

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

DOI : 10.33274/2079-4827-2020 -41-2-5-11
УДК 664.68

Дейниченко Л. Г., канд. техн. наук, доцент¹
Філіппова А. Ю., студент-магістр¹

¹ Національний університет харчових технологій (м. Київ, Україна), e-mail: deliugri@gmail.com.

ТЕХНОЛОГІЯ БІСКВІТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЮРЕ ГАРБУЗА ТА БОРОШНА З НАСІННЯ СОНЯШНИКА

UDC 664.68

Deinychenko L., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹
Filippova A., Master student¹

¹ National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, deliugri@gmail.com

TECHNOLOGY OF SPONGE CAKE WITH PUMPKIN PUREE AND SUNFLOWER SEEDS FLOUR

Мета. Метою роботи є розроблення технології бісквіту з використанням пюре гарбуза та борошна з насіння соняшника, визначення харчової й біологічної цінності отриманого продукту. У статті викладено проблему дефіциту вітаміну А в харчуванні людини та перелічено згубні наслідки цієї проблеми для здоров'я людини. Для запобігання розвитку цього захворювання пропонується розробити технології харчових продуктів, популярних серед населення України, із застосуванням інгредієнтів, багатих на ретинол.

Методи. Під час роботи було використано методи аналізу й синтезу, порівняння, системного підходу. Загальний хімічний склад отриманого продукту було визначено за стандартними методиками. Інтегральний скор було визначено розрахунковим методом. Розрахунки проводили на 100 г продуктів. Органолептичну оцінку якості продуктів було здійснено методом профільного аналізу. Профілі якості будували за допомогою обчислювальної програми MS Excel.

Результати. Для вирішення проблеми за основу та контроль була взята традиційна технологія бісквітного напівфабрикату. Для отримання тіста для нового бісквіта гарбузове пюре збивали з яйцями та цукром, яєчні білки збивали окремо, а потім додавали до маси. Далі додали суміш борошна, поміщали готову суміш у форму для випікання і випікали.

Хімічний склад отриманого продукту визначали за методами, наведеними в діючій нормативній документації України. Визначено, що розроблений бісквіт характеризується збільшенням вмісту білка та вітаміну А. Також було виявлено незначне зменшення вмісту жирів та вуглеводів. Значно збільшився і вміст мінеральних речовин, а саме цинку.

Для визначення ступеню задоволення добової потреби організму в основних харчових речовинах було розраховано інтегральний скор на 100 г розробленого напівфабрикату. Згідно з отриманими даними, розроблений продукт забезпечує добову потребу у вітаміні А на 10,5 %, у цинку та фосфорі — на 20 %, що дозволяє розглядати розроблений напівфабрикат як функціональний. Побудований органолептичний профіль вказує на поліпшення зовнішнього вигляду, кольору та виду на розрізі розробленого продукту порівняно з контролем.

Дані, наведені в роботі, вказують на можливість використання розробленого бісквіт-ного напівфабрикату з метою розширення асортименту продуктів функціонального призначення та збільшення рівня споживання продуктів з високим вмістом ретинолу, що покращить стан здоров'я населення.

Ключові слова: дефіцит вітаміну А, бісквіт, гарбузове пюре, борошно з насіння соняшника, біологічна цінність.

Постановка проблеми. Аналіз стану населення України вказує на незадовільний стан харчування, що призводить до зниження імунного і гуморального захисту людського організму і, як наслідок, до збільшення кількості інфекційних та неінфекційних захворювань, передчасному виснаженню організму, зростанню смертності, гальмуванню фізичного та психічного розвитку молоді, ускладненню виконання організмом репродуктивної функції та народженню потомства з незначною потенціальною тривалістю життя й генетичними вадами.

Значне занепокоєння сьогодні викликає дефіцит у харчуванні вітамінів та мінеральних речовин, зокрема йоду, заліза та вітаміну А [1]. Їх недостатність є суттєвою загрозою здоров'ю та фізичному розвитку населення, в тому числі дітей та вагітних жінок в різних країнах. Так, згідно з даними ВОЗ приблизно 45 % смертей серед дітей пов'язані з проблемами харчування, нестачею мікро-, макроелементів та вітамінів [2].

