

**Балабай Катерина Сергіївна**, канд. техн. наук, доц., кафедра харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)3494-5-97. E-mail: ekaterinabala@email.ua.

ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6942-8556>.

**Balabai Katerina**, PhD in Technical Sciences, Assistant Professor, Department of Food Technologies of Products from Fruits, Vegetables and Milk and Innovations in Health Nutrition, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)3494-5-97. E-mail: ekaterinabala@email.ua.

ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6942-8556>.

DOI: 10.5281/zenodo.4369131

УДК 664.681.016.3

## **ТЕХНОЛОГІЯ ПІСОЧНОГО ПЕЧИВА З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА З НАСІННЯ ГАРБУЗА**

**Л.Г. Дейниченко, В.В. Захаров, Т.О. Роман, М.І. Зорін**

*Розроблено технологію пісочного печива з використанням борошна з насіння гарбуза, визначено харчову і біологічну цінність отриманого продукту. Розглянуто проблему білкового дефіциту в харчуванні людини та проаналізовано останні дослідження щодо використання альтернативної сировини, що є джерелом цього нутрієнта. Для збільшення відсотка споживання білків населенням запропоновано розробити технології харчових продуктів із застосуванням рослинних інгредієнтів місцевого походження, багатих на білок.*

**Ключові слова:** білкова недостатність, пісочне печиво, борошно з насіння гарбуза, біологічна цінність.

## **TECHNOLOGY OF SHORTBREAD COOKIES WITH PUMPKIN SEEDS FLOUR**

**L. Deinychenko, V. Zakharov, T. Roman, M. Zorin**

*The purpose of this work is to develop the technology of shortbread cookies using pumpkin seed flour, and determine the nutritional and biological value of the product. The article describes the problem of protein deficiency in human nutrition and analyzes recent studies on the use of alternative raw materials, which can be*

---

© Дейниченко Л.Г., Захаров В.В., Роман Т.О., Зорін М.І., 2020

considered as a source of proteins. To increase the percentage of protein consumption by the population, it is proposed to develop new food technologies using plant ingredients of local origin, rich in protein.

To solve the problem, the traditional technology of shortbread cookies was taken as a basis and control. To make a dough for new shortbread cookies, softened butter was mixed with sugar, salt, vanilla essence and grinded until smooth, then the eggs were added and mixed with the mass. A mixture of pumpkin flour, wheat flour and baking powder was added into the formed mass, the dough was quickly kneaded and left in the refrigerator for 30 minutes. After cooling, the layer of dough was rolled out, the cookies were formed, baked, cooled, sprinkled with powdered sugar and served. To expand the range of new shortbread cookies, a number of additional ingredients were used, namely raisins, prunes, walnuts, dried cranberries and carrot powder.

The chemical composition of the obtained products was determined according to the methods given in the current regulatory documentation of Ukraine. It is determined that the developed products are characterized by an increase in protein content, fat content, and a decrease in carbohydrate content. The increase in calories for all three developed types of cookies can be considered insignificant. It should also be noted, that analysis of the all samples of cookies showed a significant increase in the content of mineral substances and vitamins.

Organoleptic evaluation of the developed products was presented in the form of profilograms, which were used to calculate the areas of quality polygons. The obtained data allow to state that organoleptic characteristics of the all developed products exceed the control sample.

**Keywords:** protein deficiency, shortbread cookies, pumpkin seed flour, biological value.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Сьогодні більшість продуктів харчування масового вжитку містять харчові добавки хімічного походження, а нерідко взагалі складаються з речовин, шкідливих для здоров'я. Особливо це стосується кондитерської галузі, продукція якої містить значну кількість речовин, що переважно не мають поживної цінності і є сторонніми для організму людини [1]. Тому важливо знати й розуміти, що саме ми їмо і як ці продукти впливають на наше здоров'я, уникаючи недоброякісної їжі та обираючи здорове збалансоване раціональне харчування, що містить усі необхідні нутрієнти, зміцнює організм, підвищує імунітет і, відповідно, покращує здоров'я людини.

Особливе місце в харчуванні людини займають білки. Саме вони наділяють організм пластичними властивостями, що полягають у побудові структур субклітинних включень (рибосом, мітохондрій тощо) [2]. До того ж білки беруть участь в обміні речовин як структурні елементи клітин, тканин, ферментів і гормональних систем, а також координують і регулюють усю ту різноманітність хімічних перетворень в організмі, що забезпечує його функціонування як єдиного цілого.

