів можемо спостерігати, що при додаванні порошку шипшини пористість готових виробів покращується, особливо у зразку №2. Це можна обґрунтувати тим, що полісахариди порошку (клітковина) адсорбуються на поверхні поділу фаз газ-рідина і взаємодіють із білками яєць, що призводить до підвищення щільності міжфазного шару. У результаті стабілізуються структурно-механічні властивості піни, внаслідок чого з'являється можливість інтенсивного насичення системи повітрям, яка при випіканні закріплюється у дрібнопористий тонкостінний м'якуш. Зниження пористості із збільшенням концентрації добавки пояснюється седиментаційним осадженням її часточок.

За стандартами вологість бісквітного напівфабрикату повинна становити $25,0 \pm 3,0\%$. Проведені дослідження показали, що зі збільшенням вмісту шипшини у тісті кількість вологи зменшується, але знаходиться в межах норми (рис. 2).

Це можна пояснити тим, що до складу шипшини входить клітковина, яка характеризується хорошою водопоглинальною здатністю, але завдяки тому, що основна частина вологи поглинається капілярно, вона легко видаляється в процесі випікання. Порівняно з порошком шипшини борошно притаманні значно кращі водоутримувальні властивості. Але внесення добавки здійснюється саме за рахунок борошна, як наслідок, кількість складових, здатних до утримування вологи під час випікання, знижується.

Вміст вітаміну С визначали йодометричним методом. Вміст вітаміну С в бісквітному напівфабрикаті прямо пропорційно концентрації введеного порошку шипшини (рис. 3).

При випікання бісквітного напівфабрикату відбувається значні втрати вітаміну С (приблизно 40%), це пояснюється тим, що аскор-

бінова кислота не стійка до дії високих температур. Але кількість вітаміну, що залишалась, наближена до добової потреби людини в цьому вітаміні, яка складає 75...100 мг. Зокрема, в 100 г бісквіту з 20% добавки міститься 55,6 мг вітаміну С. Для того, щоб продукт можна було вважати збагаченим, вміст біологічно активної речовини у ньому має бути достатнім для задоволення за його рахунок не менше 15% (оптимально 25...50%) середньої добової потреби в цьому нутрієнті за звичайного рівня споживання продукту.

На наступному етапі проводили органолептичну оцінку якості готових виробів. Встановлено, що при збільшенні кількості добавки, структура тіста та випеченого бісквіту майже не змінюється, лише за концентрації порошку шипшини 25% колір м'якуша набуває неприємного затемнення, погіршується смак готового виробу. Таким чином раціональним є застосування порошку шипшини в технології бісквітного напівфабрикату в кількості 20% від маси борошна.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Встановлено, що для максимального збереження вітаміну С доцільним є отримання порошку плодів шипшини шляхом висушування в апараті НВЧ з енергопідводом з частотою 800 мГц з подальшим подрібненням до розміру часточок 40...75 мкм. Виявлено, що раціональним є використання добавки під час виготовлення бісквітного напівфабрикату в кількості 20% від маси борошна. Такий виріб має добрі органолептичні показники та кращу пористість порівняно з контролем. Крім того, вміст вітаміну С у ньому складає $55,6 \pm 0,3$ мг/100 г, що наближено до добової потреби людини.

Подальші дослідження пов'язані із визначенням впливу добавки на термін зберігання бісквітного напівфабрикату та втрати при цьому вітаміну С.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Резвих Н.І., Федоренко Л.Є. Аналіз споживання борошняних кондитерських виробів у харчуванні людини. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (5). 2019. С. 77–82.
2. Мирошник Ю.А., Медвідь І.М., Шидловська О.Б., Доценко В.Ф. Використання порошоків калини, горобини та обліпихи в технології бісквітного напівфабрикату. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. Том 1. № 46. 2015. С. 166–170.
3. Жукова В.Ф., Тарасенко В.Г. Поліпшення якості кондитерських виробів за рахунок використання нетрадиційної сировини. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. № 1–2(3–4) (2021).

