
ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

FOOD TECHNOLOGY

УДК 654.671:631

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.1.13>

ТЕХНОЛОГІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДЕСЕРТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ГУМІАРАБІКУ

Антоненко А. В. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції Національного університету біоресурсів і природокористування України
ORCID ID: 0000-0001-9397-1209

Толок Г. А. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції Національного університету біоресурсів і природокористування України
ORCID ID: 0000-0002-2971-1645

Бровенко Т. В. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції Національного університету біоресурсів і природокористування України
ORCID ID: 0000-0003-1552-2103

Ратушенко А. Т. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології харчування Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»
ORCID ID: 0000-0001-7998-1080

Горкун А. О. – магістр, аспірант кафедри готельно-ресторанного та туристичного бізнесу Приватного вищого навчального закладу «Київський університет культури»
ORCID ID: 0009-0002-0370-4823

У статті наведено технологію виробництва, рецептурний склад десерту – зефір із гуміарабіком. Обґрунтовано доцільність використання у розробленій технології біологічно-активної сировини. Отримано комплекс даних, що характеризує якість розробленої страви, доведено її високу харчову цінність. На підставі досліджень органолептичних показників розроблених зразків визначено раціональну концентрацію дієтичної добавки

у рецептурі десерта, що дає розробленій харчовій продукції покращення смакових властивостей та консистенції порівняно з контролем за рахунок використання біологічно-активної речовини. Розроблена технологія має підвищений вміст харчових волокон у порівнянні з традиційною технологією. Експериментально підтверджено оптимальне співвідношення компонентів у рецептурі розробленого десерту. За органолептичними показниками розроблений десерт відповідає за якістю встановленими нормам. Запропонований спосіб виробництва зефіра з гуміарабіком дозволяє отримати вироби вищої харчової цінності у порівнянні з традиційною технологією. Впровадження технології виробництва десертів із застосуванням гуміарабіку у закладах ресторанного господарства є актуальним та доцільним. З економічної точки зору, це не є затратним способом, адже не потрібно витрачатись на нове обладнання, додаткові елементи на виробництві, а сам загусник коштує так само як йому подібні загусники. Гуміарабик не є алергеном, містить природну клітковину, виводить з організму солі важких металів та радіонукліди. Соціальний ефект впровадження розробленого десерту полягає у розширенні асортименту страв для харчування дорослих та дітей з покращеними споживчими властивостями продукції, що сприятиме збереженню здоров'я населення, захисту організму від негативного впливу навколишнього середовища. Розроблена десертна продукція може бути рекомендована для харчування у повсякденних раціонах людей, що працюють на виробництвах важкої промисловості, проживають на екологічно забруднених територіях та всіх верств населення.

Ключові слова: харчова цінність, десерт, зефір, харчова технологія, мінеральні речовини, харчові волокна.

Antonenko A. V., Tolok G. A., Brovenko T. V., Ratushenko A. T., Gorkun A. O. Technology of confectionery using powders of tropical plants

The article describes the production technology, recipe composition of the dessert - marshmallow with gum arabic. The expediency of using biologically active raw materials in the developed technology is substantiated. A set of data characterizing the quality of the developed dish was obtained, and its high nutritional value was proven. On the basis of studies of the organoleptic indicators of the developed samples, a rational concentration of the dietary supplement in the dessert recipe was determined, which gives the developed food products improved taste properties and consistency compared to the control due to the use of a biologically active substance. The developed technology has an increased content of food fibers compared to the traditional technology. The optimal ratio of components in the recipe of the developed dessert was experimentally confirmed. According to organoleptic indicators, the developed dessert meets the established quality standards. The proposed method of producing marshmallows with gum arabic allows you to obtain products of higher nutritional value compared to traditional technology. The introduction of dessert production technology with the use of gum arabic in restaurants is relevant and expedient. From an economic point of view, this is not an expensive method, because it is not necessary to spend on new equipment, additional elements in production, and the thickener itself costs the same as similar thickeners. Gum arabic is not an allergen, contains natural fiber, removes heavy metal salts and radionuclides from the body. The social effect of the introduction of the developed dessert consists in expanding the assortment of meals for adults and children with improved consumer properties of the products, which will contribute to the preservation of the health of the population and the protection of the body from the negative effects of the environment. The developed dessert products can be recommended for food in the daily diets of people working in heavy industry, living in ecologically polluted areas and all strata of the population.