Із 6 млрд людей, які живуть на Землі, приблизно половина страждає від нестачі білка [3]. Брак харчового білка є не тільки економічною, але й соціальною проблемою сучасного світу, адже не в усіх країнах продукти білкового походження доступні широким верствам населення, через що проблема забезпеченості білком, особливо тваринного походження, під час стоїть дуже гостро. Поки тваринні білки будуть залишатися цінним джерелом харчування, економічно розвиненим країнам слід розробити заходи для вирішення і запобігання розвитку цієї проблеми, зокрема шляхом розробки нових видів продукції з використанням рослинної білковмісної сировини, виробництво яких не тільки буде вирішувати проблеми харчової недостатності, але й матиме економічні перспективи завдяки використанню дешевих інгредієнтів локального походження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розробка технологій харчової продукції на базі нетрадиційної сировини і залучення вторинних ресурсів до повторного використання в процесі виробництва набуває все ширшого розповсюдження за рахунок спрямованості на оптимізацію ресурсного потенціалу. Прикладом цього є нові технології виробництва кормів, кісткових паст, ковбасних виробів і консервів для домашніх тварин, що починають використовуватись м'ясопереробними підприємствами [4]. Крім того, відомо про виробництво білкових гідролізатів із відходів переробки риби і нерибних морепродуктів, а також розробку нових видів білкових стабілізаторів із субпродуктів другої категорії та плазми крові в різних напрямках харчових технологій [4; 5].

Перспективним із точки зору реалізації ресурсного потенціалу виглядає використання білково-вуглеводної молочної сировини (знежиреного молока, скотин і молочної сироватки), яку отримують традиційними способами виробництва молочних продуктів. Така сировина є джерелом унікальної білкової системи, що представлена харчовими білками високої біологічної цінності, виступаючи при цьому джерелом нутрієнтів із широким спектром загальнозміцнюючих, імуномодулюючих, реабілітаційних та інших властивостей, що підкреслює доцільність її використання для виробництва продуктів лікувально-дієтичного та функціонального призначення [6–8].

Актуальним, на думку дослідників [9], є проведення пошуків нової нетрадиційної сировини рослинного походження, застосування якої забезпечить не лише високу якість готової продукції, але й дозволить отримати вироби, споживання яких дасть користь організму людини. Так, широко відомо про застосування горохового борошна, кунжутного шроту,

різноманітних плодово-овочевих та ягідних порошків у технологіях хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів [10–12].

Ураховуючи, що розробка нової кулінарної продукції широкого вжитку з використанням нетрадиційної рослинної сировини дозволить отримати низку нових продуктів харчування, що мають не тільки харчові, але й функціональні властивості [11], розробка нових зразків борошняних кондитерських виробів із використанням нетрадиційної рослинної сировини сьогодні є актуальним питанням.

**Мета статті** – розроблення технології пісочного печива з використанням борошна з насіння гарбуза, визначення харчової та біологічної цінності отриманого продукту.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

– розробити технологію декількох зразків пісочного печива з використанням насіння гарбуза;

– оцінити харчову та біологічну цінність розробленої продукції.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для виробництва дослідних зразків використовували сировину, що відповідає всім чинним стандартам, а саме: борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99), борошно з насіння гарбуза (ТУ 92090-002-29569809-15), яйця курячі (ДСТУ 5028:2008), масло вершкове 85% жирності (ДСТУ 4399:2005), цукрову пудру (ДСТУ 4623:2006), сіль кухонну (ДСТУ 3583:2015), есенцію ванільну (ДСТУ 4716:2007), родзинки сушені (ДСТУ ЕЭК ООН FFV-19:2007), чорнослив сушений (ДСТУ ЕЭК ООН DDF-07:2007), горіхи волоські (ДСТУ 8900:2019), журавлину сушену (ДСТУ 5035:2008), морквяний порошок (15.3-05417118.024-2002).

Загальний хімічний склад отриманих продуктів було визначено за стандартними методиками за ДСТУ ISO 6496:2005, ДСТУ ISO 5984:2004, ДСТУ ISO 6492:2003, ДСТУ ISO 5983:2003. Вміст вітамінів і мінералів визначали розрахунковими методами за довідковими таблицями [13].

