

УДК 664.683.61

Левківська Т. М.,

talevk2111@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7214-6584,

Researcher ID AAN-7368-2021,

к.т.н., доц., доцент кафедри технології консервування,

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Бендерська О. В.,

olga_benderska@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-9811-3286,

Researcher ID F-4936-2019,

к.т.н., доцент кафедри технології консервування,

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Матко С. В.,

plqaz@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-6168-8329,

Researcher ID F-6093-2019,

к.т.н., доц., доцент кафедри технології консервування,

Національний університет харчових технологій, м. Київ

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СУХОГО НАПОВНЮВАЧА З ГАРБУЗА ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Анотація. У статті проаналізовано сучасні напрями виробництва наповнювачів із плодово-ягідної та овочевої сировини. Визначено перспективи використання наповнювачів для бісквітних напівфабрикатів та печива. Встановлено, що здебільшого традиційні борошняні кондитерські вироби мають низький вміст мінеральних речовин, вітамінів, харчових волокон. Перспективним напрямом у технології бісквітних напівфабрикатів є додавання до їх рецептури компонентів, що багаті нутрієнтами.

Одним із доступних напрямів вирішення цієї проблеми є використання плодової та овочевої сировини як джерела біологічно активних речовин. Найбільш перспективною сировиною для збагачення кондитерських виробів є плодове та овочеві напівфабрикати, зокрема порошки, оскільки свіжа сировина не є цілорічно доступною.

Запропоновано розробити технологію сухого наповнювача з гарбуза. Досліджено органолептичні та фізико-хімічні характеристики сортів гарбуза, таких як Мічурінський, Мигдальний 35, Цілющий, Вітамінний, Баттернат, Зоряка, Веснянка, Алтайський, Грибовський зимовий. Встановлено, що гарбуз сорту Баттернат містить у своєму складі найбільшу кількість бета-каротину та цукрів. Для одержання наповнювача з гарбуза, збагаченого вітамінами та харчовими волокнами, а також для запобігання окисленню БАР гарбуза під час технологічної переробки було підібрано режими його попереднього оброблення. Визначено, що процес витримання гарбузової м'язги доцільно проводити в цукровому сиропі концентрацією 20% за температури суміші 20°C впродовж 1 год. Отриману масу піддавали пресуванню таким чином: вичавки направляли на сушіння до вмісту 8–10% вологи в продуктах. Досліджено, що раціональним є комбінований спосіб сушіння за температури 70°C, швидкості руху повітря 0,5 м/с, товщини шару продукту 3–5 мм, що забезпечує високоякісні показники продукту та незначні їх зміни під час зберігання. Визначено органолептичні та фізико-хімічні показники одержаних порошків. Запропонована технологія дає змогу отримати сухий наповнювач із гарбуза з високим вмістом цукрів, β -каротину та харчових волокон, який можна застосовувати як напівфабрикат під час виробництва бісквітних та пісочних продуктів.

Ключові слова: гарбуз, вичавки, цукровий сироп, сушіння, наповнювач, порошок, кондитерські вироби.

Levkivska T. M.,

talevk2111@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7214-6584,

Researcher ID AAN-7368-2021,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Canning Technology,

National University of Food Technologies, Kyiv

Benderska O. V.,

olga_benderska@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-9811-3286,

Researcher ID F-4936-2019,

Ph.D., Associate Professor at the Department of Canning Technology,

National University of Food Technologies, Kyiv

Matko S. V.,

plqaz@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-6168-8329,

Researcher ID F-6093-2019,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Canning Technology,

National University of Food Technologies, Kyiv

THE PUMPKIN DRY FILLER PRODUCTION TECHNOLOGY FOR CONFECTIONERY INDUSTRY

Abstract. *The modern directions of fillers production from fruit and vegetable raw materials were analyzed in article. The fillers using prospects for the biscuit semi-finished products and cookies were determined. It was established that in most cases, traditional flour confectionery products have a low content of minerals, vitamins, dietary fiber. A perspective directs for biscuit semi-finished products technology is the adding to their formulation the components which rich in nutrients.*

One of the available ways for solving this problem is using fruit and vegetable raw materials as biologically active substances sources. The most promising raw materials for the confectionery enrichment are fruit and vegetable semi-finished products, in particular powders, due to the fact fresh raw materials are not available all the year.