Key words: nutritional value, dessert, marshmallow, food technology, mineral substances, food fibers.

Вступ. Харчування відіграє важливу роль у життєдіяльності людини. Кожного дня організм потребує нової порції калорій та поживних речовин для свого подальшого існування. Людському організму, окрім енергетичної та харчової цінності продуктів, важливі також органолептичні показники – смак та відчуття насолоди від споживання їжі.

Від споживання десертних виробів, особливо цукрових, отримують найбільше задоволення. Це пов'язано з великим вмістом цукру, що входить до складу солодошів. Наш організм, після споживання солодкого, починає виробляти серотонін (нейромедіатор, що впливає на настрій).

Постановка проблеми. Актуальність проблеми полягає у тому, що поширене використання харчових добавок у всіх галузях харчового виробництва обумовлене підвищеними вимогами сучасного споживача до якості та асортименту харчової продукції при збереженні невисокої вартості, високою конкурентоспроможністю підприємств, що випускають типову продукцію тощо. Також останні кілька десятиліть багато уваги приділяється введенню у рецептури десертної продукції харчових добавок, які здатні не тільки виконувати певні технологічні функції, але й збагачувати її біологічно активними компонентами [1]. Зефір є дуже популярним видом десерту, користується значним попитом споживачів. До його складу, в якості желеутворювача, використовують желатин. Але зараз на ринку існує дуже багато сучасних згущуючих речовин, які мають більш високі технологічні властивості [2].

На теперішній час ринок харчових продуктів представлений широким асортиментом. Споживачі надають перевагу якісним продуктам харчування, враховуючи органолептичні характеристики, корисні властивості та показники безпеки. Пріоритетними у створенні харчових систем з підвищеною харчовою цінністю є використання натуральних харчових інгредієнтів та добавок.

Гуміарабік – це тверда прозора маса, яка виділяється різними видами акацій, зареєстрована як харчова добавка E414. При виготовленні десертів дозволяє запобігти зацукрюванню, не змінюючи смак продукту. Гуміарабік збільшує термін придатності продукту, є з'єднувачем несп'єднаних структур, що заважає розшаруванню. Речовина зменшує утворення піни та грудок [3].

Мета дослідження. Метою роботи є розроблення технології десертів із використанням гуміарабіку, визначення показників якості готових виробів.

Об'єкт дослідження – технологія виготовлення зефіру із застосуванням гуміарабіку.

Предмет дослідження – зефір неглазурований виготовлений із застосуванням желатину ДСТУ 6441-2003; зефір неглазурований із використанням гуміарабіку.

Методи дослідження – органолептичні (зовнішній вигляд, консистенція, смак та запах), фізико-хімічні (визначення вологості, вмісту білків, жирів, вуглеводів), методи математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз останніх досліджень та публікацій дає зрозуміти, що гуміарабік можна застосовувати не тільки у десертному напрямі, а також у фармацевтичному виробництві, в якості сполучного компонента і оболонки для пігулок; входить до складу акварельних фарб, посилює їх блиск; у косметології входить в рецептуру лосьйонів, кремів, масок для обличчя.

За хімічним складом, гуміарабік відноситься до складу глікопротеїнів, тобто біополімерів, молекула яких має фрагменти як полісахаридів, так і білків. Гуміарабік використовується в дієтичних продуктах, він стійкий до дії ферментів шлунково-кишкового тракту людини, є джерелом натуральних харчових волокон, що підтримують імунітет людини за рахунок стимулювання росту і розвитку його біфідо- та лактобактерій [4].

На ринку України для використання в десертній продукції представлений асортимент харчових добавок на основі натурального гуміарабіку, розроблених французькою компанією «NEXIRA», яка є світовим лідером у виробництві харчового гуміарабіку.

Значний внесок у вирішення фундаментальних питань створення функціональних харчових продуктів як засобу профілактики та ліквідації дефіциту мікронутрієнтів надали дослідження таких вітчизняних та зарубіжних вчених: О.О. Грінченко,

А.Б. Горальчука, А.М. Дорохович, І.Ю. Жигаленко, А.В. Зіolkовської, П.О. Карпенка, М.Б. Колесникової, В.Н. Корзуна, М.В. Кравченка, Г.М. Лисюк, Л.П. Малюк, Л.М. Мос- тової, Н.Я. Орлової, М.І. Пересічного, П.П. Пивоварова, Н.В. Прикульської, Г.Б. Рудав- ської, М.Р. Ennis, J.C.F. Murrey, G.O. Phillips, W.C. Weling, P.A. Williams та ін. [5–10].

