

СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 664.681

Колесніченко С. Л.,

svetlanalk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-8752-053X

Researcher ID P-6186-2015

к.т.н., доцент кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування,

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Салавеліс А. Д.,

onarta@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9432-4951

Researcher ID P-3808-2015

к. т. н., доцент кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування,

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Павловський С. М.,

pavlovskijs80@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5701-8031

Researcher ID E-9741-2016

к.т.н., доцент кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів,

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Поплавська С. О.,

ifc.technolog@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4981-7834

Researcher ID P-6249-2015

асистент кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування,

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ БОРОШНЯНОГО ДЕСЕРТУ З КЕРОБОМ

Анотація. Сучасні мотивації споживачів свідчать про те, що основна увага приділяється інгредієнтному складу та якості продукції ресторанного господарства. Це зумовлює необхідність виробництва таких страв, що відповідають вимогам превентивного та здорового харчування. Одночасно висока харчова цінність, новизна та функціональні властивості страв істотно впливають на конкурентну здатність підприємств ресторанного господарства. Актуальним нині є збагачення борошняних десертів незамінними вуглеводними компонентами (мінорними цукрами), які є необхідними для людського організму. Одним із таких цукрів є манноза. Маннозна недостатність впливає на процеси зниження функції імунної системи людини, що призводить до будівництва «анормальних» клітин, та є причиною всіляких дегенеративних хвороб. Поповнити вміст маннози в харчуванні можна завдяки керобу – порошку з плодів ріжкового дерева. Поживна та фізіологічна цінність керобу визначається високим вмістом протеїну, амінокислот, жирних кислот (*omega*), вітамінів В, А, Е, С і К, мінеральних компонентів. Загальна кількість харчових волокон у керобі сягає 40% від загальної маси.

Мета дослідницької роботи полягає в розробці рецептури та технології виготовлення кондитерського бісквітного виробу з керобом задля розширення асортименту страв здорового харчування, що мають не тільки оздоровчі властивості, а й високі смакові якості. На основі огляду літературних джерел прототипом бісквітного виробу з керобом вибрано японський бісквіт «Кастелла». У результаті проведених досліджень розроблено рецептуру та технологію приготування бісквіта з керобом. Оптимальні показники якості мав зразок із заміною половини борошна на кероб та збільшенням рецептурної кількості молока порівняно з контролем.

Визначено позитивний вплив добавки керобу на смак та аромат бісквіта, виріб має приємний шоколадно-молочний присмак. Доведено мікробіологічну безпеку виробу.

Таким чином проведені дослідження дозволили розширити асортимент борошняних десертів для оздоровчого харчування.

Ключові слова: японський бісквіт, кероб, технологія продукції ресторанного господарства.

Kolesnichenko S. L.,

svetlanalk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-8752-053X

Researcher ID P-6186-2015

Ph.D., Associate Professor at the Department of Restaurant and Health Food Technology, Odesa National Academy of Food Technologies, Odesa

Salavelis A. D.,

onapta@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9432-4951

Researcher ID P-3808-2015

Ph.D., Associate Professor at the Department of Restaurant and Health Promoting Catering, Odesa National Academy of Food Technologies, Odesa

Pavlovsky S. N.,

pavlovskijs80@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5701-8031

Researcher ID E-9741-2016

Ph.D., Associate Professor at the Department of Technology of Bakery, Confectionery, Macaroni Production and Food Concentrates, Odesa National Academy of Food Technologies, Odesa

Poplavska S. A.,

ifc.technolog@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4981-7834

Researcher ID P-6249-2015

Assistant at the Department of Restaurant and Health Food Technology, Odesa National Academy of Food Technologies, Odesa

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF PREPARATION OF FLOUR DESSERT WITH CAROB