The developing of dry filler technology from pumpkin was proposed. The organoleptic and physicochemical characteristics of pumpkin varieties: Michurinsky, Mygdal 35, Cilyushchy, Vitaminy, Batternat, Zorka, Vesnianka, Altai, Gribovsky zymovy were studied. It was found the pumpkin variety Batternat contains the highest amount of beta-carotene and sugars. In order to obtain a filler from pumpkin, enriched with vitamins and dietary fiber, as well as to prevent oxidation of pumpkin BAS during technological processing, the modes of its pre-treatment were found. It has been determined that the keeping pumpkin pulp process should be carried out in 20% sugar syrup at temperature of 20°C for 1 hour. The resulting mass was subjected to pressing: pomace - sent for drying to a humidity of 8–10%. The rational drying method for pumpkin pulp was investigated: combined drying at 70°C, air velocity – 0.5 m/s, product layer thickness – 3–5 mm, which provides high quality product parameters and its insignificant changes during storage.

Organoleptic and physicochemical parameters of the obtained powders were determined. This technology allows to receive a dry pumpkin filler with a high content of sugars, β -carotene and dietary fiber, which can be used as a semi-finished product in the biscuits and cookies.

Key words: pumpkin, pomace, sugar syrup, drying, filler, powder, confectionery.

JEL Classification: L66; I12; O31.

DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-26-05>

Постановка проблеми. Сьогодні сегмент ринку кондитерських виробів розвивається досить динамічно та характеризується високим рівнем конкуренції, великою кількістю кондитерських компаній з високим попитом та широким асортиментом продукції [1].

Здебільшого традиційні борошняні кондитерські вироби мають низький вміст мінеральних речовин, вітамінів, харчових волокон. Одним зі шляхів підвищення якості харчових продуктів і вдосконалення структури харчування населення є введення в рецептуру нових інгредієнтів на

основі рослинної сировини, що містить у своєму складі збалансований комплекс білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів та характеризується високими поживними, смаковими й лікувально-профілактичними властивостями [2].

Досить ефективно в кондитерському виробництві використовують овочеві та фруктово-ягідні добавки (у сушеному вигляді чи як підварки або заспиртовані ягоди) для зниження енергетичної цінності готового виробу, підвищення в ньому вмісту харчових волокон і біологічно активних речовин (далі – БАР). Найбільш перспективною сировиною для збагачення бісквітних напівфабрикатів є плодові та овочеві порошки, оскільки свіжа продукція є сезонним продуктом і не здатна забезпечити регулярного постачання необхідних речовин у раціон харчування населення [3].

Серед овочів цінним за своїм хімічним складом є гарбуз. Окрім того, що він є джерелом β -каротину, у його складі присутні вітаміни, такі як В₁, В₂, В₃, В₆, В₉, С, РР, та мінерали, зокрема калій, кальцій, мідь, залізо, магній, марганець, фосфор, сірка, цинк, фтор. Харчові волокна гарбуза очищають організм від токсинів, стимулюють функцію шлунково-кишкового тракту. Пектинові ж речовини сприятливо діють на процес травлення, виводять із кишківника токсичні речовини, які утворюються в ньому або потрапляють з їжею, та надлишковий холестерин, здійснюючи профілактику серцево-судинних захворювань.

Доцільність використання гарбуза для виробництва поліфункціонального каротиновмісного наповнювача зумовлена невисокою собівартістю, стійкістю під час зберігання та технологічного перероблення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значна кількість наукових досліджень спрямована на поліпшення складу борошняних кондитерських виробів із застосуванням комплексних порошкоподібних напівфабрикатів, а саме використання порошоків плодів та ягід, овочів, лікарських трав, водоростей. Наприклад, відомі технології бісквітних напівфабрикатів із використанням сушених ягід глоду, чорниці, журавлини, виноградних вичавків, бананів, ананасів, гарбузових, кабачків та капусти, калини, горобини та обліпихи [4–8].

Науковцями розроблено рецептуру діабетичного цукрового печива на основі фруктозного порошкоподібного напівфабрикату, одержаного висушуванням гідролізованого екстракту порошку топінамбуру з масовою часткою фруктози 77,4%, яке купажували з пюре з яблук, аличі,

слив та абрикосів і використовували у рецептурах кексів, вафель та інших борошняних кондитерських виробів, а для людей похилого віку було розроблено рецептуру затяжного печива функціонального призначення з використанням гарбузового пюре та шроту з насінням гарбуза [9].