Виклад основного матеріалу дослідження. Солодощі зазвичай високало- рійні, тому їх вживання скорочують до мінімуму аби не зашкодити своєму здо- ров'ю та стежити за своєю вагою. Найближчий десерт зефіру – пастила. Спочатку вона виготовлялася тільки з цукру і яблучного пюре. Пізніше до її складу увійшли різного роду добавки. Класичний вид зефіру представляє собою дві з'єднаних напівсфери білого або рожевого кольору.

Традиційно у складі зефіру міститься вода, цукор, лимонна кислота і желя- тин. Залежно від бажаного смаку в нього додають малинове, яблучне, вишневе та інші види пюре. Технологія приготування не дуже складна, зефір одержують перетиранням білка з цукром і фруктовим пюре, додаються пектин, агар-агар або желатин. У нашій розробці використовуватиметься у якості загусника гуміарабік.

На рис. 1 наведено класичну схему виготовлення зефіру:

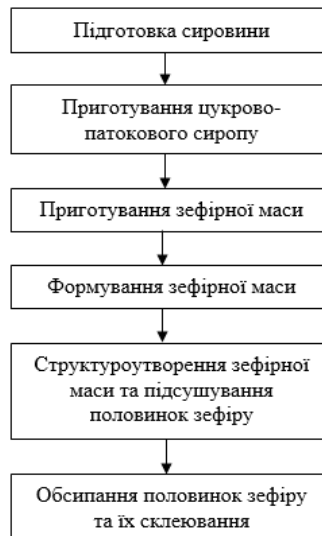


Рис. 1. Технологічна схема приготування зефіру

Технологія приготуванні полягає у наступному: напівфабрикат цукрово-пато- ковий сироп готують згідно з рецептурою (табл. 1): уварюють при $t=95\dots98^{\circ}\text{C}$ до вмісту сухих речовин 84...85%, розчиняють попередньо замочений желатин, вво- дять яєчний білок і масу збивають у збивальній машині до отримання консистен- ції, що утримує форму. Зефір формують кондитерським мішком. Відформовані порції зефіру у вигляді напівсфер направляють на вистоювання і підсушування при ($t=18\dots20^{\circ}\text{C}$) [11].

Для того, аби почати виробництво виробу, необхідно приготувати цукрово-па- токовий сироп. На великих підприємствах сироп виготовляється самостійно, якщо виробництво менших масштабів, використовують готовий напівфабрикат сиропу. Зазвичай це довготривалий та трудомісткий процес, для якого необхідна точність та виваженість дій, адже будь-яка помилка може коштувати якості готового виробу.

Таблиця 1

**Рецептура зефіру неглазурованого традиційного
та з використанням гуміарабіка**

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		на н/ф для 1 кг готової продукції	
		Традиційна технологія	Розроблена технологія
Цукор білий	99.85	0.670	0.650
Цукрова пудра	99.85	0.029	0.020
Патока	78.0	0.138	0.124
Пюре яблучне	10.0	0.371	0.345
Білок яєчний	12.0	0.064	0.064
Желатин	85.0	0.025	-
Гуміарабік	80.0	-	0.018
Кислота молочна	40.0	0.006	0.006
Есенція ванільна	-	0.001	-
Есенція вишнева	-	-	0.002
Харчовий барвник вишневий	5.0	-	0.005
Всього сировини	-	1.304	1.234
Вихід	-	1.000	1.000

Для того, аби його отримати, необхідно використовувати якісні продукти та правильно розрахувати пропорції компонентів, щоб не допустити перенасичення концентрації сиропу, щоб в подальшому не отримати оцукрення виробу.

Принципова технологія приготування цукрово-патокового сиропу полягає у наступному: желатин, цукор і патоку завантажують в послідовності, яка вказана нижче. Замочений набряклий желатин завантажують і розчиняють в певній кількості води. Загальна кількість води, введеної в процесі розчинення, не повинна перевищувати 80% від маси завантаженого цукру.