Збільшити відсоток споживання вітамінів можна шляхом виробництва нових збагачених дефіцитними нутрієнтами харчових продуктів, що будуть популярними серед населення. До таких продуктів відносяться борошняні кондитерські вироби, зокрема вироби з бісквітного тіста, які українці часто вживають разом з гарячими напоями під час ланчів або кава-брейків. Враховуючи, що бісквіти зазвичай містять велику кількість цукру та глютену, доцільним є удосконалення їх технології за рахунок введення сировини, що не тільки збільшить харчову та біологічну цінність розробленого продукту, а й не буде викликати перевантаження підшлункової залози. Саме такою сировиною є гарбуз, що майже на 90 % складається з води і характеризується значним вмістом макро- і мікроелементів, а також містить значну кількість вітаміну А, що вважається дефіцитним у харчовому раціоні сьогодення [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Доцільність використання рослинної сировини для поліпшення якості та біологічної цінності страв і кулінарних виробів на сьогодні доведена значною кількістю наукових досліджень і публікацій. Зокрема, відомо про використання плодоовочевих пюре з яблук, моркви, капусти білоголової, столового та цукрового буряку, брусниці в кількості 7...20 % до маси борошна з метою підвищення піноутворювальної здатності модельних композицій бісквітного тіста, їх стабілізації та зменшення вмісту цукру у готовому продукті на 8...12 % [3–4].

Перспективним видом сировини, що використовується у виробництві борошняних кондитерських виробів, є виноградні вичавки, додавання яких у виді порошків сприяє підвищенню показників якості й уповільненню процесів черствіння бісквітного напівфабрикату [5].

Вченими Ірану та Канади було розроблено технологію бісквіту з додаванням екстракту шкурки гранату. Визначено, що внесення в рецептуру зазначеного компоненту сприяє інгібуванню активності α -амілази та α -глюкозидази за рахунок високого вмісту в продукті природних інгібіторів [6].

Серед вітчизняних науковців особливої актуальності набуло використання у харчових технологіях нетрадиційної та лікарської сировини, яка є потужним джерелом багатьох БАР і широко розповсюджена на території всієї України. Так, вченими НУХТ розроблено бісквітний напівфабрикат [7], у технології якого використовується кунжутний шрот. Визначено, що при вживанні 100 г розроблених продуктів добова потреба у ПНЖК і МНЖК покривається на 10–20 %, а добова потреба у Са — на 20 %.

Також відомо про розробку бісквітних виробів функціонального призначення із застосуванням порошків калини, горобини, обліпихи та ожини як біологічно активних добавок для підвищення харчової цінності продукції. Встановлено позитивний вплив плодових порошків на фізико-хімічні (вологість, пористість, кислотність, упікання, коефіцієнт підйому, стискаємість, крихкуватість та намокаємість) і органолептичні показники [8–9].

Однак проведені дослідження не були присвячені вирішенню проблеми недостатності ретинолу у харчовому раціоні людини. Тому розробка нового виду бісквіту, що дозволить отримати збагачений вітаміном А продукт і розширити асортимент борошняних

кондитерських виробів, зокрема для закладів ресторанного господарства, є актуальним завданням сьогодення.

Отже, **метою роботи** є розроблення технології бісквіту з використанням пюре гарбуза та борошна з насіння соняшника, визначення харчової та біологічної цінності отриманого продукту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Удосконалення технології бісквітного напівфабрикату проводили внесенням до рецептурного складу пюре гарбуза як сировинного компонента, що має значний вміст вітаміну А. Відомо, що найкраще ретинол засвоюється у поєднанні з вітаміном Е та цинком, тому у рецептурі виробу також було використано борошно з насіння соняшника, що виступає джерелом синергістів вітаміну А.

Для досягнення поставленої мети у якості контролю було взято класичну рецептуру бісквіту [10]. Для отримання тестової маси розробленого виробу пюре гарбуза (10 г) змішують з жовтками яєць та цукром (25 г) і збивають до пишної маси. Окремо збивають білки до утворення стійкої піни та додають їх до утвореної маси. Борошно з насіння соняшника (5 г) змішують з пшеничним борошном (30 г), поступово всипають до отриманої суміші, перемішують, заливають у форму та випікають за температури 180 °С протягом 25–30 хв. Готовий виріб охолоджують. Технологічну схему напівфабрикату «Гарбузовий бісквіт» наведено на рис. 1.