М.І. Філь та О.Я. Родак обґрунтували доцільність використання в кондитерському виробництві продуктів переробки гарбузів таких сортів, як Арабатський, Павеличка, Гілея, Мигдальний-15, для збагачення готової продукції клітковиною і пектином, а також поліпшення вітамінного складу. Запропоновано гарбузові підварки й цукати як напівфабрикати для швидкого приготування продукції в закладах ресторанного господарства задля підвищення харчової і біологічної цінності готових виробів. Додавання порошку гарбуза в кількості 10–20% до бісквітного напівфабрикату підвищує в ньому вміст харчових волокон, аскорбінової кислоти, а також β -каротину [5].

Було розроблено технологію виробництва нового виду здобного печива з використанням каротиновмісних порошоків на основі морквяних вичавок як біологічно активної добавки у виробництві кондитерських виробів. Отримані зразки вигідно відрізнялись від контрольних за органолептичними показниками та харчовою цінністю, оскільки містили у своєму складі пектинцелюлозні комплекси й порівняно високий вміст β -каротину [10].

Постановка завдання. Метою роботи є розроблення наповнювача на основі гарбуза з високим вмістом цукрів, БАР та харчових волокон.

Виклад основного матеріалу дослідження. Відомо, що для отримання якісного сушеного напівфабрикату велике значення має хімічний склад сировини, а також її сорт, врожайність, лежкість.

Для дослідження було вибрано такі сорти гарбуза, як Мічурінський, Мигдальний 35, Цілющий, Вітамінний, Баттернат, Зорька, Веснянка, Алтайський, Грибовський зимовий, призначені для промислової переробки, фізико-хімічні показники яких наведено у табл. 1.

Як видно з табл. 1, гарбуз сорту Баттернат містить у своєму складі найбільшу серед досліджуваних сортів кількість сухих речовин, β -каротину та цукрів.

Ботанічні характеристики цього сорту зумовлюють його здатність до більш тривалого зберігання, що дає змогу вибрати сорт Баттернат як найбільш придатний для подальшого дослідження.

Важливим є підбір режимів попереднього оброблення гарбуза для одержання наповнювача,

збагаченого вітамінами та харчовими волокнами, а також для запобігання окисленню БАР сировини під час технологічної переробки.

Так, для отримання наповнювача з високими вмістом цукрів м'язгу після подрібнення змішували з цукровим сиропом концентрацією 20%, 30%, 40% та 50% у співвідношеннях 1:0,5...1:1,5, витримували 1 год за кімнатної температури 20°C для проходження процесу плазмолізу та подавали на пресування.

У результаті цього оброблення маса м'язги зменшується на 20–30%. Витримування суміші менше 1 год недостатньо для проходження процесу плазмолізу, а витримування більше години не дає додаткового зменшення маси м'язги.

Застосування цукрового сиропу з концентрацією менше 20% не насичує м'язгу цукром і не приводить до істотного прискорення процесу сушіння. Використання 40–50% цукрового сиропу приводить до уповільнення процесу сушіння в результаті високої в'язкості рідкої фази

продукту та злипання шматочків між собою.

Процес витримування доцільно проводити за температури суміші 20°C, оскільки за температури нижче 20°C швидкість процесу суттєво уповільнюється, а за температури понад 20°C відбувається перехід протопектину в розчинний пектин, що приводить до небажаного розм'якшення консистенції сировини, а це негативно позначиться на подальшому процесі соковідділення.

За співвідношення м'язги та сиропу 1:0,5 останній повністю не покриває м'язгу, що унеможливує повне ведення процесу. За співвідношення 1:1 сироп покриває м'язгу, процес насичення проходить достатньою мірою. За використання більшої кількості сиропу спостерігаємо його перевитрати. Отже, найкращим співвідношенням м'язги та цукрового сиропу для процесу насичення є 1:1.

Фізико-хімічні показники гарбузових вичавок після процесу витримування у цукровому сиропі наведені в табл. 2.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники сортів гарбуза

Сорт	Сухі речовини, %	Вміст цукрів, %	β-каротин, мг/100 г
Мигдальний 35	6,3	4,1	3,5
Мічурінський	6,5	4,2	6,5
Цілющий	7,1	4,8	4,0
Вітамінний	6,9	4,7	9,0
Баттернат	7,2	5,0	9,5
Зоряка	7,0	4,7	6,8
Веснянка	5,7	3,5	5,2
Алтайський	6,2	3,9	5,4
Грибовський зимовий	6,7	4,4	7,5