Abstract. Modern consumer motivations indicate that the main attention is paid to the ingredient composition and quality of restaurant products. This necessitates the production of such dishes that meet the requirements of preventive and healthy eating. At the same time, the high nutritional value, novelty and functional properties of dishes significantly affect the competitiveness of restaurants. It is important today to enrich flour desserts with essential carbohydrate components (minor sugars), which are necessary for the human body. One such sugar is mannose. Mannose deficiency affects the processes of reducing the function of the human immune system, which leads to the construction of “abnormal” cells and is the cause of various degenerative diseases. It is possible to replenish the content of mannose in the diet thanks to kerob – locust bean powder. The nutritional and physiological value of cherub is determined by the high content of protein, amino acids, fatty acids (omega), vitamins B, A, E, C and K, mineral components. The total amount of dietary fiber in kerob reaches 40% of the total mass. The purpose of the research is to develop a recipe and technology for making confectionery biscuit with kerob to expand the range of healthy foods that have not only health properties, but also high taste. Based on a review of literature sources, the Japanese biscuit “Castella” was chosen as a prototype of a biscuit product with kerob. As a result of the conducted researches the recipe and technology of preparation of a sponge cake with kerob are developed. The sample had optimal quality indicators with the replacement of half of the flour with kerob and an increase in the prescription amount of milk compared to the control. The positive effect of the addition of kerob on the taste and aroma of the sponge cake has been determined, the product has a pleasant chocolate-milk taste. The microbiological safety of the product is proved. Thus, the research allowed to expand the range of flour desserts for health nutrition.

Key words: japanese sponge cake, karob, restaurant technology.

JEL Classification: L 23

DOI 10.36477/2522-1221-2021-27-05

Постанова проблеми. Нині дедалі більше людей у нашій країні намагаються вести здоровий спосіб життя та піклуються про здоров'я своє і своїх близьких. Вітчизняні ресторатори почали замислюватися про те, як зробити свою продукцію не лише смачною, але й корисною. В європейських країнах така практика існує вже давно, там вважають за краще їсти корисні продукти, які допомагають зберегти та поліпшити здоров'я, тобто продукти превентивного харчування. Такі продукти містять незамінні компоненти, клітковину, фізіологічно активні сполуки.

Борошняні десерти є нині дуже популярними стравами та одночасно такими, що містять багато цукру та мають зайву калорійність. Тому створення продукту, що за вмістом цукру відповідає нормі споживання (35 г/добу), має значну кількість харчових волокон, біологічно активних речовин та низький глікемічний індекс сьогодні є дуже актуальним [1; 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незамінні вуглеводні компоненти (або мінерні цукри) є необхідними для людського організму. Одним із таких цукрів є манноза. Маннозна недостатність є початковою ланкою в процесі зниження функції імунної системи людини, а це призводить до будівництва «анормальних» клітин і є причиною всіляких дегенеративних хвороб, таких як рак, лейкоз, СНІД, порушення функцій нервової системи [3; 4].

Сировиною, багатою на маннозу, є плоди ріжкового дерева, які містять до 30% маннози від загальної кількості цукрів.

Сирі плоди збирають, викладають на сонці, сушать. У процесі сушіння плоди стають солодкими і придатними до вживання. Стручки після сушки переробляють на порошок – кероб. Сирі стручки не підходять для споживання, а висушені мають горіховий і пряний смак. Добре просмажені стручки схожі смаком на чорний шоколад або какао.

Кероб містить корисні для здоров'я різноманітні мінерали, такі як цинк, мідь, магній, селен, але особливо багатий він на кальцій, залізо і калій. Високий рівень лужних мінералів робить кероб важливим продуктом у раціоні здорового харчування. Завдяки впливу на кислотний рівень в організмі людини, він сприяє регуляції і балансу рН. Поживна цінність керобу визначається високим вмістом протеїну, амінокислот, жирних кислот (omega), вітамінів В, А, Е, С і К. Недавні дослідження підтвердили збалансованість співвідношення (6:1) у керобі omega-6 і omega-3 жирних кислот. Дослідження також виявили в керобі наявність цінних антиоксидантів, головним чином флавоноїдів, глікозидів і танінів, які сприяють посиленню імунної системи і виведенню токсинів з організму. Кероб є відмінним джерелом клітковини, містить пектин (натуральний детоксикант). Загальна кількість харчових волокон – до 40% [3; 5].

У таблиці 1 наведено характеристику керобу [3].