Після повного розчинення желатину вводять необхідну кількість цукрового піску і по розчиненні останнього завантажують при перемішуванні відповідну рецептурі кількість патоки. Рекомендована вологість цукрово-патокового сиропу – 35–40%. Розчин фільтрують через сито з діаметром отворів не більше 0,5 мм або через подвійний шар марлі [12].

Технологічна схема виготовлення зефіру з використанням гуміарабіку за інноваційною технологією наведена на (рис. 2).

Важливою характеристикою є поживна цінність розробленої продукції. Енергетична цінність зефіру, як і майже будь якого десертного виробу досить висока, становить 108–114 ккал однієї штуки вагою 33–35 г.

У табл. 2 наведені показники розрахованої харчової та енергетичної цінності двох видів зефіру: виготовленого за класичною технологією (зразок 1) та зефіру із використанням гуміарабіку (зразок 2).

Різниця у хімічному складі між зразком 1 та зразком 2 подана у діаграмі (рис. 3)

Провівши аналіз діаграми, можемо зробити наступні висновки: кількість білків у зразку 2 збільшується на 33,3%, жирів та вуглеводів зменшується на 33,3% та 7,4% відповідно; кількість натрію збільшується на 12,5%, калію на 28% та

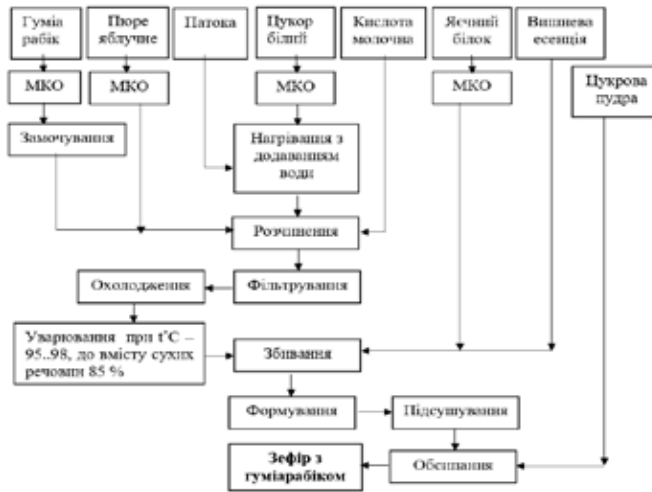


Рис. 2. Технологічна схема виготовлення зефіру з використанням гуміарабіка

Таблиця 2

Хімічний склад та харчова цінність контрольного та дослідного зразків зефіру

Показники	Зразок 1	Зразок 2	Різниця, %
Білки, г	1.8	2,4	$\geq 33,3$
Жири, г	0.3	0.2	$\leq 33,3$
Вуглеводи, г	81	75	$\leq 7,4$
Харчові волокна, г	0.1	0.1	0
Натрій, мг	80	90	$\geq 12,5$
Калій, мг	5	6,4	≥ 28
Кальцій, мг	3	4,3	$\geq 43,3$
Залізо, мг	0.2	0.29	≥ 45
Магній, мг	2	2	0
Енергетична цінність, ккал	326	281	$\leq 13,8$

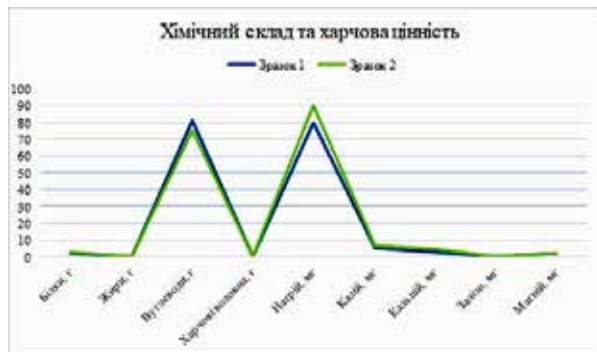


Рис. 3. Хімічний склад та харчова цінність контрольного та дослідного зразків зефіру

кальцію на 43,3% у зразку порівняно із зразком 1. Калорійність зразка 2 зменшується на 13,8%.

Органолептична оцінка двох зразків подана у (табл. 3): (зразок 1) – класична технологія, (зразок 2) – технологія із застосуванням гуміарабіку.