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники гарбузових вичавок

Показник	Гарбузові вичавки після насичення у цукровому сиропі, концентрацією, %			
	50	40	30	20
Вміст сухих речовин, %	28,4	25	20,8	17,3
Вміст β-каротину, мг/100 г	10,13	10,81	11,25	12,0
Вміст цукрів, г/100 г	25,7	24,4	18,0	15,7

Таблиця 3

Органолептичні та фізико-хімічні показники гарбузового сиропу

Показник	Концентрація сиропу, %			
	50	40	30	20
Зовнішній вигляд	прозора, в'язка рідина з жовтуватим відтінком			
Колір	насичений жовтий	яскраво-жовтий	світло-жовтий	блідо-жовтий
Смак	властивий сиропу, приємний, солодкий із присмаком гарбуза, без стороннього смаку			
Запах	приємний, з ароматом гарбуза без стороннього запаху			
Вміст сухих речовин, %	27,1	21,9	15	11,1
Вміст β-каротину, мг/100 г	0,56	0,50	0,45	0,41

Порівняльна характеристика порошків, одержаних за різних умов попередньої обробки

Порошок з вичавок, оброблених цукровим сиропом, концентрацією, %			
50	40	30	20
Зовнішній вигляд			
липкі часточки розміром 2–3 мм		тонкоподрібнений, рівномірний по всьому об'ємі	
Смак та запах			
Колір			
натуральний, солодкуватий, властивий сушеному гарбузу			
насичений, темно-помаранчевий		помаранчевий	
Вміст β -каротину, мг/100 г			
50,1	69,4	90,3	96,6
Вміст цукрів, %			
77,7	72,1	69,3	68,7
Тривалість сушіння, хв.			
180	150	120	120

З табл. 2 видно, що найбільший вміст β -каротину мають гарбузові вичавки, оброблені цукровим сиропом з концентрацією 20%.

Також було досліджено гарбузовий сироп (суміш цукрового сиропу з гарбузовим соком після пресування) різної концентрації, який залишався після відділення м'язги. Такий сироп можна застосовувати у виробництві соковмісних напоїв, зокрема нектарів, морсів, коктейлів, а також концентрованих компотів, варення, джемів. Органолептичні та фізико-хімічні показники гарбузового сиропу наведені в табл. 3.

Після пресування вичавки з гарбуза направляли на сушіння, яке проводили конвективним способом за температури 70°C, швидкості руху повітря 0,5 м/с, товщини шару продукту 3–5 мм до вмісту вологи 8–10%, що забезпечує

високу якість продукту та її невеликі зміни під час зберігання.

Одержані зразки досліджували за фізико-хімічними та органолептичними показниками. Порівняльна характеристика порошків наведена в табл. 4.

Аналізуючи дані табл. 4, бачимо, що порошки, отримані висушуванням гарбузових вичавок, витриманих у 20% та 30% цукровому сиропі, за вмістом β -каротину мають найвищі показники. Незначно їм поступаються порошки з вичавок, витриманих у 50% та 40% цукровому сиропі, але вони в подальшому гірше подрібнюються через високий вміст цукрів. Таким чином, для подальших досліджень найкращого способу сушіння (конвективного, комбінованого (терморадіаційний разом з конвективним)) та НВЧ за визначеної

