

**УДК 663.9**

**Янчик М. В.,**

*mariia\_ianchuk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-3675-6611,  
Researcher ID ABE-9895-2020,  
к.т.н., доц., доцент кафедри експертизи харчових продуктів,  
Національний університет харчових технологій, м. Київ*

**Кійко В. В.,**

*victoriya\_kiyko@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-1078-5863,  
Researcher ID E-3879-2019,  
к.т.н., доц., доцент кафедри експертизи харчових продуктів,  
Національний університет харчових технологій, м. Київ*

**Мазур М. В.,**

*mazurmariana1@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6582-708X,  
магістрант кафедри експертизи харчових продуктів,  
Національний університет харчових технологій, м. Київ*

## **РОЗРОБЛЕННЯ ШОКОЛАДУ НА ОСНОВІ КЕРОБУ З ДОДАВАННЯМ АРАХІСУ ТА НАСІННЯ СЕЗАМУ**

**Анотація.** Метою статті є визначення перспектив використання керобу для виробництва шоколаду. Оскільки кондитерські вироби користуються великою популярністю серед населення, з метою зменшення їх негативного впливу на організм людини необхідно створити та науково обґрунтувати нові продукти покращеного інгредієнтного складу за рахунок використання нових видів спеціальної та екологічно чистої продовольчої сировини. У статті представлено загальну характеристику керобу, визначено, що він належить до функціональних харчових продуктів, що зумовлено його унікальним хімічним складом. Порівняльна характеристика керобу з какао-порошком показала, що кероб відрізняється меншим вмістом жиру та білків, проте збагачений харчовими волокнами, мікро- та макроелементами, його хімічний склад повністю збалансований за вмістом харчових речовин, вітамінів і мінералів. Також розглянуто дослідження вчених і науковців про можливість використання керобу в кондитерському виробництві, які показали, що він є перспективною сировиною і його використання дасть змогу розширити асортимент кондитерських виробів та підвищити їх біологічну цінність. У процесі досліджень здійснено порівняння білкового складу розробленого зразка шоколаду на основі керобу з додаванням насіння сезаму і арахісу з контрольними, а саме з шоколадом на основі керобу без добавок та шоколадом із вмістом какао-продуктів 60%. З отриманих результатів стало очевидно, що кількість білку в розробленому зразку шоколаду значно більша, ніж у контрольних зразках. Визначення глікемічного індексу розробленого зразка і контрольних зразків показало, що всі вони мають низький показник глікемічності, проте шоколад на основі керобу не містить доданий цукор, який підвищує рівень цукру в крові, тому його можуть споживати хворі на цукровий діабет. Подальші дослідження мають бути спрямовані на визначення фізико-хімічних та мікробіологічних показників розробленого зразка шоколаду на основі керобу.

**Ключові слова:** кероб, шоколад на основі керобу, перспективи використання, білковий склад, глікемічний індекс.

**Ianchyk M. V.,**

*mariia\_ianchyk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-3675-6611,*

*Researcher ID ABE-9895-2020,*

*Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Food Expertise,*

*National University of Food Technologies, Kyiv*

**Kiyko V. V.,**

*victoriya\_kiyko@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-1078-5863,*

*Researcher ID E-3879-2019,*

*Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Food Expertise,*

*National University of Food Technologies, Kyiv*

**Mazur M. V.,**

*mazurmariana1@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6582-708X,*

*Master's degree student at the Department of Food Expertise,*

*National University of Food Technologies, Kyiv*

## **DEVELOPMENT OF CAROB-BASED CHOCOLATE WITH ADDED PEANUTS AND SESAME SEEDS**

**Abstract.** *The aim of the article is to determine the prospects of using carob for chocolate production. As confectionery products are very popular among the population, in order to reduce their negative impact on the human body there is a need to create and scientifically substantiate new products with improved ingredients through the use of new types of special and environmentally friendly food raw materials. The article presents the general characteristics of carob, it is determined that it belongs to the functional food products, due to its unique chemical composition. Comparative characteristics of carob with cocoa powder showed that carob contains less fat and protein, but enriched with dietary fiber, micro- and macronutrients, its chemical composition is completely balanced in terms of nutrients, vitamins and minerals. Also considered are studies of scientists and researchers on the possibility of using carob in the confectionery industry, which showed that it is a promising raw material and its use will expand the range of confectionery products and increase their biological value. In the course of research the comparison of the protein composition of the developed sample of chocolate based on carob with the addition of sesame seeds and peanuts with control, namely with chocolate based on carob without additives and chocolate with a cocoa content of 60%. From the obtained results it became obvious that the amount of protein in the developed chocolate sample is much higher than in the control samples. Determination of the glycemic index of the developed sample and control samples showed that they all have a low glycemic index, however, carob-based chocolate does not contain added sugar, which raises blood sugar, so it can be consumed by patients with diabetes. Further research should be aimed at determining the physical and facial and microbiological parameters of the developed sample of chocolate based on carob.*