Органолептичну оцінку отриманих зразків проводили методом умовного профілювання згідно з ГОСТ ISO 13299-2015. Отримані результати обчислювали математичними методами та використовували для побудови профілограм за допомогою програми MS Excel.

Для приготування печива за розробленою рецептурою розм'якшене вершкове масло змішували з цукром, сіллю, ванільною есенцією та перетирали до однорідного стану, після чого вбивали яйця та ретельно перемішували. В утворену масу вводили суміш гарбузового і пшеничного борошна та розпушувач для тіста, швидко замішували тісто і залишали його в холодильнику на 30 хв. Після охолодження пласт тістового напівфабрикату розкочували до товщини 1,5 см, формували заготовки печива і випікали їх за температури

180 °С протягом 20 хв. Після випікання отримані вироби охолоджували, посипали цукровою пудрою та подавали.

Для розширення асортименту печива використано додаткові інгредієнти. Так, для печива «Американське» перед уведенням борошна до інгредієнтної суміші додавали родзинки, попередньо розмочені в окропі. Аналогічно до рецептури печива «Геркулес» було введено чорнослив та волоські горіхи, до рецептури печива «Українка» – сушену журавлину. Крім того, для виготовлення печива «Українка» також використано морквяний порошок, який вводили до тістової маси разом із борошном.

Порівняльний хімічний склад розроблених виробів у розрахунку на 100 г подано в табл. 1. Як контрольний зразок використано печиво з пісочного тіста, виготовленого за класичною рецептурою [14].

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика хімічного складу дослідних зразків пісочного печива**

Нутрієнт	Контроль	Печиво		
		«Американське»	«Геркулес»	«Українка»
Білки, г	6,1 ± 0,31	17,0 ± 0,47	18,4 ± 0,47	16,2 ± 0,47
Жири, г	24,1 ± 1,21	28,9 ± 1,21	30,1 ± 1,21	26,8 ± 1,21
Вуглеводи, г	64,5 ± 3,23	49,4 ± 1,21	46,9 ± 1,21	51,7 ± 1,21
Вміст вологи, г	3,7 ± 0,19	2,6 ± 0,19	2,6 ± 0,19	2,8 ± 0,19
Мінеральні речовини, мг				
Калій (K)	102,86	65,79	69,09	54,45
Кальцій (Ca)	35,82	116,87	109,12	117,13
Натрій (Na)	455,10	442,88	443,67	489,93
Магній (Mg)	17,08	42,12	56,78	42,26
Фосфор (P)	108,41	238,39	273,21	241,71
Цинк (Zn)	0,52	1,64	1,92	1,55
Ферум (Fe)	2,70	5,03	4,32	3,89
Вітаміни, мг				
A	0,24	0,22	0,31	1,27
B <sub>1</sub>	0,11	0,34	0,42	0,31
B <sub>2</sub>	0,17	0,21	0,33	0,20
E	0,36	0,18	0,22	0,24
Енергет. цінність, ккал	499	526	532	513

Як бачимо з табл. 1, розроблені продукти характеризуються підвищенням вмісту білків у 2,65–3,00 рази, що пояснюється внесенням до рецептури борошна з насіння гарбуза, яке містить значну кількість білків. При цьому спостерігається підвищення вмісту жиру (у межах 2,7–6,0 г) та зниження вмісту вуглеводів (у межах 12,8–17,6 г), що також пояснюється використанням борошна з насіння гарбуза в технологіях дослідних виробів. Калорійність розробленого печива перевищує аналогічний показник контрольного зразка на 14–33 ккал, проте підвищення калорійності для всіх трьох розроблених видів печива можна вважати незначним.

Вітамінний і мінеральний склад розроблених продуктів також збільшується порівняно з контролем. Зокрема, вміст Ca зростає у 3,0–3,3 рази, Mg у 2,5–3,3 рази, P у 2,3–2,5 рази, Zn в 1,4–1,5 рази. Важливе значення має підвищення вмісту вітамінів B<sub>1</sub> (у 2,8–3,8 рази) та B<sub>2</sub> (в 1,2–1,3 рази). Окремо слід відзначити істотне збільшення вмісту вітаміну А в печиві «Українка» (у 5,3 рази), що пояснюється введенням до рецептури морквяного порошку, багатого на ретинол.