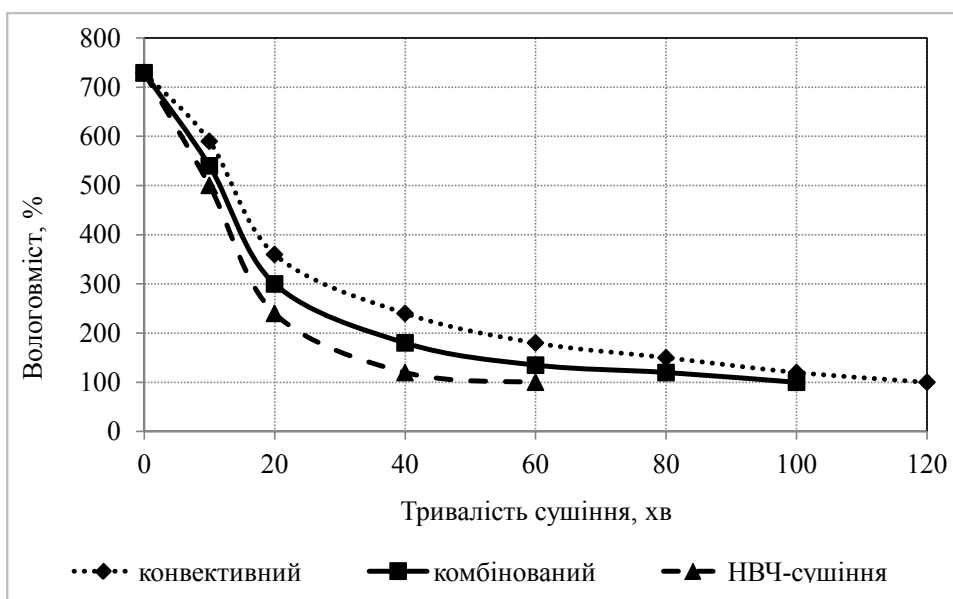


Рис. 1. Криві сушіння гарбузових вичавок за різних способів сушіння

Органолептичні та фізико-хімічні показники порошку з гарбузових вичавок сорту «Баттернат»

Показник	Характеристика продукту, висушеного різними способами		
	конвективний	НВЧ	комбінований
Зовнішній вигляд	Продукт світло-помаранчевого кольору, рівномірний по всій поверхні	Продукт темно-помаранчевого кольору, нерівномірний по всій поверхні з потемнінням	Продукт світло-помаранчевого кольору, рівномірний по всій поверхні
Смак	Натуральний, властивий свіжому гарбузу, з приємним відчуттям солодкості та легким присмаком карамелізації	Натуральний властивий свіжому гарбузу, з приємним відчуттям солодкості	Натуральний, властивий свіжому гарбузу, з приємним відчуттям солодкості
Запах	Притаманний свіжому гарбузу, без сторонніх запахів		
Вміст β -каротину, мг/100 г	96,6	100,5	110,3
Вміст цукрів, г/100 г	68,7	69,3	70,5
Вміст клітковини, г/100 г	18,5	16,3	14,7

оптимальної температури 70°C) вибрано зразки вичавок, витримані у 20% цукровому сиропі.

На основі отриманих даних побудовано криві сушіння (рис. 1) гарбузових вичавок, оброблених 20% цукровим сиропом за 70°C трьома способами.

Як видно з рис. 1, сушіння гарбуза конвективним способом має найбільше часу (120 хв.), що потребує більших затрат електроенергії. Сушіння НВЧ-способом триває лише 60 хв., але гарбуз має локальні ділянки перегріву, що погіршує якість готового продукту. За комбінованого способу процес сушіння займає 100 хв., але якість продукту вище, а витрати електроенергії найменші.

Після висушування гарбузові вичавки подрібнювали на лабораторному млині до розмірів частинок овочевих порошоків 360–250 мкм згідно з вимогами нормативно-технічної документації.

Органолептичні та фізико-хімічні показники отриманого порошку наведені в табл. 5.

Як видно з табл. 5, найбільш яскраво вираженими були показники порошку, отриманого комбінованим способом.

Отриманий гарбузовий порошок було застосовано у кондитерській промисловості під час виробництва цукрового печива. Готовий продукт вирізняється високими органолептичними показниками порівняно з аналогами і може істотно розширити асортимент кондитерських виробів. Вживання 100 г такого печива забезпечує добову потребу у харчових волокнах на 10%.

Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі. У роботі запропонована технологія переробки гарбуза, згідно з якою можна одержати одночасно декілька продуктів, а саме сухий каротиномісний порошок та гарбузовий сироп (побічно).

Сухий наповнювач з гарбуза відрізняється високим вмістом цукрів, каротину та харчових волокон і може бути використаний у технологіях виробництва борошняних кондитерських виробів.

Гарбузовий сироп можна застосовувати у виробництві різних соковмісних напоїв, концентрованих компотів, варення, джемів, соусів, глазурі тощо.

Таким чином, розроблення нових продуктів з гарбуза є досить перспективним напрямом у виробництві кондитерських виробів з високою харчовою та біологічною цінністю.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Трофименко О.О., Золотопер М.А. Економіко-організаційні засади розвитку підприємств кондитерського ринку в Україні. *Сучасні проблеми економіки і підприємництва*. 2019. Вип. 24. С. 165–171.
2. Лебединець В.Т., Гаврилишин В.В. Вплив порошоків з айви звичайної і хеномелесу на якість кексів. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. 2019. Вип. 22. С. 58–63.
3. Мирошник Ю.А., Шидловська О.Б., Грузда С.В., Доценко В.Ф. Удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів, збагачених плодовими порошками. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2015. № 7/8. С. 11–14.
4. Костюк В.С. Удосконалення технологій борошняних кондитерських виробів на основі використання нових рецептурних компонентів. *Технічні науки – Технології продовольствених товарів*. 2013.
5. Філь М.І., Родак О.Я. Дослідження можливості використання гарбузового порошку в техно-

логії бісквітів. *Продукты & Ингредиенты*. 2012. № 4. С. 16–17.