Також кероб володіє протизапальними і ранозагоювальними властивостями. Використовують кероб у лікуванні захворювань верхніх дихальних шляхів, слизової оболонки. Порошок керобу при низькому вмісті жиру рекомендований для здорового харчування. Кероб завдяки солодкому смаку замінює рафінований цукор, тому може бути корисним людям, що хворіють на цукровий діабет.

Використання нетрадиційних видів сировини часто дає змогу не тільки урізноманітнити асортимент, але й якісно поліпшити продукти харчування. При виготовленні печива з нетрадиційних видів борошна з додаванням керобу встановлено, що застосування керобу поліпшує органолептичні показники, зокрема смак і аромат, збагачує виріб рослинними харчовими волокнами, вітамінами і мінеральними речовинами [5; 8].

Постановка завдання. Мета дослідження полягає в розробці рецептури та технології виго-

Таблиця 1

Характеристика керобу

Найменування	Кероб
Смак	Солодкий
Колір	Необсмажений – світло-коричневий; обсмажений – коричневий
Алергічні реакції	Не викликає
Вплив на центральну нервову систему	Не впливає
Вітаміни	Холін, РР, В5, Е, С, В2, В1, В6
Кофеїн	Не міститься
Мінеральні речовини	мідь, селен, кальцій, марганець, цинк, фосфор, калій, магній, натрій, залізо

товлення кондитерського бісквітного виробу для розширення асортименту страв здорового харчування, що мають не тільки оздоровчі властивості, а й високі смакові якості.

Матеріал і методи досліджень. Застосовано методи поляризаційної мікроскопії, системного аналізу, хімічні, мікробіологічні та органолептичні методи дослідження.

Для виготовлення бісквітного десерту використовували сировину:

- борошно пшеничне в/г – ДСТУ 46.004-99;
- масло вершкове – ДСТУ 4339:2005;
- молоко – ДСТУ 3662-97;
- цукор-пісок – ДСТУ 2316-93;
- яйця курячі харчові – ДСТУ 5028:2008;
- кероб – ТУ У 10.6-2949619066- 001-2019.

Виклад основного матеріалу дослідження. На основі огляду літературних джерел [7; 10; 12] прототипом бісквітного виробу з керобом вибрано рецептуру та технологію приготування японського бісквіта «Кастелла».

Фотографії (рис. 1) демонструють схожість дисперсного складу керобу та борошна пшеничного вищого гатунку.

Схожість дисперсного складу цих компонентів зумовлює доцільність їх попереднього поєднання та перемішування в процесі замішування тіста.

Але також слід врахувати, що кероб має у своєму складі майже 40% харчових волокон. Водорозчинні харчові волокна мають велику поглинальну здатність.

Мікрофотографії керобу після набухання у воді протягом 15 хвилин свідчать про те, що водорозчинні харчові волокна, що входять до його складу, швидко зв'язуються з водою та утворюють гелеподібну консистенцію (рис. 2). Цей дослід показує, що кероб у технології борошняних виробів потрібно поєднувати з борошном, а вже після цього додавати рідкі рецептурні компоненти.

Клітковину ми можемо спостерігати як світле яскраве зображення на темному полі мікроскопа



Рис. 1. Мікрофотографії порошку керобу (а) та борошна пшеничного вищого гатунку (б) (збільшення в 40 разів)