Органолептичну оцінку розроблених продуктів подано у вигляді профілограф (рис. 1 та 2). Як бачимо на рис. 1 та 2, усі зразки розробленого печива характеризуються покращенням запаху та консистенції порівняно з контролем (рис. 1а). Кольорова гама розроблених виробів характеризується зменшенням однорідності через уведення до рецептури добавок, що мають власні кольори. Крім того, для печива «Українка» відзначено зміщення кольорової гами в бік менш натуральних відтінків (рис. 2б).

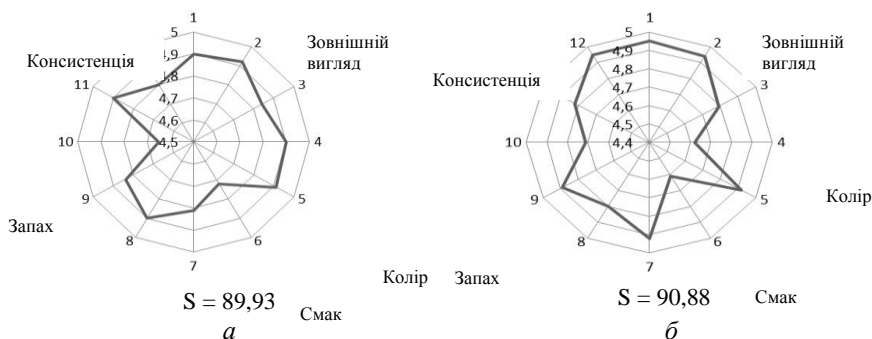
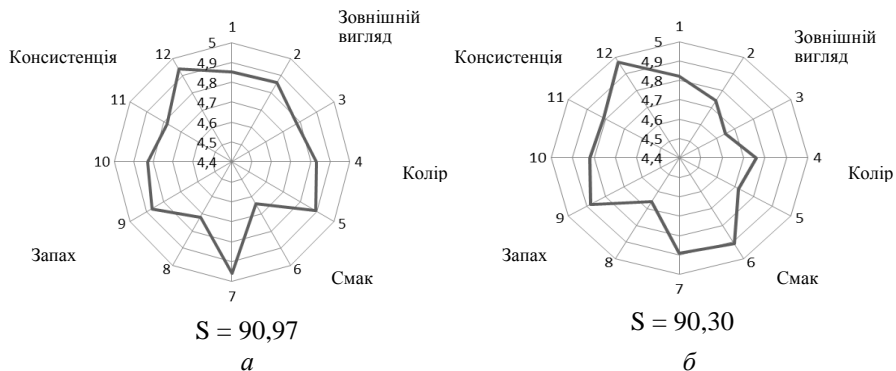


Рис. 1. Профілограми дослідних зразків: контроль (а), печиво «Американське» (б)



**Рис. 2. Профілограми дослідних зразків: печиво «Геркулес» (а), печиво «Українка» (б)**

За профілограмами розраховано площі багатокутників якості (S), з огляду на які можна стверджувати, що всі розроблені вироби за органолептичними характеристиками перевершують контрольний зразок.

**Висновки.** Ураховуючи наведені дані, можна зробити висновок, що зразки печива пісочного, виготовлені за розробленими технологіями, характеризуються покращеними органолептичними властивостями та поліпшеною біологічною цінністю завдяки підвищенню вмісту білкових речовин, вітамінів і мінералів. Упровадження розроблених технологій у практичну діяльність закладів ресторанного господарства та харчову промисловість дозволить розширити асортимент страв і виробів, а підвищений вміст білкових речовин у запропонованих продуктах сприятиме збільшенню обсягу споживання білків населенням і покращенню здоров'я нації.

#### Список джерел інформації / References

- Смоляр В. І. Сучасні проблеми використання харчових добавок / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2009. – № 12. – С. 5–13.  
Smolyar, V. (2009), “Modern problems of using food additives” [“Suchasni problemi vikoristantsiya kharchovikh dobavok”], *Problems of nutrition*, No. 12, pp. 5-13.
- Бужин О. А. Забезпечення фізіологічних потреб населення України в енергії та білку / О. А. Бужин // Єдине здоров'я та проблеми харчування України. – 2018. – № 2 (49). – С. 36–45.  
Buzhyn, O. (2018), “Providing physiological needs of the population of Ukraine in energy and protein” [“Zabezpechennya fiziolozhichnykh potreb naselennya Ukrainy v enerhiyi ta bilku”], *The only health and nutrition problems of Ukraine*, No. 2(49), pp. 36-45.