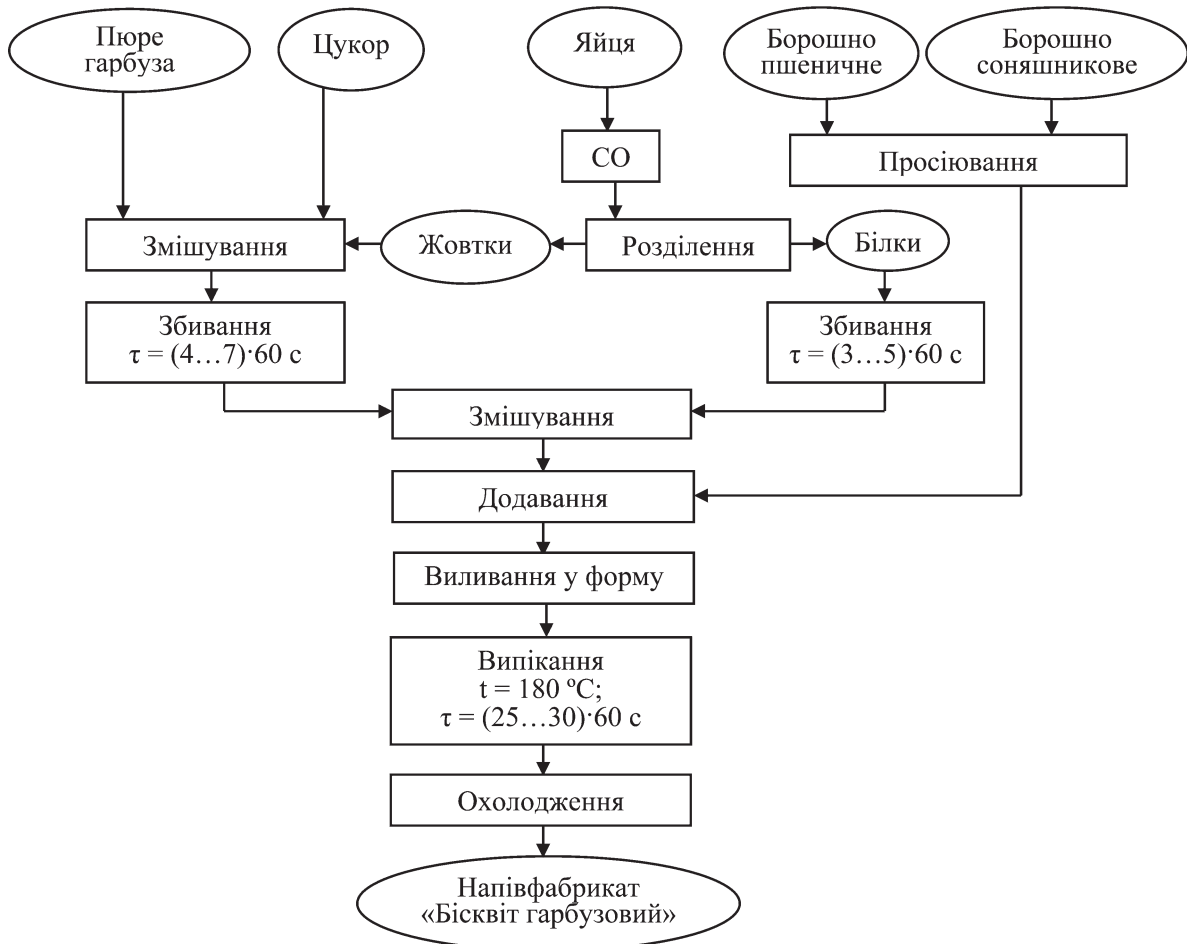


Рисунок 1 — Технологічна схема напівфабрикату «Бісквіт гарбузовий»

Отримана страва характеризується зміною нутрієнтного складу на 100 г отриманого продукту, що наведено в табл. 1.

Як можна побачити з табл.1, розроблений продукт характеризується підвищенням вмісту білків на 2,2 г, що пояснюється внесеннями до рецептури борошна з насіння соняшника, яке містить у своєму складі значну кількість білків. При цьому вміст жиру і вуглеводів зменшується на 0,9 г та на 4,9 г відповідно через внесення до рецептури гарбузового пюре, що містить значну кількість вологи.