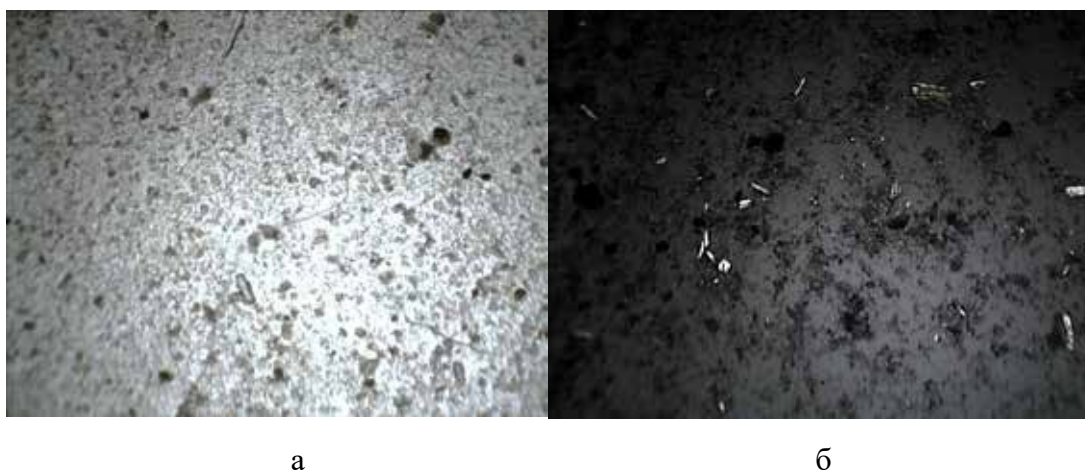


Рис. 2. Мікрофотографії порошку керобу в минаючому світлі (а) та в поляризаційному світлі (б) після 15 хвилин набухання у воді (збільшення у 40 разів)

(рис. 2, б). Тобто клітковини в порошковому керобі небагато, основна частина харчових волокон водорозчинна. Тому для одержання такої консистенції тіста, як у прототипі, необхідно під час замішування надати додаткову кількість рідини (або зменшити кількість сухих компонентів).

Для експерименту було визначено такі зразки виробів:

зразок 1 – бісквітний виріб, у рецептурі якого частина борошна замінена керобом (50%);

зразок 2 – бісквітний виріб, у рецептурі якого частина борошна замінена керобом (30%);