**Key words:** carob, carob-based chocolate, prospects of use, protein composition, glycemic index.

**JEL Classification:** L 66

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-25-18>

**Постановка проблеми.** Кондитерські вироби, зокрема ті, що містять какао-продукти, користуються високою популярністю як серед дорослих, так і серед дітей. Проте аналіз хімічного складу і харчової цінності традиційних солодощів свідчить, що більшість із них не відповідає вимогам нутриціології. Такими продуктами не варто зловживати, треба обмежити їх споживання, оскільки вони є алергенними та мають високу енергетичну цінність, відрізняються низькою фізіологічною активністю за рахунок теоброміну, який входить до їх складу

і впливає на нервову та серцево-судинну систему. Це зумовлює необхідність наукового обґрунтування щодо створення нових продуктів покращеного інгредієнтного складу шляхом використання підсолоджувачів, цукрозамінників та інших фізіологічно-функціональних інгредієнтів. Одним із таких інгредієнтів є кероб, унікальний склад якого дає змогу збагатити виробі харчовими волокнами, вітамінами, незамінними амінокислотами, фосфором, кальцієм, магнієм та іншими речовинами, які є важливими в процесах життєдіяльності людини.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Можливість використання керобу в кондитерському виробництві досліджувала низка вчених, зокрема, М.А. Лібман обґрунтував доцільність введення керобу до складу рецептур мафінів. Отримані результати показали, що мафіни, які містять кероб, менш калорійні, збагачені харчовими волокнами, вітамінами, незамінними амінокислотами, фосфором, кальцієм та ін. [1].

М.Ф. Кравченко та О.Л. Романовська у своїй роботі проводили порівняльний сенсорний аналіз органолептичних показників масляного бісквітного напівфабрикату із заміною какао-порошку на порошок керобу. На основі розробленої шкали органолептичної оцінки з урахуванням коефіцієнтів вагомості вчені дійшли висновку, що заміна какао-порошку на порошок керобу в кількості 100 % дає змогу отримати продукт із найкращими органолептичними показниками [7].

А.Н. Суркова, А.В. Сураєв, В.А. Ситов та А.Д. Лобзіна запропонували повністю замінити какао-порошок, який входять до складу шоколадного морозива, на кероб. Результати досліджень показали, що така заміна дає змогу зменшити початкову кількість жиру і цукру у морозиві на 40%, що робить продукт кориснішим – його можуть споживати навіть люди, які хворіють на цукровий діабет. Часткова заміна сахарози на кероб сприяє швидкому підвищенню динамічної в'язкості суміші для морозива в процесі дозрівання [9].

Аналіз літературних джерел показав, що в Україні проводились дослідження щодо можливості використання керобу в хлібобулочному виробництві, проте мало досліджень щодо додавання його до складу інших продуктів, зокрема шоколаду, тому завдання статті полягає в дослідженні перспектив використання керобу в технології виробництва шоколаду.

**Постановка завдання.** У цій роботі необхідно виконати такі завдання: надати загальну

характеристику керобу порівняно з какао-порошком; обґрунтувати раціональне співвідношення вибраних компонентів; порівняти білковий склад розробленого зразка шоколаду на основі керобу та контрольних зразків; провести порівняльну характеристику глікемічного індексу досліджуваних зразків; сформулювати висновок про перспективи використання керобу в технології виробництва шоколаду.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Кероб – солодкий порошок, отриманий із м'якоті плодів (стручків) річкового дерева (*Ceratonia siliqua L.*) – рослини родини бобових [3]. За органолептичними та фізико-хімічними показниками порошок керобу дуже схожий на порошок какао, але має низку особливостей. На відміну від какао-порошку, кероб світліший та солодший, оскільки він містить значну кількість цукрів (48–56%), зокрема цукрози – 32–38 %, глюкози – 5–6%, фруктози та мальтози – 5–7%. Коефіцієнт солодкості керобу становить 0,5–0,6 від солодкості цукрози, що дозволяє не використовувати цукор для виготовлення кондитерських виробів. Вміст целюлози і геміцелюлози становить 18%. Споживання 100 г порошку керобу на добу задовольняє добову потребу дорослої людини в харчових волокнах [2].

