

# НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

---

УДК 664.682

**Михайло КРАВЧЕНКО,  
Любов ТКАЧЕНКО,  
Віталій МИХАЙЛИК**

## ТЕХНОЛОГІЯ ПІСОЧНОГО ПЕЧИВА ЗІ ШРОТАМИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

*На основі проведених досліджень фізико-хімічного складу шротів насіння льону, кунжуту, ядер волоського горіха методом математичного моделювання розраховано їхню композицію, доцільність використання якої доведено для удосконалення технології та підвищення поживної цінності пісочного печива.*

*Ключові слова:* пісочне печиво, композиція шротів, насіння льону, насіння кунжуту, ядра волоського горіха, поживна цінність.

*Кравченко М., Ткаченко Л., Михайлик В. Технология песочного печенья со шротами масличных культур. На основе проведенных исследований физико-химического состава шротов семян льна, кунжута, ядер грецкого ореха методом математического моделирования рассчитана их композиция, целесообразность использования которой доказана для усовершенствования технологии и повышения питательной ценности песочного печенья.*

*Ключевые слова:* песочное печенье, композиция шротов, семена льна, семена кунжута, ядра грецкого ореха, питательная ценность.

**Постановка проблеми.** За результатами досліджень фактичного стану харчування, населення України споживає значну кількість борошняних кондитерських виробів, що мають високий вміст вуглеводів, жирів і незбалансований хімічний склад [1]. На сьогодні для науковців актуальним завданням є оптимізація хімічного складу та підвищення біологічної цінності борошняних кондитерських виробів за рахунок використання натуральної сировини, яка має високу харчову й біологічну цінність, а також багата на вітаміни та мікро- й макроелементи – Калій, Кальцій, Ферум, Йод, Селен.

---

© Михайло Кравченко, Любов Ткаченко, Віталій Михайлик, 2016

Пісочне печиво користується попитом у населення, а в загальній структурі виробництва борошняних кондитерських виробів пісочні становлять майже 25 % [2].

Є відомості про дослідження вчених Ільдирової С. К., Іоргачової К. Г., Шидакової-Каменюки О. Г., Поп Т. М., Бачинської Я. О. щодо підвищення біологічної цінності пісочного печива за рахунок використання шротів розторопші плямистої [3], шротів волоського горіха [2], борошна насіння льону [4], порошку листя волоського горіха [5], шротів зародків пшениці [6].

Однак у науковій літературі не знайдено даних щодо використання композиції шротів олійних культур (а саме – насіння льону, кунжуту та ядер волоського горіха) в технології пісочного печива, що й актуалізує такі дослідження.

Шрот – побічний продукт переробки насіння льону, кунжуту, ядер волоського горіха після одержання з них олій. Він має порошкоподібну структуру та підвищений вміст клітковини, білка, вітамінів групи В, мінеральних речовин.

У шроті ядер волоського горіха визначено підвищений вміст Селену в легкозасвоюваній формі, а також доведено, що він проявляє антиканцерогенну дію [7; 8].

Шрот льону підвищує імунітет, володіє заспокійливою дією, застосовується при запальних процесах шлунково-кишкового тракту, атеросклерозі, сприяє зниженню рівня холестерину в крові, захищає шлунок від шлаків, токсинів, солей важких металів. Він містить у своєму складі мінеральні речовини – Магній, Калій, клітковину, вітаміни А, В, Е, амінокислоти та незамінні жирні кислоти  $\omega$ -3 і  $\omega$ -6.

Шроти олійних культур володіють також функціонально-технологічними властивостями, а саме – вираженими сорбційними, антиоксидантними, детоксичними, комплексоутворюючими [9; 10].

*Мета дослідження* – підвищення поживної цінності пісочного печива за рахунок використання в технології композиції шротів насіння олійних культур.

**Матеріали та методи.** Матеріалом слугували шроти насіння льону, кунжуту, ядер волоського горіха виробництва "ПП Мирослав" (Україна). Органолептичні показники шротів визначено дегустацією [11; 12]; вологість – методом висушування до постійної маси за температури 105 °С [13]; активну кислотність – рН-метром (MP511 Lab pH Meter, Польща); титровану кислотність – титруванням [14].

Оптимальне співвідношення трьох видів шротів у композиції визначено методом математичного моделювання [15].

Пісочне тісто із внесенням розрахункової кількості шротів і контрольний зразок за рецептурою (№ 8) печива пісочного випікали за класичною технологією [16].

У контрольному та дослідних зразках печива визначено вологість, активну й титровану кислотність за зазначеними вище методами, органолептичні показники – за 5-баловою системою, щільність – як відношення 100 г маси виробів до об'єму, який вони займають.