3. Indriasari, R., Fitayani, N., Mansur, M., Tunru, A. (2020), "Alarming nutrition problems among adolescent students attending islamic boarding school in Indonesia", *Enfermeria Clínica*, Vol. 30(4), pp. 44-47.

4. Пасічний В. Н. Рациональні підходи до підвищення ефективності виробництва м'ясопереробних підприємств / В. Н. Пасічний // М'ясний бізнес. – 2010. – № 4. – С. 79–80.

Pasichny, V. (2010), "Rational approaches to increase the efficiency of meat processing enterprises" ["Ratsionalni pidkhody pidvyshchennya efektyvnosti vyrobnytstva myasopererobnykh pidpryyemstv"], *Meat business*, No. 4, pp. 79-80.

5. Стрижак С. Г. Використання харчових гідроколоїдів в технології млинчикowego напівфабрикату : монографія / С. Г. Стрижак, Г. М. Лисюк, З. І. Кучерук. – Х. : ХДУХТ, 2009. – 104 с.

Strizhak, S., Lysyuk, G., Kucheruk, Z. (2009), *The use of food hydrokaloids in the technology of semi-finished pancakes: Monograph* [Vykorystannya kharchovykh hidrokoloyidiv v tekhnolohiyi mlynchikovoho napivfabrykatu: Monohrafiya], KSUFTT, Kharkiv, 104 p.

6. Дідух Г. В. Отримання мікропартикуляту з концентрату білків молочної сироватки / Г. В. Дідух // Харчова наука і технологія. – 2015. – № 2 (31). – С. 52–56.

Didukh, G. (2015), "Obtaining of microparticle from the whey protein concentrate" ["Otrymannya mikropartykulyatu z kontsentratu bilkiv molochnoyi syrovatky"], *Food Science and Technology*, No. 2(31), pp. 52-56.

7. Золотарева М. С. Переработка молочной сыворотки с получением ценных пищевых ингредиентов / М. С. Золотарева, С. Н. Князев, Б. В. Чаблин // Переработка молока. – 2015. – № 5. – С. 28–29.

Zolotareva, M., Knyazev, S., Chablin, B. (2015), "Processing of milk whey with obtaining valuable food ingredients" ["Pererabotka molochnoy syvorotki s polucheniyem tsennykh pishchevykh ingredientov"], *Processing of milk*, No. 5, pp. 28-29.

8. Донская Г. А. Антиоксидантные свойства молочной сыворотки / Г. А. Донская, Е. В. Захарова // Молочная промышленность. – 2010. – № 9. – С. 72–73.

Donskaya, G., Zakharova, E. (2010), "Antioxidant properties of milk whey" ["Antioksidantnyye svoystva molochnoy syvorotki"], *Dairy industry*, No. 9, pp. 72-73.

9. Mirab, B., Gavligi, H.A., Sarteshnizi, R.A., Azizi, M.H., Udenigwe, C.C. (2020), "Production of low glycemic potential sponge cake by pomegranate peel extract (PPE) as natural enriched polyphenol extract: Textural, color and consumer acceptability", *LWT*, No. 134, pp. 109-973.

10. Абрамова А. Г. Використання кунжутного шроту в технології бісквітів функціонального призначення / А. Г. Абрамова, К. В. Рубанка, О. П. Писарець // Продовольчі ресурси : зб. наук. праць. – 2017. – № 8. – С. 132–137.

Abramova, A., Rubanka, K., Pisarets, O. (2017), "Vikorystannya sesame meal in the technology of bisquite functional significance" ["Vykorystannya kuzhuthnoho shrotu v tekhnolohiyi biskvitiv funktsionalnoho pryznachennya"], *Food resources: collection of scientific works*, No. 8, pp. 132-137.

11. Використання порошків калини, горобини та обліпихи в технології бісквітного напівфабрикату / Ю. А. Мирошник, І. М. Медвідь, О. Б. Шидловська, В. Ф. Доценко // Наукові праці ОНАХТ. – 2014. – Вип. 46, т. 1. – С. 166–169.



Myroshnyk, Y., Medvid, I., Shidlovska, O., Dotsenko, V. (2014), "The use of viburnum, rowan and sea buckthorn powders in the technology of biscuit semi-finished products" ["Vykorystannya poroshkiv kalyny, horobyny ta oblipykhy v tekhnolohiyi biskvitnoho napivfabrykatu"], *Scientific works of ONAFT*, No. 46(1), pp. 166-169.