Вуглеводи керобу здатні поглинати воду, діяти як згущувачі та формують його клейкість. Білків у стручках небагато – 3–8% від сухої маси, проте вони містять майже повний набір вільних амінокислот, включаючи незамінні. Відмінною особливістю є високий вміст аргініну. Білок порошку керобу добре засвоюється та має високу біологічну цінність [5]. Низький вміст жиру (0,2–0,6%) позитивно впливає на термін зберігання готових виробів. Порошок керобу містить багато жиро- та водорозчинних вітамінів, зокрема: А, Е, D, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, С. Із макро- і мікроелементів, які є важливими в обмінних процесах життєдіяльності людини, в керобі виявлено залізо, мідь, цинк, марганець,

Таблиця 1

Порівняльна характеристика хімічного складу какао-порошку і керобу

Назва речовини	Вміст компонентів в 100 г сировини	
	Какао-порошок, г	Кероб (порошок), г
Білки	24,3	4,6
Жири	15,0	0,7
Вуглеводи	10,2	49
Вода	5,0	-
Харчові волокна	35,3	39,8
Зола	6,3	2,27
Енергетична цінність		
	289 кКал	222 кКал

а також кальцій, фосфор, калій, магній, натрій [1]. У табл. 1 наведено порівняльну характеристику хімічного складу какао-порошку і керобу [10].

До головних переваг керобу можна зарахувати такі:

- не містить психотропних речовин (кофеїну, теоброміну), які можуть призводити до звикання та алергічних реакцій організму людини;

- не містить фенілетиламіну та фромаміну, які викликають мігрень і алергію;

- не містить оксалатів, що зв'язують кальцій і сприяють утворенню ниркових каменів;

- не містить шавлевої кислоти, яка не дає організму використовувати кальцій і цинк – мінерали, необхідні для здорової шкіри. Наявність шавлевої кислоти в шоколаді може бути причиною прищів, які зазвичай з'являються в підлітків, схильних до надмірного споживання шоколаду;

- практично не містить холестерину і жирів;

- містить дубильні речовини, які мають здатність зв'язувати й виводити з організму токсини;

- цінний натуральними харчовими волокнами та фенольними антиоксидантами, які сприятливо впливають на мікрофлору кишечника.

Кероб можна зарахувати до функціональних харчових продуктів, оскільки завдяки унікальному хімічному складу він проявляє лікувально-профілактичні властивості, а саме:

- знижує вміст в крові холестерину – ліпопротеїдів низької щільності, тому його можна використовувати для профілактики серцево-судинних захворювань;

- сприяє зниженню апетиту, зменшуючи вироблення греналіну – гормону, який контролює голод;

- має антиоксидантну дію, включаючи індукцію ферментів антиоксидантного захисту – супероксиддисмутази, каталази, пароксанази;

- поліпшує травлення, лікує шлунково-кишкові розлади. Клітковина, яка міститься в складі керобу, разом з антиоксидантами виводить з організму шкідливі речовини, включаючи токсини;

- наявність калію допомагає виводити з організму зайву воду, тим самим полегшуючи роботу серця і нирок та зменшуючи набряки;

- завдяки високому вмісту фосфору та кальцію кероб сприяє зміцненню кісткової тканини і не викликає карієсу.

- магній забезпечує нормальну роботу серця і нервової системи;

- кероб багатий на таніни, які головним чином складаються із залишків галлової кислоти і її похідних, які своєю чергою володіють антиканцерогенною, протипухлинною, антибактеріальною, антивірусною, антиоксидантною діями, запобігає розвитку поліомієліту в дітей;

- заспокоїливо діє на нервову систему [6].

Для того, щоб дослідити перспективи використання керобу для виробництва шоколаду, розроблялось кілька зразків цього продукту з різним рецептурним складом. Оскільки сам кероб містить малу кількість білків, було прийнято рішення внести до складу шоколаду додаткову сировину. Для оптимізації білкового складу продукту вибрано арахіс та насіння сезаму, оскільки вони містять найбільший вміст білку порівняно з іншими продуктами та вирізняються невисоким вмістом вуглеводів. Після багатократних досліджень для подальшої роботи було вибрано зразок із таким співвідношенням рецептурних компо-