Таблиця 1 — Порівняльна характеристика хімічного складу бісквітів

Нутрієнт	Контроль	«Бісквіт гарбузовий»
Білки, г	9,4 ± 0,47	11,6 ± 0,58
Жири, г	5,2 ± 0,26	4,3 ± 0,22
Вуглеводи, г	59,1 ± 2,95	54,2 ± 2,71
Мінеральні речовини, мг		
Калій (K)	147 ± 7,35	347 ± 17,35
Кальцій (Ca)	56 ± 2,80	81 ± 4,05
Магній (Mg)	12 ± 0,60	26 ± 1,3
Фосфор (P)	214 ± 10,71	241 ± 12,05
Цинк (Zn)	—	2,4 ± 0,12
Сульфур (S)	—	18 ± 0,90
Вітаміни, мг		
Вітамін А	0,27 ± 0,01	2,52 ± 0,13
Вітамін В ₆	0,08 ± 0,01	0,18 ± 0,01
Ен. цінність, ккал	320 ± 16,00	301 ± 15,05

Вітамінний і мінеральний склад розроблених продуктів також зростають порівняно з контролем. Зокрема, вміст К зростає у 2,3 раза, Mg — у 2,2 раза, Ca — у 1,4 раза, P — у 1,2 раза. Окремо слід відмітити появу у хімічному складі розробленого продукту значної кількості цинку, необхідного для засвоєння ретинолу. Серед вітамінів ключове значення має підвищення вмісту вітаміну А (у 9,3 раза). Також слід відмітити збільшення вмісту вітаміну В₆ (у 2,2 раза).

Для визначення ступеню задоволення добової потреби організму в основних харчових речовинах було розраховано інтегральний скор на 100 г розробленого напівфабрикату. Ступінь задоволення потреб організму в основних харчових речовинах при споживанні певної кількості виробів наведено в табл. 2.

Таблиця 2 — Ступінь задоволення добової потреби організму в основних харчових речовинах при споживанні бісквітів

Харчові речовини	Добова потреба	Ступінь задоволення, %	
		Контроль	«Гарбузовий бісквіт»
Білки, г	91	10	13
Жири, г	92	6	5
Вуглеводи, г	528	11	10
Мінеральні речовини, мг			
Калій (K)	2500	6	14
Кальцій (Ca)	1200	5	7
Магній (Mg)	400	3	6,5
Фосфор (P)	1200	18	20
Цинк (Zn)	12	—	20
Сульфур (S)	1500	—	1,5
Вітаміни, мг			
Вітамін А	24	1	10,5
Вітамін В ₆	1,8	4,5	10

Як можна побачити з табл. 2, ступінь задоволення добової потреби організму в основних харчових речовинах за формулою здорового харчування при споживанні 100 г розробленої страви складає: 13 % — для білкових речовин, 5 % — для жирів, 10 % — для вуглеводів, від 1,5 % до 20 % — для мінеральних речовин та 10–10,5 % — для вітамінів. При цьому слід відмітити, що задоволення добової потреби у вітаміні А перевищує 10 %, а у цинку і фосфорі — сягає 20 %, що дозволяє вважати розроблений напівфабрикат продуктом функціонального призначення.

Органолептичну оцінку розроблених продуктів наведено у вигляді профілограм (рис. 2).

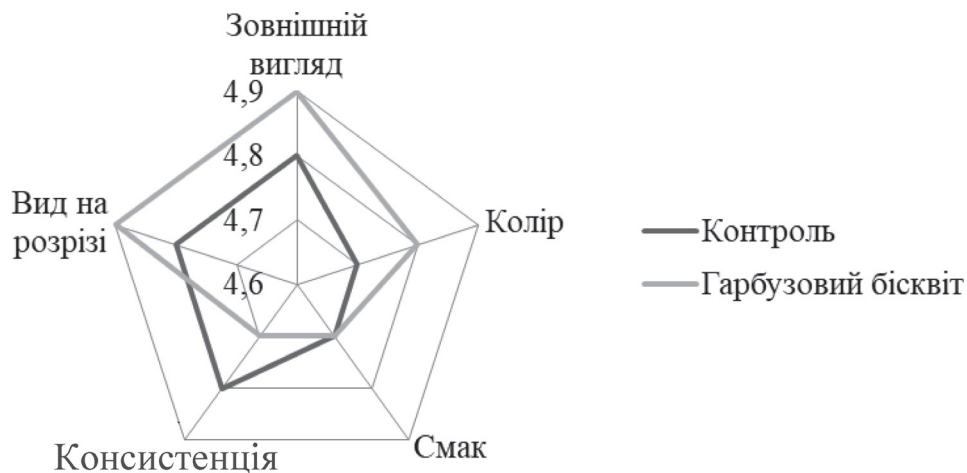


Рисунок 2 — Органолептичний профіль напівфабрикату «Гарбузовий бісквіт» порівняно з контролем

Як можна побачити на рис. 2, розроблений продукт порівняно з контролем характеризується поліпшенням органолептичних показників, зокрема зовнішнього вигляду, кольору і виду на розрізі.