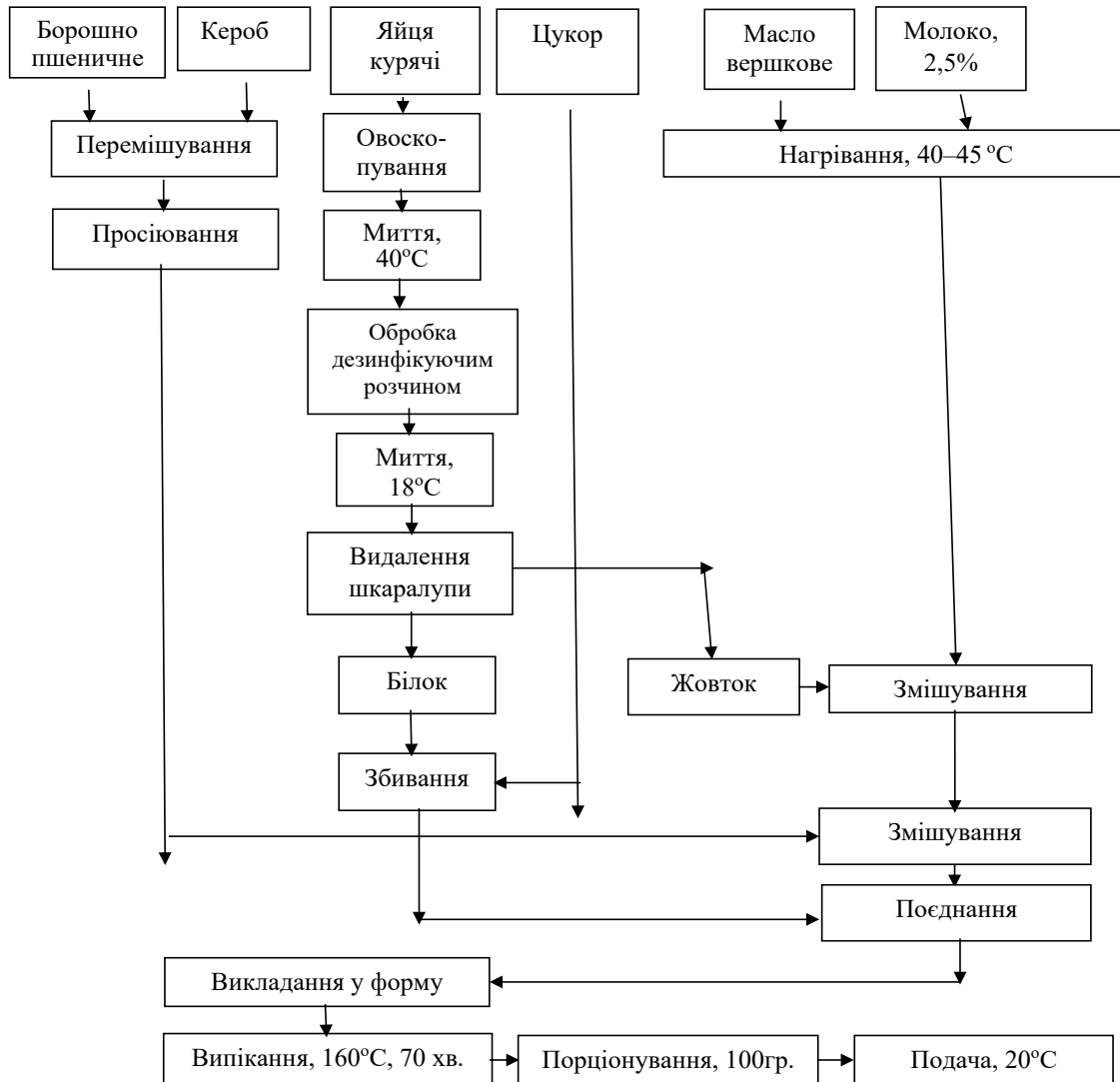


Рис. 3. Технологічна схема приготування бісквіта з керобом

Таблиця 2

Рецептури досліджуваних зразків

Найменування	Маса нетто, г			
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Борошно пшеничне	130	65	90	58
Яйця курячі	530	530	530	530
Масло вершкове	130	130	130	130
Молоко 2,5%	130	130	130	144
Цукор	130	130	130	130
Кероб	-	65	40	58
Загалом	1050	1050	1050	1050
Вихід	1000	1000	1000	1000

Органолептичні показники бісквіта з кербом порівняно з контрольним варіантом

Назва показника	Характеристика	
	Контроль	Бісквіт із кербом (зразок 3)
Форма	Кругла або прямокутна не zdeформована, без напливів, притаманна формі, в якій випікають вироби.	Кругла або прямокутна не zdeформована, без напливів, притаманна формі, в якій випікають вироби.
Поверхня	Рівна без тріщин і розривів, без підгорілості	Поверхня – рівна. Без тріщин і розривів.
Колір	Золотавий	Темно-коричневий
Вид у розломі	Пропечений, злегка вологий	Пропечений, злегка вологий, із дрібною пористістю.
Смак та запах	Приємний, притаманний цьому виробу	Шоколадно-молочний

зразок 3 – бісквітний виріб, у рецептурі якого частина борошна замінена кербом (50%), маса суміші борошно-керб зменшена на 10% порівняно з контролем;

контрольний зразок – бісквіт, виготовлений за рецептурою «Кастелла».

Рецептури досліджуваних зразків наведені в табл. 2. Рецептурні компоненти відповідають вимогам нормативної документації.

Технологічна схема приготування бісквіта з кербом наведена на рис. 3.

Технологія приготування. Суміш борошно пшеничне – керб перемішують та просіюють. Яйця після санітарної обробки розділяють на білки та жовтки. Молоко та масло вершкове нагрівають у каструлі до розчинення масла (40–45°C), потім додають жовтки при ретельному перемішуванні. Потім вмішують суміш керб-борошно.

Білки збивають до жорстких піків, поступово підсипаючи цукор. Білкову масу невеликими порціями додають в одержану суміш так, щоб тісто не осіло. Після з'єднання одразу викладають у форму для випікання й розрівнюють поверхню тіста.

Форму з тістом розміщують на водяну баню з гарячою водою, а потім із банею – в духову шафу. Випікають бісквіт при температурі 150–160°C 70–80 хвилин.

Готовий бісквіт охолоджують, порціонують та подають з ягодами, сиропом або вершками.

У результаті дослідження найбільш наближеним до контролю виявився зразок № 3 бісквіта з кербом. Органолептичні показники цього зразка та контрольного зразка наведено в табл. 3.

Результати дослідження продукту (зразок 3) за вологістю та мікробіологічними показниками наведені в табл. 4. Результати відповідають нормі.

Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі. У результаті проведе-

Таблиця 4

Мікробіологічні показники та вологість бісквіта з кербом

Найменування показника	Кількість
Масова доля вологи, %	57,2
Мікробіологічне число, МАФАМ, КУО/г	1,3x10 ¹

них досліджень розроблено рецептуру та технологію приготування бісквіта з кербом.

Органолептичний аналіз показав високі смакові характеристики розробленого продукту. Визначено позитивний вплив добавки кербу на смак та аромат бісквіта, виріб має приємний шоколадно-молочний присмак. Доведено мікробіологічну безпеку розробленого бісквіта з кербом.

Таким чином проведені дослідження дали змогу розширити асортимент борошняних десертів для оздоровчого харчування.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Смоляр В.І. Формула раціонального харчування. *Проблеми харчування*. 2013. № 1. С. 5–9.
2. Кузнецова Л.С. Технологія приготування мучних кондитерських изделий [Текст] / Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова. Москва : Академія, 2008. 319 с.
3. Рожковое дерево лечебные свойства и противопоказания. URL: <https://shokolad.today/carob/rozhkovoe-derevo> (дата звернення 09.08.2021).
4. Кунижев С.М. Распространение и значение минорных моносахаридов (Обзор) / С.М. Кунижев, Е.В. Денисова. *Вестник ставропольского гос. университета*. 2002. № 31. С. 92–100.
5. Кравченко М.Ф. Структурно-механічні властивості випечених бісквітних напівфабрикатів з додаванням борошна «здоров'я» та порошку кербу [Текст] / М.Ф. Кравченко, Р.П. Романенко, О.Л. Романовська. *Харчова*

наука і технологія. 2015. Т. 9, № 4. С. 37–43. doi: 10.15673/2073-8684.4/2015.55869

6. Hera, E. Influence of flour particle size on quality of Gluten-free rice cakes [Text] / E. Hera, M. Martinez, B. Oliete, M. Gómez. *Food and Bioprocess Technology*. 2012. Vol. 6, Issue 9. P. 2280–2288. doi: 10.1007/s11947-012-0922-6

7. Лозова Т.М. Наукові основи формування споживних властивостей і зберігання якості борошняних кондитерських виробів [Текст] : монографія / Т.М. Лозова, І.В. Сирохман. Львів : Вид-во ЛКА, 2009. 456 с.

8. Свирина А.А., Кокорева Л.А. Кэрб функциональный пищевой ингредиент. *Потребительский рынок Евразии: современное состояние, теория и практика в условиях Евразийского экономического союза и ВТО*. Сборник статей III Международной научно-практической конференции. 2015. С. 137–140.

9. Gómez, M. Addition of pin-milled pea flour and air-classified fractions in layer and sponge cakes [Text] / M. Gómez, M. Doyagüe, E. Hera. *LWT – Food Science and Technology*. 2012. Vol. 46, Issue 1. P. 142–147. doi: 10.1016/lwt.2011.10.014

10. Sudha, M.L. Influence of fiber from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality [Text] / M.L. Sudha, R. Vetrimani, K. Leelavathi. *Food Chemistry*. 2007. Vol. 100, Issue 4. P. 1365–1370. doi: 10.1016/j.foodchem.2005.12.013

11. Неміріч О.В. Перспективні напрямки підвищення біологічної цінності борошняного кондитерського виробу «брауні» спеціального призначення / О.В. Неміріч, В.М. Михайленко, М.Й. Браташ. *Актуальные проблемы современной науки*. 2018. С. 61–65.

12. Бутейкис Н.Г., Жукова А.А. Технология приготовления мучных кондитерских из делий. Москва : Изд-во ИРПО, 2001. 304 с.

13. Рогова А.Л. Підвищення біологічної цінності бісквітних виробів за рахунок використання борошна з нуту / А.Л. Рогова, Ю.О. Положишников. *Тези доп. «Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини»*. 2011. С. 151–153.