Таблиця 2

**Порівняння вмісту білка в розробленому зразку шоколаду на основі керобу і контрольних зразків**

Сировина	Розроблений зразок шоколаду		Шоколад на основі керобу без добавок (співвідношення какао-масла до керобу 1,5:1)		Шоколад із вмістом какао-продуктів 60%	
	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Кількість білка у конкретному зразку, г	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Кількість білка у конкретному зразку, г	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Кількість білка у конкретному зразку, г
Какао-масло	42	–	60	–	28,2	–
Кероб	28	1,84	40	1,84	–	–
Насіння сезаму	8	1,6	–	–	–	–
Арахіс	22	5,8	–	–	–	–
Какао терте	–	–	–	–	31,8	3,7
Цукрова пудра	–	–	–	–	10,0	–
Загалом	100	8,7	100	1,84	100	3,7

нентів: какао-масло – кероб – насіння сезаму – арахіс = 5,25:3,5:1,0:2,75.

Щоб порівняти білковий склад розробленого зразка шоколаду на основі керобу та контрольних зразків, а саме шоколаду на основі керобу без добавок (співвідношення какао-масла до керобу становить 1,5:1) та шоколаду з вмістом какао-продуктів 60%, визначено вміст білка у кожному з них [11]. У табл. 2 порівняно вміст білка в дослідних зразках з урахуванням виду сировини.

Аналізуючи дані таблиці, бачимо, що вміст білку в 100 г розробленого зразку шоколаду на основі керобу становить 8,7 г, у шоколаді на основі керобу без добавок – 1,84 г, у шоколаді із вмістом какао-продуктів 60% – 3,7 г. На основі цих даних можна зробити висновок, що в розробленому зразку з додаванням арахісу та насіння сезаму значно більше білка, ніж у контрольних. Оскільки в шоколадних виробках білка дуже мало, розроблений продукт можна вважати шоколадом із підвищеною біологічною цінністю.

Для того щоб встановити можливість споживання шоколаду на основі керобу хворим на цукровий діабет, проведено визначення показника глікемічності шоколаду на основі керобу. Глікемічний індекс є важливим показником, оскільки визначає ступінь впливу харчових продуктів на рівень глюкози в крові. Насамперед він важливий для хворих на цукровий діабет, оскільки в них початковий рівень глюкози під час споживання харчових продуктів значно вищий, ніж у здорової людини. Чим нижча здатність харчових продуктів підвищувати рівень глюкози в крові, тим сприятливіша їх дія на інсулярний апарат і менший ризик додаткової утилізації глюкози в жирове депо організму.

Визначення показника глікемічності шоколаду на основі керобу проводилось за методикою НУХТ, захищеною патентом України № 40063 [8]. Вона включає в себе визначення кількості вуглеводів ( $x_i$ ) – глюкози, фруктози, цукрози, лактози, крохмалю та ін. в 0,1 кг продукту та визначення

Таблиця 3

Рецептурний склад розробленого зразка шоколаду на основі керобу з добавками та вміст вуглеводів кожної сировини

Сировина	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Вміст вуглеводів і глікемічний індекс									
		Цукроза, ГІ = 60%		Глюкоза, ГІ = 100%		Фруктоза, ГІ = 20%		Насіння сезаму, ГІ = 35%		Арахіс, ГІ = 15%	
		в 100 г									
		сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г
Кероб	28	32	8,96	5	1,4	5	1,4	-	-	-	-
Какао-масло	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Насіння сезаму	8	-	-	-	-	-	-	12,2	0,98	-	-
Арахіс	22	-	-	-	-	-	-	-	-	9,9	2,2
Загалом	-	-	8,96	-	1,4	-	1,4	-	0,98	-	2,2

Таблиця 4

Рецептурний склад контрольного зразка шоколаду на основі керобу та вміст вуглеводів кожної сировини

Сировина	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Вміст вуглеводів і глікемічний індекс					
		Цукроза, ГІ = 60%		Глюкоза, ГІ = 100%		Фруктоза, ГІ = 20%	
		в 100 г					
		сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г
Кероб	40	32	12,8	5	2	5	2
Какао-масло	60	-	-	-	-	-	-
Загалом	-	-	12,8	-	2	-	2

**Рецептурний склад контрольного зразка класичного шоколаду та вміст вуглеводів кожної сировини**

Сировина	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Вміст вуглеводів і глікемічний індекс					
		Цукроза, ГІ = 60%		Глюкоза, І = 100%		Крохмаль, ГІ = 70%	
		в 100 г					
		сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г
Какао терте	31,8	-	-	1,0	0,3	7,0	2,2
Какао-масло	28,2	-	-	-	-	-	-
Цукор- пудра	40,0	99,9	39,9	-	-	-	-
Загалом	-	-	39,9	-	0,3	-	2,2

одиниць глікемічності кожного вуглеводного інгредієнта в 0,1 кг продукту, що є добутком глікемічного ідексу ( $a_i$ ) кожного вуглеводу на його кількість ( $x_i$ ). Для визначення показника глікемічності використовують формулу (1):

$$ПГ = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n \text{ од.}, \quad (1)$$

де  $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$  – глікемічний індекс відповідних вуглеводів;

$x$  – кількість відповідних вуглеводів у 100 г готового продукту [8].