Профіль якості пісочного печива визначено розрахунковим методом [17].

**Результати дослідження.** Проаналізовано органолептичні та фізико-хімічні показники якості шротів насіння льону, кунжуту та ядер волоського горіха (табл. 1).

Таблиця 1

## Оцінка якості шротів

Шрот	Колір	Смак	Консистенція	Запах	Вологість, %	Кислотність	
						активна, рН	титрована, град.
Насіння льону	Світло-шоколадний	Горіховий	Однорідна, крихка, порошкоподібна	Відсутній	8.58	6.30	0.22
Насіння кунжуту	Світло-коричневий	Відсутній			5.35	6.55	0.11
Ядер волоського горіха		Характерний для волоських горіхів		Характерний горіховий	5.94	6.16	0.34

Відзначено, що смак і запах досліджуваних шротів або відсутній, або характерний горіховий, що може позитивно вплинути на якість готового печива. Консистенція шротів однорідна, крихка, порошкоподібна, що уможлиблює їх використання в технології пісочного тіста. Колір зразків шротів визначено від світло-шоколадного до світло-коричневого, що може впливати на забарвлення готових виробів. Вологість досліджуваних видів шротів не перевищує 8.6 %, активна кислотність – слабокисла. Одержані дані підтверджують припущення про можливість використання вибраних шротів у технології пісочного печива.

За даними літературних джерел [7; 8; 10; 18] проведено порівняння шротів насіння льону, кунжуту, ядер волоського горіха за вмістом мікро- та макронутрієнтів (табл. 2).

На основі аналізу даних встановлено, що в шроті насіння льону міститься найбільша кількість клітковини, Феруму, Йоду, Селену; в шроті насіння кунжуту – Кальцію, Магнію, Натрію, Кобальту, вітамінів В<sub>1</sub> і В<sub>2</sub>; в шроті ядер волоського горіха – білка, Фосфору, Мангану, вітаміну А.

Таблиця 2

## Хімічний склад шротів на 100 г

Показник	Одиниця вимірювання	Шрот		
		насіння льону	насіння кунжуту	ядер волоського горіха
<i>Макронутрієнти</i>				
Білок	г	28.00	37.82	44.83
Жир		10.00	4.00	4.40
Вуглеводи		9.00	23.78	20.31
Клітковина		35.00	2.00	7.60
<i>Мінеральні речовини</i>				
Калій	мг	790.00	968.81	1908.00
Кальцій		1140.00	2873.29	356.32
Магній		380.00	1052.63	568.97
Натрій		54.00	146.20	9.00
Фосфор		600.00	616.00	1620.00
Ферум		77.00	30.40	6.61
Йод		9.00	–	8.20
Кобальт	мкг	0.71	30.20	20.98
Манган		770.00	–	5719.00
Мідь		150.00	–	1514.00
Селен		171.00	–	–
<i>Вітаміни</i>				
А	мг	0.10	–	60.09
С		14.00	–	4.80
В <sub>1</sub>		1.07	1.53	1.09
В <sub>2</sub>		0.40	0.78	0.37
Е		0.55	2.00	50.00
РР		2.10	7.80	2.87
В <sub>9</sub>	мкг	4.20	4.00	221.26

Оптимальне співвідношення трьох видів шротів у композиції визначено методом математичного моделювання з використанням формули (1):

$$Y = A_1X_1 + A_2X_2 + A_3X_3 = \min, \quad (1)$$

де  $A_1, A_2, A_3$  – кількість відповідного шроту композиції, %;

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  – відносний вміст компонентів у шроті, % мас. (білок, клітковина, Кальцій, Селен, Магній, вітамін Е).

Обмеження на регульовані показники в композиції, що розраховується, визначено за формулою (2):

$$L_1X_1 + L_2X_2 + L_3X_3 + \dots + L_nX_n = Y_n, \quad (2)$$

де  $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$  – середня величина відносного вмісту добової потреби в конкретному компоненті (білок, клітковина, Кальцій, Селен, Магній, вітамін Е);

$Y_n$  – величина добової потреби в продукті.

Системи рівнянь вирішено методом лінійного програмування, що дало змогу визначити оптимальне співвідношення шротів насіння льону, кунжуту, ядер волоського горіха як 1.5 : 1.5 : 2.

Отриману композицію шротів використано в подальших дослідженнях. Її вносили в пісочне тісто в кількості 10, 20 і 30 % від маси борошна згідно з рецептурою (відповідно дослід 1, 2 і 3).