Висновки. Враховуючи наведені дані, можна зробити висновок, що розроблена технологія бісквітного напівфабрикату з використанням гарбузового пюре та борошна з насіння соняшника характеризується поліпшеною харчовою і біологічною цінністю та покращеними органолептичними властивостями. Впровадження розробленої технології у заклади ресторанного господарства та харчову промисловість дозволить розширити асортимент продуктів функціонального призначення й збільшити рівень споживання страв зі значним вмістом ретинолу, що сприятиме підвищенню рівня здоров'я населення.

Список літератури

1. Смоляр В. І. Основні тенденції в харчуванні населення України. Інститут екогігієни і токсикології ім. Л. І. Медведя. Київська медична академія післядипломної освіти. *Проблеми харчування*. 2010. Вип. 2. С. 5–9.
2. Chen H.-J., Hsu C.-H., Chiang B.-L. Serum retinol levels and neonatal outcomes in preterm infants. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2017. Vol. 116 (8). pp. 626–633. doi: 10.1016/j.jfma.2017.04.019.
3. Kaiser H. Möglichkeiten zur Bewertung der Qualität von Trockeneiklar durch Verschauungs und Backversuche. *Getreide Mehl Brot*. 2005. Vol. 59 (4). pp. 220–228.
4. De Souza N. C. O., De Oliveira L. L., De Alencar E. R., Moreira G. P., Leandro E. S., Ginania, V. C., Zandonadia R. P. Textural, physical and sensory impacts of the use of green banana puree to replace fat in reduced sugar pound cakes. *LWT*. 2018. Vol. 89. pp. 617–623. doi: 10.1016/j.lwt.2017.11.050.
5. Паронян В. Х., Боголюбская Ю. В. Теоретические основы образования эмульсий и критерии оценки их свойств. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2017. no. 4. С. 20–22.
6. Mirab B., Gavlighi H. A., Sarteshnizi R. A., Azizi M. H., Udenigwe C. C. Production of low glycemic potential sponge cake by pomegranate peel extract (PPE) as natural enriched polyphenol extract: Textural, color and consumer acceptability. *LWT*. 2020. Vol. 134. pp. 109973. doi: 10.1016/j.lwt.2020.109973.
7. Абрамова А. Г., Рубанка К. В., Писарець О. П. Використання кунжутного шроту в технології бісквітів функціонального призначення. *Продовольчі ресурси : збірник наукових праць*. 2017. № 8. С. 132–137.

8. Мирошник Ю. А., Медвідь І. М., Шидловська О. Б., Доценко В. Ф. Використання порошків калини, горобини та обліпихи в технології бісквітного напівфабрикату. *Наукові праці ОНАХТ*. 2014. №. 46 (1). С. 166–169.

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

10. Павлов А. В. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. СПб : Гидрометеиздат, 1998. 294 с.

References

1. Smolyar, V. I. (2010). *Osnovni tendentsiyi v kharchuvanni naseleння Ukrayiny* [The main trends in the nutrition of the population of Ukraine]. *Problemy kharchuvannia* [Nutrition problems], vol. 2, pp. 5–9.

2. Chen, H.-J., Hsu, C.-H., Chiang, B.-L. (2017). Serum retinol levels and neonatal outcomes in preterm infants. *Journal of the Formosan Medical Association*, vol. 116 (8), pp. 626–633. doi: 10.1016/j.jfma.2017.04.019.

3. Kaiser, H. (2005). Möglichkeiten zur Bewertung der Qualität von Trockeneiklar durch Verschauungs und Backversuche. *Getreide Mehl Brot*, vol. 59 (4), pp. 220–228.