Під час визначення показник глікемічності враховуються рецептурний склад продукту та вміст вуглеводів кожної сировини.

У табл. 3 наведено рецептурний склад розробленого зразка шоколаду на основі кербу та вміст вуглеводів кожної сировини.

Показник глікемічності визначають за формулою (1):

$$ПГ = 0,6 \cdot 8,96 + 1 \cdot 1,4 + 0,2 \cdot 1,4 + 0,35 \cdot 0,98 + 0,15 \cdot 2,2 = 7,7 \text{ од.}$$

У табл. 4 наведено рецептурний склад контрольного зразка шоколаду на основі кербу без добавок та вміст вуглеводів кожної сировини.

Показник глікемічності визначають за формулою (1):

$$ПГ = 0,6 \cdot 12,8 + 1 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 = 10,08 \text{ од.}$$

У табл. 5 наведено рецептурний склад контрольного зразка шоколаду (вміст какао-продуктів 60%) та вміст вуглеводів кожної сировини.

Показник глікемічності визначають за формулою (1):

$$ПГ = 0,6 \cdot 39,9 + 1 \cdot 0,3 + 0,7 \cdot 2,2 = 25,78 \text{ од.}$$

Аналізуючи отримані дані, бачимо, що усі досліджувані зразки шоколаду мають низький показник глікемічності. Проте до складу шоко-

ладу з вмістом какао-продуктів 60% входить цукор, який викликає різке підвищення цукру в крові і викид великої кількості інсуліну, який активно переробляє глюкозу, спричиняючи гіпоглікемію. У результаті рівень цукру стає нижчим, ніж до їжі, і людина відчуває занепад сил. Розроблений зразок шоколаду не містить доданого цукру, тому його можуть споживати хворі на цукровий діабет.

Керб є перспективною сировиною для використання в кондитерській галузі, адже його склад повністю збалансований за вмістом харчових речовин, вітамінів та мінеральних речовин, а також він характеризується зниженою калорійністю. Шоколад на основі кербу можуть споживати люди, які мають захворювання серцево-судинної системи та алергічну реакцію на какао-порошок, хворі на цукровий діабет, а також діти, вагітні і жінки, що годують.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.** З огляду на отримані дані зрозуміло, що керб має значні перспективи для використання в технології виробництва шоколаду. Завдяки його унікальним властивостям продукт збагачений харчовими волокнами, вітамінами, незамінними амінокислотами, фосфором, кальцієм та ін. Завдяки оптимізації білкового складу додатковою сировиною можна отримати шоколад із більшим вмістом білку, ніж у шоколаді з традиційною сировиною. Керб дозволяє виготовляти шоколад без додавання цукру, тому його можуть споживати хворі на цукровий діабет. Дослідження показали, що розроблений зразок шоколаду на основі кербу є цінним харчовим продуктом і має бути представлений на споживчих ринках. У подальшій роботі планується провести фізико-хімічні та мікробіологічні дослідження розробленого продукту.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Pszczola D. 2003. Sweetener + sweetener enhances the equation. *Food Technol.* 57(11). P 48–61.
2. Бойдуник Р.М. Перспективи використання кербу в кондитерській промисловості. *Вісник Львівської комерційної академії. Серія товарознавча.* 2014. № 14. С. 117–121.
3. Іоргачова К.Г., Макарова О.В., Гордієнко Л.В., Коркач Г.В. Технологія кондитерського виробництва. Практикум. Одеса, 2011. 208 с.
4. Кравченко М.Ф. Структурно-механічні властивості випечених бісквітних напівфабрикатів з додаванням борошна «Здоров'я» та порошку кербу. *Харчова наука і технологія.* 2015. Т. 9. С. 37–43.
5. Лібман М.А. Використання порошку кербу у технології кондитерських виробів. *Научний погляд в майбутнє.* 2017. Випуск 6. Т. 2. С. 36–39.
6. Олексієнко Н.В. Сучасні вимоги до забезпечення безпечності кондитерських виробів. *Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві, Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі* : матеріали Міжнародних наук.-практ. конф., Київ, 11–13 вересня 2018 р. Київ : НУХТ, 2018. С. 105–107.
7. Кравченко М.Ф., Романовська О.Л. Органолептичний аналіз бісквітних напівфабрикатів «Здоров'я» та порошком кербу. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету.* 2019. Вип. 19, т. 2. 306 с.
8. Спосіб визначення показника глікемічності харчових продуктів: пат. 40063 України: МПК Ф 23L 1/10; заявл. 10.07.2008; опубл. 27.04.2009, Бюл. № 8.
9. Суркова А.Н., Сураева В.А. Кэрб – здорова альтернатива какао. *Технология и продукты здорового питания* : матеріали VII Международной научно-практической конференции. Саратов, 2013. С. 124–127.
10. Янчик М.В., Мазур М.В. Перспективи використання кербу у технології виробництва шоколаду. Матеріали 86 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», 2–3 квітня 2020 р, Київ : НУХТ, 2020 р. Ч. 1. С. 99.
11. Гуменюк О.Л. Харчова хімія : Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Чернівці : ЧДТУ, 2013. С. 151.