Таблиця 3

Органолептична оцінка зразків зефіру

Найменування показника	Зразок 1	Зразок 2
Стан поверхні	Поверхня з легкими мікротріщинами, всипана цукровою пудрою, без деформацій та надрив. Малюнок рівномірно розподілений по площі виробу.	Поверхня гладка, помірно вкрита цукровою пудрою, форма правильна, без деформацій, половинки тримаються одна одної. Поверхня має чіткий малюнок.
Колір	Білий, однорідний.	Білий, на розрізі колір однорідний, колір поверхні та колір всередині однаковий.
Консистенція	Однорідна, м'яка, поверхня злегка суха, всередині структура піноподібна. Легко розламується, форма тримається.	М'яка і водночас пружна, швидко відновлює форму після натискання, структура повітряна, піноподібна. Зефір легко розламується, наповнювач рівномірно розподілений в товщі виробу. Без ознак оцукрювання, та розшарування.
Смак	Насичений, приємний, солодкий, без сторонніх смаків.	Більш солодкий, молочний, насичений, злегка ванільний, без сторонніх включень та смаків.
Запах	Притаманий даному виробу, без сторонніх запахів.	Яскраво виражений, ванільний, солодкуватий запах, без сторонніх запахів.

Також проведено органолептичну оцінку виробів, після того, як вони декілька днів провели без додаткової упаковки, під дією повітря. На зразку 1 поверхня стала твердою, і при розламі виріб злегка розсипався, пудра погано трималась на поверхні, всередині виріб відносно м'який, але не такий, як на початковому етапі. Зразок 2 за органолептичною оцінкою виглядав дещо краще: пудра трималась на поверхні, колір не змінився, з'явилися невеликі тріщини на поверхні, зефір при натисканні відновлював форму, залишився м'який. Консистенція була повітряна та м'яка, смак та запах не змінився.

Проведено дослідження щодо зберігання контрольних та розроблених зразків зефіру. Термін зберігання виробів за класичною технологією становить 30 днів у стані закритої упаковки; 14 днів після того, як упаковку буде відкрито. За інноваційною технологією із використанням гуміарабіку термін придатності зефіру у закритій упаковці становить 40 днів, а після відкриття упаковки – 21 день. Тобто, якщо використовувати інноваційну технологію із гуміарабіком, термін

придатності збільшується на 10 днів у закритій упаковці та на 7 днів після відкриття упаковки.

Після проведення порівняльної органолептичної оцінки двох зразків, можна вважати, що для тривалого зберігання виробів, без втрати їх товарного вигляду, та зміни смакових та ароматичних властивостей, доцільно застосовувати технологію виробництва зефіру із використанням загусника гуміарабік.

Висновки. Проаналізувавши дані проведених досліджень, можна зазначити, що впровадження технології виробництва десертів із застосуванням гуміарабіку у закладах ресторанного господарства є актуальним та доцільним. З економічної точки зору, це не є затратним способом, адже не потрібно витратитись на нове обладнання, додаткові елементи на виробництві, а сам загусник коштує так само як йому подібні загусники. Гуміарабік не є алергеном, містить природну клітковину, виводить з організму солі важких металів та радіонукліди. Соціальний ефект впровадження розробленого десерту полягає у розширенні асортименту страв для харчування дорослих та дітей з покращеними споживчими властивостями продукції, що сприятиме збереженню здоров'я населення, захисту організму від негативного впливу навколишнього середовища. Розроблена десертна продукція може бути рекомендована для харчування у повсякденних раціонах людей, що працюють на виробництвах важкої промисловості, проживають на екологічно забруднених територіях та всіх верств населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мазаракі А.А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення. Київ : КНТЕУ. 2012. 1116 с.
2. Львович И.Я. Перспективные тренды развития науки: техника и технологии. Одеса: КУПРИЕНКО СВ. 2016. 197 с.
3. A.M. Islam, G.O. Phillips, A. Sljivo, M.J. Snowden and P.A. Williams. A review of recent developments on the regulatory, structural and functional aspects of gum arabic. *Food Hydrocoll.* 2007, V.11, 493.
4. A.K.Ray, Ph.B.Bird, G.A.Iacobucci and B.C.Clark. Functionality of gum arabic. Fractionation, characterization and evaluation of gum fractions in citrus oil emulsions and model beverages. *Food Hydrocoll.* 2005, V.9,123.
5. Корзун В. Н., Гаркуша С. Л. Заходи профілактики та лікування метаболічного синдрому у населення. *Довкілля та здоров'я*. 2016. №. 1. С. 9–13.
6. Черевко О.І. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення. Харків : ХДУХТ. 2017. 591 с.
7. Yatsenko V.M. Financial-economic and innovative support of entrepreneurship development in the spheres of economy, tourism and hotel-restaurant business. Agenda Publishing House, Coventry, United Kingdom. 2017. 619 с.
8. Русавська В.А. Теоретико-практичні підходи до ефективного функціонування ринку готельно-ресторанних послуг: стан, проблеми, тенденції. Київ : Видавництво Ліра. 2018. 420 с.
9. Мазаракі А.А. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв функціонального призначення. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. 772 с.
10. Brovenko T. Food design as the actual direction of the interdisciplinary researches. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв* : наук. журнал, 2018. №2. С. 91–94.
11. Журавська А.А. Новітні технології кондитерських виробів підвищеної харчової цінності. Наукові праці SWorld. 2013. № 1. С. 73–77.
12. Кравченко М.Ф. Наукове обґрунтування і розроблення фруктових систем як основи для солодких соусів. Міжнар. наук.-практ. журн. «Товари і ринки». 2009. № 2. С. 76–82.