14. Береговий В.К. Основи наукової організації здорового харчування. *Ефективна економіка* : електр. наук. журнал. 2011. № 11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_11_19

REFERENCES:

1. Smolyar V.Í. Formula ratsional'nogo kharchuvannya. *Problemi kharchuvannya*. 2013. № 1. S. 5-9.

2. Kuznetsova, L.S. Tekhnologiya prigotovleniya muchnykh konditerskikh izdeliy [Tekst] / L.S. Kuznetsova, M.YU. Sidanova. M.: Akademiya, 2008. 319 s.

3. Rozhkovoye derevo lechebnyye svoystva i protivopokazaniya. URL: [https://shokolad.today>carob>rozhkovoe-derevo \(09.08.2021 r.\)](https://shokolad.today>carob>rozhkovoe-derevo (09.08.2021 r.))

4. Kunizhev, S.M. Rasprostraneniye i znacheniyе minornykh monosakharidov (Obzor) / S.M. Kunizhev, Ye.V. Denisova. *Vestnik stavropol'skogo gos. universiteta*, 2002. № 31. s. 92–100.

5. Kravchenko, M.F. Strukturno-mekhanichni vlastivosti vipechenikh biskvitnikh napivfabrikativ z dodavannyam boroshna «zdorov'ya» ta poroshku kerobu [Tekst] / M.F. Kravchenko, R.P. Romanenko, O.L. Romanovs'ka. *Kharchova nauka i tekhnologiya*. 2015. Т. 9, № 4. С. 37–43. doi: 10.15673/2073-8684.4/2015.55869

6. Hera, E. Influence of flour particle size on quality of Gluten-free rice cakes [Text] / E. Hera, M. Martinez, B. Oliete, M. Gómez. *Food and Bioprocess Technology*. 2012. Vol. 6, Issue 9. P. 2280–2288. doi: 10.1007/s11947-012-0922-6

7. Lozova, T.M. Naukovi osnovi formuvannya spozhivnikh vlastivostey i zberigannya yakosti boroshnyanikh konditers'kikh virobiv [Tekst]: monografiya / T.M. Lozova, I.V. Sirokhman. L.: Vid-vo LKA, 2009. 456 s.

8. Svinina A.A., Kokoreva L.A. Kerob funktsional'nyy pishchevoy ingrediyyent. *Potrebitel'skiy rynek Yevrazii: sovremennoye sostoyaniye, teoriya i praktika v usloviyakh Yevraziyskogo ekonomicheskogo soyuza i VTO*. Sbornik statey III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2015. S. 137–140.

9. Gómez, M. Addition of pin-milled pea flour and air-classified fractions in layer and sponge cakes [Text] / M. Gómez, M. Doyagüe, E. Hera. *LWT – Food Science and Technology*. 2012. Vol. 46, Issue 1. P. 142–147. doi: 10.1016/lwt.2011.10.014

10. Sudha, M.L. Influence of fiber from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality [Text] / M. L. Sudha, R. Vetrimani, K. Leelavathi. *Food Chemistry*. 2007. Vol. 100, Issue 4. P. 1365–1370. doi: 10.1016/j.foodchem.2005.12.013

11. Nêmírich O.V. Perspektivni napryamki pidvishchennya biolohichnoi tsinnosti boroshnyanogo konditers'kogo virobu «brauni» spetsial'nogo pryznachennya / O.V. Nêmírich, V.M. Mikhaylenko, M.Y. Bratash. *Aktual'nyye problemy sovremennoy nauki*. 2018. S. 61–65.

12. Buteykis N.G., Zhukova A.A. Tekhnologiya prigotovleniya muchnykh konditerskikh iz deliy. M.: Izd-vo IRPO, 2001. 304 s.

13. Rogova A.L. Pidvishchennya biolohichnoyi tsinnosti biskvitnikh virobiv za rakhunok vikoristannya boroshna z nutu / A.L. Rogova, YU. O. Polozhishnikov. *Tezi dop. «Kharchovi dobavki. Kharchuvannya zdorovoji ta khvoroji lyudini»*. 2011. S. 151–153.

14. Beregoviy V.K. Osnovi naukovoji organizatsiji zdorovogo kharchuvannya. *Yefektivna yekonomika*: yelektr. nauk. zhurn. 2011. № 11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_11_19

Стаття надійшла до редакції 10.08.2021 року