12. Застосування порошку з ягід ожини в технологіях борошняних кондитерських виробів / О. Б. Шидловська, В. Ф. Доценко, І. М. Медвідь, А. М. Противень // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2015. – № 12. – С. 10–14.

Shidlovska, O., Dotsenko, V., Medvid, I., Protiven, A. (2015), "Application of blackberry berry powder in flour confectionery technologies" ["Zastosuvannya poroshku z yahid ozhyny v tekhnolohiyakh boroshnyanykh kondyterskykh vyrobiv"], *Bakery and confectionery industry of Ukraine*, No. 12, pp. 10-14.

13. Скурихин И. С. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2. Справочные таблицы содержания питательных веществ / И. С. Скурихин, М. Н. Волгарев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

Skurikhin, I., Volgarev, M. (1987), *Chemical composition of food products. Book 2: reference tables of nutrient content* [*Khimicheskii sostav pishchevykh produktov. Kniga 2: spravochnyye tablitsy sodержaniya pitatelnykh veshchestv*], Agropromizdat, Moscow, 360 p.

14. Павлов А. В. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания / А. В. Павлов. – СПб.: Гидрометеоздат, 1998. – 293 с.

Pavlov, A. (1998), *Collection of recipes for flour confectionery and bakery products for public catering enterprises* [*Sbornik retseptur mучnykh konditerskikh i bulochnykh izdeliy dlya predpriyatiy obshchestvennogo pitaniya*], Gidrometeoizdat, St. Petersburg, 293 p.

**Дейниченко Людмила Григорівна**, канд. техн. наук, доц., кафедра технології ресторанної і аюрведичної продукції, Національний університет харчових технологій. Адреса: вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01033. Тел.: 0631356063; e-mail: deliugri@gmail.com.

**Deinychenko Liudmyla**, PhD in Tech. Sc., Associate Professor of the Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products, National University of Food Technologies. Address: Volodymirska str., 68, Kyiv, Ukraine, 01033. Tel.: +380631356063; e-mail: deliugri@gmail.com.

**Захаров Володимир Володимирович**, канд. техн. наук, асист., кафедра технології ресторанної і аюрведичної продукції, Національний університет харчових технологій. Адреса: вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01033. Тел.: 0934001874; e-mail: saharoff.911@gmail.com.

**Zakharov Volodymyr**, PhD in Tech. Sc., Assistant of the Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products, National University of Food Technologies. Address: Volodymirska str., 68, Kyiv, Ukraine, 01033. Tel.: +380934001874; e-mail: saharoff.911@gmail.com.

**Роман Тетяна Олександрівна**, асист., кафедра технології ресторанної і аюрведичної продукції, Національний університет харчових технологій. Адреса: вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01033. Тел.: 0634017792; e-mail: tasichkasonechko@gmail.com.

**Roman Tatiana**, Adjunct Lecturer of the Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products, National University of Food Technologies. Address: Volodymirska str., 68, Kyiv, Ukraine, 01033. Tel.: +380634017792; e-mail: tasichkasonechko@gmail.com.

**Зорін Микита Ігорович**, магістрант, кафедра технології ресторанної і аюрведичної продукції, Національний університет харчових технологій. Адреса: вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01033. Тел.: 0938277195; e-mail: workout0000@meta.ua.

**Zorin Mykyta**, master student of the Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products, National University of Food Technologies. Address: Volodymirska str., 68, Kyiv, Ukraine, 01033. Tel.: +380938277195; e-mail: workout0000@meta.ua.

DOI: 10.5281/zenodo.4369232

УДК 663.916.29

## **ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ НОВОГО БАТОНЧИКА ШОКОЛАДНОГО**

**С.П. Боковець, Ф.В. Перцевой, О.Ю. Мельник,  
П.В. Гурський, Т.І. Маренкова**

*Удосконалено технологію батончика шоколадного з використанням меду та порошку кунжутного. Проаналізовано наукові праці вітчизняних та зарубіжних учених, які займалися вдосконаленням технологій різноманітних батончиків. Запропоновано модель «структура системи» та технологію отримання нового продукту. Визначено раціональне співвідношення складників у рецептурі батончика. Розраховано харчову та біологічну цінність готового продукту – батончика шоколадного.*

**Ключові слова:** батончик шоколадний, мед, порошок кунжутний, удосконалення технології, харчова та біологічна цінність.