**REFERENCES:**

1. Pszczola D. 2003. Sweetener + sweetener enhances the equation. *Food Technol.* 57(11). R 48–61.
2. Boidunyk R.M. Perspektivy vykorystannia kerobu v kondyterskii promyslovosti. *Visnyk Lvivskoi komertsiiinoi akademii. Seria tovaroznavcha.* 2014. № 14. S. 117–121.
3. Iorhachova K.H, Makarova O.V, Hordiienko L.V, Korkach H.V. Tekhnolohiia kondyterskoho vyrobnytstva. *Praktykum.* Odessa, 2011. 208 s.
4. Kravchenko, M.F. Strukturno-mekhanichni vlastyvy vypechenykh biskvitnykh napivfabrykativ z dodavanniam boroshna «Zdorovia» ta poroshku kerobu. *Kharchova nauka i tekhnolohiia,* 2015. T. 9. S. 37–43.
5. Libman M.A. Vykorystannia poroshku kerobu u tekhnolohii kondyterskykh vyrobiv. *Nauchnyi vzhliad v budushchee.* Odessa: KUPRYENKO SV, 2017. Vypusk 6. T. 2. S. 36–39.
6. Oleksiienko, N.V. Suchasni vymohy do zabezpechennia bezpechnosti kondyterskykh vyrobiv. *Innovatsiini tekhnolohii u khlibopekarskomu vyrobnytstvi, Zdobutky ta perspektyvy rozvytku kondyterskoi haluzi: materialy Mizhnarodnykh nauk.-prakt. konf., Kyiv, 11–13 veresnia 2018 r.* Kyiv: NUKhT, 2018. S. 105–107.
7. Kravchenko M.F., Romanovska O.L. Orhanoleptychnyi analiz biskvitnykh napivfabrykativ «Zdorovia» ta poroshkom kerobu: pratsi Tavriiskoho derzhavnogo ahrotekhnolohichnogo universytet. *Melitopol,* 2019. Vyp. 19, t. 2. 306 s.
8. Sposib vyznachennia pokaznyka hlikemichnosti kharchovykh produktiv: pat. 40063 Ukrainy: MPK F 23L 1/10; zaiavl. 10.07.2008; opubl. 27.04.2009, Biul. № 8.
9. Surkova A.N., Suraeva V.A. Kerob – zdoroivaia alternatyva kakao. *Tekhnolohiia i produkty zdorovoho pytania: Materyaly VII Mezhdunarodnoi nauchno-praktycheskoi konferentsyi.* Saratov, 2013. S. 124–127.
10. Yanchyk, M.V., Mazur, M.V. Perspektivy vykorystannia kerobu u tekhnolohii vyrobnytstva shokoladu *Materialy 86 Mizhnarodnoi naukovoї konferentsii molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv “Naukovi zdobutky molodi – vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u XXI stolitti”, 2–3 kvitnia 2020 r,* K.: NUKhT, 2020 r. Ch.1. S. 99.
11. Humeniuk, O.L. *Kharchova khimii: Metodychni vkazivky do vykonannia laboratornykh robit.* Chernihiv: ChDTU, 2013. S. 151.

*Стаття надійшла до редакції 12 січня 2021 року*