4. De Souza, N. C. O., De Oliveira, L. L., De Alencar, E. R., Moreira, G. P., Leandro, E. S., Ginania, V. C., Zandonadia, R. P. (2018). Textural, physical and sensory impacts of the use of green banana puree to replace fat in reduced sugar pound cakes. *LWT*, vol. 89, pp. 617–623. doi: 10.1016/j.lwt.2017.11.050.

5. Paronyan, V. H., Bogolyubskaya, Y. V. (2017). *Teoreticheskiye osnovy obrazovaniya emulsiy i kriterii otsenki ikh svoystv* [Theoretical bases of emulsion formation and criteria for evaluation of their properties]. *Khreneniye i pererabotka selkhozsyrya* [Storage and processing of agricultural raw materials], no. 4, pp. 20–22.

6. 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*, vol. 134, pp. 109973. doi: 10.1016/j.lwt.2020.109973.

7. Abramova, A. G., Rubanka, K. V., Pisarets, O. P. (2017). *Vykorystannya kunzhutnoho shrotu v tekhnolohiyi biskvitiv funktsionalnoho pryznachennya* [The use of sesame meal in the technology of functional biscuits]. *Prodovolchi resursy* [Food resources], no. 8, pp. 132–137.

8. Myroshnyk, Y. A., Medvid, I. M., Shidlovska, O. B., Dotsenko, V. F. (2014). *Vykorystannya poroshkiv kalyny, horobyny ta oblipykhy v tekhnolohiyi biskvitnoho napivfabrykatu* [The use of viburnum, rowan and sea buckthorn powders in the technology of biscuit semi-finished products], *Naukovi pratsi ONAKHT* [Scientific works of ONAKHT], no. 46 (1), pp. 166–169.

9. Shidlovska, O. B., Dotsenko, V. F., Medvid, I. M., Protiven, A. M. (2015). *Zastosuvannya poroshku z yahid ozhyny v tekhnolohiyakh boroshnyanykh kondyterskykh vyrobiv* [Application of blackberry berry powder in flour confectionery technologies]. *Khlibopekarska i kondyterska promyslovist Ukrayiny* [Bakery and confectionery industry of Ukraine], no. 12, pp. 10–14.

10. Pavlov, A. (1998). *Sbornik retseptur muchnykh konditerskikh i bulochnykh izdeliy dlya predpriyatiy obshchestvennogo pitaniya* [Collection of recipes for flour confectionery and bakery products for catering]. St. Petersburg, Hydrometeoyzdat Publ., 294 p.

Objective. The purpose of the article is to develop the technology of sponge cake made using pumpkin puree and sunflower seed flour, and determine the nutritional and biological value of the product. The article outlines the problem of vitamin A deficiency in the human's diet and lists the disastrous consequences of this problem for human health. To prevent the development of this disease it is suggested to develop the technologies of foods popular among the population of Ukraine with the use of the retinol-rich recipe components.

Methods. During the work, the methods of analysis and synthesis, comparison, and system approach were used. The general chemical composition of the obtained product was determined by stan-

dard methods. The integral score was determined by the calculation method. Calculations were made on the products weight of 100g. Organoleptic evaluation of product was performed by the profile analysis method. Quality profiles were built using the MS Excel computing program.

Results. To solve the problem, traditional sponge cake technology was taken as basis and control. To obtain the dough for the new sponge cake, the pumpkin puree was whipped with eggs and sugar. Egg whites were whipped separately, and then added to the mass. Next the mix of flours was added. The mixture was put into the baking form, and baked.

The chemical composition of the obtained product was determined according to the methods given in the current normative documentation of Ukraine. It is determined that the developed sponge cake is characterized by an increase in protein and vitamin A content. An insignificant reduction in the content of fats and carbohydrates was also detected. The content of mineral substances, namely zinc, significantly increased as well.

An analysis of the integral score of the product was made for 100 g of the sponge cake. According to the obtained data, the developed product provides a daily need for vitamin A by 10,5 %, for zinc and phosphorus — by 20 %, which allows to consider the developed semi-finished product as a functional one. The constructed organoleptic profile indicated improving of improved appearance, color and portioning view of the developed product in comparison with control.

The data presented in the article indicate the possibility of the developed sponge cake using to expand the range of functional products and increase the level of consumption of foods with a high content of retinol, which will improve the health of the population.

Keywords: vitamin A deficiency, sponge cake, pumpkin puree, sunflower seed flour, biological value.