URL: <http://itsf.chdtu.edu.ua/issue/view/14545> (дата звернення 15.01.2023 р.).

4. Калакура М.М., Ратушенко А.Т., Бублик Г.А. Оптимізація якості кондитерських виробів із використанням яблучного порошку. *Технологический аудит и резервы производства*. 2016. № 3. С. 12–17.

5. Костюк В.С. Удосконалення технологій борошняних кондитерських виробів на основі використання нових рецептурних компонентів. URL: <https://sworld.education/konfer33/1251.pdf>. (дата звернення 15.01.2023 р.).

6. Мирошник Ю.А., Доценко В.Ф. Досвід використання порошоків з нетрадиційної рослинної сировини в технології борошняних кондитерських виробів. *Modern engineering and innovative technologies* – 2019. Issue 8, Part. 2. С. 65–71.

7. Таблиця хімічного складу та енергетичної цінності деяких продуктів харчування. URL: <https://znaimo.gov.ua/media/pdf> (дата звернення 15.01.2023 р.).

8. Шипшина: користь та шкода ягоди. Склад та протипоказання. URL: https://food.vesti.ua/uk/shipovnik/#105710861089109010721074_1080_1087108010971077107410721103_10941077108510851086108910901100. (дата звернення 10.01.2023 р.).

9. Шайтан І.М., Клименко С.В., Клеєва Р.Ф., Анпілогова В.А.. Високовітамінні плодови культури. URL: https://agromage.com/stat_id.php?id=240https://agromage.com/stat_id.php?id=240 (дата звернення 15.01.2023 р.).

10. Шубін О.О. Плоди шипшини коричної як добавка до різних страв. *Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини* : матеріали між нар. наук.-практ. конф. (ДонДУЕТ, Донецьк, 21–22 березня 2013 р.). Донецьк, 2013. С. 252–253.

11. Євчук Я.В. Удосконалення технології виготовлення хліба з використанням порошку із плодів шипшини. *Досягнення та концептуальні напрями вирошування малопоширених плодово-ягідних культур та переробки їх сировини* : збірник матеріалів Першої Всеукраїн. наук.-практ. конф. (Київ, 19 грудня 2019 р.). Київ, 2019. С. 251–253.

12. Lebedenko T., Korkach H., Kozhevnikova V., Novichkova T. (2019). Methods of regulating physical properties of dough using phytoextracts. *Food Science and Technology*. 12(4), 52–62. URL: <https://doi.org/10.15673/fst.v12i4.1182> (дата звернення 20.01.2023 р.).

13. Чоні І.В., Рогова А.Л. Вплив порошку плодів шипшини на показники якості виробів із дріжджового тіста. *Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві* та «Зобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі», матеріали між нар. наук.-практ. конф. (Київ, НУХТ, 17 листопада 2020 р.). Київ, 2020. С. 64–65.

14. Бичков Я.М. Розробка апарата та дослідження процесу обробки пряно-ефірної сировини при розрідженні з НВЧ-енергопідводом : дис... канд. техн. наук : 05.18.12. Донецьк, 2005. 189 с.

REFERENCES:

1. Rezvykh N.I., L.Ie. Fedorenko Analiz spozhyvannia boroshnianykh kondyterskykh vyrobiv u kharchuvanni liudyny. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. Seria: Tekhnichni nauky, (5). 2019. S. 77–82.

2. Myroshnyk Yu.A., Medvid I.M., Shydlovska O.B., Dotsenko V.F. Vykorystannia poroshkiv kalyny, horobyny ta oblipykhy v tekhnolohii biskvitnoho napivfabrykatu. *Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii*. Tom 1, № 46. 2015. S. 166–170.

3. Zhukova V.F., Tarasenko V.H. Polipshennia yakosti kondyterskykh vyrobiv za rakhunok vykorystannia netradytsiinoi syrovyny. *Innovatsii ta tekhnolohii v sferi posluh i kharchuvannia*. № 1–2(3–4) (2021). URL: <http://itsf.chdtu.edu.ua/issue/view/14545> (дата звернення 15.01.2023 р.).