REFERENCES:

1. Mazaraki A.A. (2012). Tekhnologiya harchovih produktiv funkcional'nogo pryznachennya. Kiiv: KNTEU. 1116 s. [in Ukrainian].
 2. L'vovich I.YA. (2016) Perspektivnye trendy razvitiya nauki: tekhnika i tekhnologii. Odesa: KUPRIENKO SV. 197 s. [in Ukrainian].
 3. A.M. Islam, G.O. Phillips, A. Sljivo, M.J. Snowden and P.A. Williams. (2007). A review of recent developments on the regulatory, structural and functional aspects of gum arabic. Food Hydrocoll. V.11, 493. [in USA].
 4. A.K. Ray, Ph.B. Bird, G.A. Jacobucci and B.C. Clark. (2005). Functionality of gum arabic. Fractionation, characterization and evaluation of gum fractions in citrus oil emulsions and model beverages. Food Hydrocoll. V. 9, 123. [in USA].
 5. Korzun V. N., Harkusha S. L. (2016). Zakhody profilaktyky ta likuvannia metabolicnoho syndromu u naselennia. Dovkillia ta zdorovia. № 1. 9–13.
 6. Cherevko O.I. (2017). Innovacijni tekhnologii harchovoї produkciї funkcional'nogo pryznachennya. Harkiv: HDUHT. 591 s. [in Ukrainian].
 7. Yatsenko V.M. (2017). Financial-economic and innovative support of entrepreneurship development in the spheres of economy, tourism and hotel-restaurant business. Agenda Publishing House, Coventry, United Kingdom. 619 s. [in United Kingdom].
 8. Rusavs'ka V.A. (2018). Teoretiko-praktichni pidhodi do efektyvnogo funkcionuvannya rinku gotel'no-restorannih poslug: stan, problemi, tendencii. Kiiv: Vidavnytvo Lira. 420 s. [in Ukrainian].
 9. Mazaraki A.A. (2013). Zbirnyk retseptur kulinarnoi produktsii i napoiv funktsionalnoho pryznachennia. Kyiv : Kyiv. nats. torh.-ekon. un-t. 772 s. [in Ukrainian].
 10. Brovenko T. (2018). Food design as the actual direction of the interdisciplinary researches. Visnyk Natsionalnoi akademii kerivnykh kadrov kultury i mystetstv: nauk. zhurnal. № 2, 91–94. [in Ukrainian].
 11. Zhuravska A.A. (2013). Novitni tekhnologii kondyterskykh vyrobiv pidvyshchenoї kharchovoї tsinnosti. Nauchnye trudy SWorld. № 1. 73–77. [in Ukrainian].
 12. Kravchenko M.F. (2009). Naukove obhruntuvannia i rozroblennia fruktovykh system yak osnovy dlia solodkykh sousiv. Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. «Tovary i rynky». № 2. 76–82. [in Ukrainian].
-