6. Неміріч О.В., Петруша О.О., Філіпенко В.В. та ін. Бісквітний напівфабрикат з порошком з кабачків. *Хлебопекарское и кондитерское дело*. 2014. № 2 (53). С. 11–13.

7. Benderska O., Bessarab A., Shutyuk V. Study of the use of edible powders in tomato sauce technologies. *Харчова наука і технологія*. 2018. Т. 12. Вип. 1.

8. 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*. 2014. Вип. 46. Т. 1. С. 166–170.

9. Дорохович М.В., Петренко П.М., Романенко М.І., Синєок Л.О. Вимоги геродієтики і їх реалізація у виробництві печива спеціального призначення. *Продовольча індустрія АПК*. 2017. № 5. С. 16–21.

10. Бандуренко Г.М., Корецька І.Л., Левківська Т.М. Нова каротиновмісна біологічно активна добавка з моркви та перспективи її використання. *Харчова промисловість*. 2012. № 12. С. 129–132.

REFERENCES:

1. Trofymenko O.O., Zolotoper M.A. Ekonomiko-orhanizatsiini zasady rozvytku pidpriemstv kondyterskoho rynku v Ukraini. *Suchasni problemy ekonomiky i pidpriemnytstvo*. Vyp. 24, 2019. S. 165–171.

2. Lebedynets V.T., Havrylyshyn V.V. Vplyv poroshkiv z aivy zvychainoi i khenomelesu na yakist keksiv. *Visnyk Lvivskoho torhovelno-ekonomichnoho universytetu. Tekhnichni nauky*. 2019. Vyp. 22. S. 58–63.

3. Myroshnyk Yu.A., Shydlovska O.B., Hruzda S.V., Dotsenko V.F. Udoskonalennia tekhnolohii biskvit-

nykh napivfabrykativ, zbahachenykh plodovymy poroshkamy. *Khlibopekarska i kondyterska promyslovist Ukrainy*. 2015. № 7/8. S. 11–14.

4. Kostiuk V.S. Udoskonalennia tekhnolohii boroshnianykh kondyterskykh vyrobiv na osnovi vykorystannia novykh retsepturnykh komponentiv. *Tekhnicheskyye nauky – Tekhnolohyyi prodovolstvennykh tovarov*. 2013.

5. Fil M.I., Rodak O.Ya. Doslidzhennia mozhlyvosti vykorystannia harbuzovoho poroshku v tekhnolohii biskvitiv. *Produkty & Ynhredyenty*. 2012. № 4. S. 16–17.

6. Niemirich O.V., Petrusha O.O., Filipenko V.V. та ін. Biskvitnyi napivfabrykat z poroshkom z kabachkiv. *Khlebopekarskoe y kondyterskoe delo*. 2014. № 2 (53). S. 11–13.

7. Benderska O., Bessarab A., Shutyuk V. Study of the use of edible powders in tomato sauce technologies. *Kharchova nauka i tekhnolohiia*. 2018. Т. 12, Vyp. 1.

8. Myroshnyk Yu.A., Medvid I.M., Shydlovska O.B., Dotsenko V.F. Vykorystannia poroshkiv kalyny, horobyny ta oblipykhy v tekhnolohii biskvitnohnapiivfabrykatu. *NaukovipratsiOdeskoinatsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii*. 2014. Vyp. 46, Tom 1. S. 166–170.

9. Dorokhovych M.V., Petrenko P.M., Romanenko M.I., Synieok L.O. Vymohy herodiietyky i yikh realizatsiia u vyrobnytstvi pechyva spetsialnoho pryznachennia. *Prodovolcha industriia APK*. № 5 2017. S. 16–21.

10. Bandurenko H.M., Koretska I.L., Levkivska T.M. Nova karotynovmistna biolohichno aktyvna dobavka z morkvy ta perspektyvy yii vykorystannia. *Kharchova promyslovist*. 2012. № 12. S. 129–132.

Стаття надійшла до редакції 12.05.2021