4. Kalakura M.M., Ratushenko A.T., Bublik H.A. Optymizatsiia yakosti kondyterskykh vyrobiv iz vykorystanniam yabluchnoho poroshku. *Tekhnolohycheskyi audyt y rezervy proyzvodstva*. 2016. № 3. S. 12–17.

5. Kostiuk V.S. Udoskonalennia tekhnolohii boroshnianykh kondyterskykh vyrobiv na osnovi vykorystannia novykh retsepturnykh komponentiv. URL: <tps://sworld.education/konfer33/1251.pdf>. (дата звернення 15.01.2023 р.).

6. Myroshnyk, Yu.A., Dotsenko V.F. Dosvid vykorystannia poroshkiv z netradytsiinoi roslynnoi syrovyny v tekhnolohii boroshnianykh kondyterskykh vyrobiv. *Modern engineering and innovative technologies* – 2019. Issue 8, Part. 2. S. 65–71.

7. Tablytsia khimichnoho skladu ta enerhetychnoi tsinnosti deiakykh produktiv kharchuvannia. URL: <https://znaimo.gov.ua/media/pdf> (дата звернення 15.01.2023 р.).

8. Shypshyna: koryst ta shkada yahody. Sklad ta protypokazannia. URL: https://food.vesti.ua/uk/shipovnik/#105710861089109010721074_1080_1087108010971077107410721103_1094107710851086108910901100. (дата звернення 10.01.2023 р.).

9. Shaitan I.M., Klymenko S.V., Kleieva R.F., Anpilohova V.A.. Vysokovitaminni plodovi kultury. URL: https://agromage.com/stat_id.php?id=240https://agromage.com/stat_id.php?id=240 (дата звернення 15.01.2023 р.).

10. Shubin O.O. Plody shypshyny korychnoi yak dobavka do riznykh strav. *Kharchovi dobavky. Kharchuvannia здорової та хворої людини, матеріали між нар. наук.-практ. конф. (ДонДУЕТ, Донецьк, 21–22 березня 2013 р.). Donetsk, 2013. S. 252–253.*

11. Yevchuk Ya.V. Udoskonalennia tekhnolohii vyhotovlennia khliba z vykorystanniam poroshku iz plodiv shypshyny. Dosiahnennia ta kontseptualni napriamy vyroshchuvannia maloposhyrenykh plodovo-yahidnykh kultur ta pererobky yikh syrovyny, zbirnyk materialiv Pershoi Vseukrain. nauk.-prakt. konf. (Kyiv, 19 hrudnia 2019 r.) Kyiv, 2019. S. 251–253.

12. Lebedenko T., Korkach H., Kozhevnikova V., Novichkova T. (2019). Methods of regulating physical properties of dough using phytoextracts. *Food Science and Technology*. 12(4), 52–62. URL: <https://doi.org/10.15673/fst.v12i4.1182> (data zvernennia 20.01.2023 r.).

13. Choni I.V., Rohova A.L. Vplyv poroshku plodiv shypshyny na pokaznyky yakosti vyrobiv iz drizhdzhovoho tista. Innovatsiini tekhnolohii u khlibopekarskomu vyrobnytstvi» ta «Zdobutky ta perspektyvy rozvytku kondyterskoi haluzi», materialy mizh narod. nauk.-praktych. konf. (Kyiv, NUKhT, 17 lystopada 2020 r.). Kyiv, 2020. S. 64–65.

14. Bychkov Ya.M. Rozrobka aparata ta doslidzhennia protsesu obrobky priano-efirnoi syrovyny pry rozridzhenni z NVCh-enerhopidvodom : dys. ... kand. tekhn. nauk : 05.18.12. Donetsk, 2005. 189 s.

Стаття надійшла до редакції 25 лютого 2023 року