Результати дослідження фізико-хімічних властивостей контрольного та дослідних зразків пісочного печива з внесенням композиції шротів наведено в *табл. 3*.

Таблиця 3

**Фізико-хімічні показники пісочного печива із додаванням шротів**

Варіант досліду	Вологість, %	pH	Кислотність печива на 100 г, град.	Щільність, %
Контроль	14.10	6.30	1.36	100.00
Дослід 1	12.80	6.19	2.08	74.60
Дослід 2	12.00	6.14	2.64	69.30
Дослід 3	11.20	6.11	3.12	67.70

Вологість пісочного печива при додаванні композиції шротів від 10 до 30 % від кількості борошна знижується на 1.2–2.8 %, що можна вважати позитивним з точки зору подовження терміну зберігання готового продукту.

Кислотність печива підвищується зі збільшенням кількості композиції шротів у продукті з 10 до 30 % відповідно на 0.72, 1.28 і 1.76 град. Додатково вплив показника кислотності можна встановити під час проведення органолептичної оцінки та порівняння смакових властивостей контрольного та дослідних зразків печива.

Також визначено, що за рахунок внесення до пісочного тіста композиції шротів знижується щільність печива порівняно з контролем на 25.4, 30.7 і 32.3 % залежно від варіанту досліду, що позитивно впливає на структуру досліджуваних зразків, оскільки консистенція печива стає більш хрумкою.

Для визначення оптимального варіанта проведено дегустацію контрольного та дослідних зразків печива з різною кількістю композиції шротів олійних культур за 5-баловою системою (*табл. 4*).

Найвищий бал за органолептичною оцінкою отримав контрольний зразок. Наближається до контрольного варіанта органолептична оцінка зразка досліду 2 – 4.9 бала.

Порівнюючи колір, смак, запах і консистенцію досліджуваних варіантів композицій шротів із борошном визначили, що найкращим є варіант 2, в якому замінено 20 % борошна на композицію шротів. Збільшення кількості шротів призводить до зміни кольору, що негативно впливає на органолептичну оцінку готового печива.

**Органолептична оцінка пісочного печива  
зі шротами олійних культур, бал**

Показник	Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
Колір	5.0	4.9	4.9	4.6
Смак	5.0	4.9	4.9	4.8
Запах	5.0	4.8	4.8	4.7
Консистенція	5.0	4.8	5.0	4.9
Зовнішній вигляд	5.0	4.8	4.8	4.7
Середній бал	5.0	4.8	4.9	4.7

Проведені розрахунки хімічного складу пісочного печива з внесенням замість борошна 20 % композиції шротів показали, що в ньому зріс вміст білка в 2.4 раза, Селену – в 41.2, клітковини – в 4.7, Кальцію – в 18.4, Магнію – в 8.5, Йоду – в 3.8, вітаміну Е – в 9.1 раза. Таким чином, за рахунок використання композиції шротів у технології пісочного печива значно підвищується його поживна цінність.

Удосконалено технологічну схему приготування пісочного печива з додаванням композиції шротів (рис. 1).



Рис. 1. Технологічна схема приготування пісочного печива  
із композицією шротів

На основі проведених розрахунків для забезпечення добової потреби людини в білку, клітковині, Кальції, Селені, Магнії, вітаміні Е побудовано профіль якості [17; 19], в якому порівняли кількість визначених компонентів печива еталону з контрольним зразком і печива з використанням композиції шротів насіння льону, кунжуту, ядер волоського горіха (рис. 2).

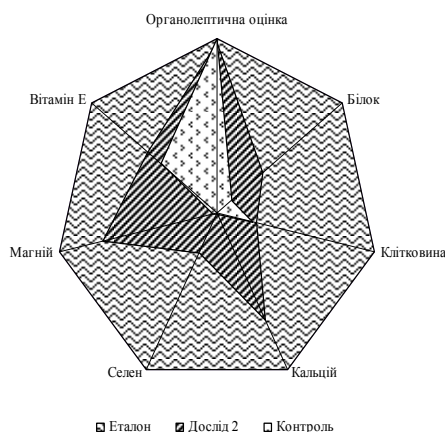


Рис. 2. Профіль якості пісочного печива

Розроблений зразок пісочного печива з використанням композиції шротів олійних культур має значно більшу, ніж у контролі, поживну цінність і може впроваджуватися в закладах ресторанного господарства.

**Висновки.** На основі визначеного фізико-хімічного складу шротів насіння льону, кунжуту, ядер волоського горіха математичним моделюванням підібрано раціональну композицію шротів у співвідношенні 1.5 : 1.5 : 2 і розроблено технологічну схему пісочного печива з композицією шротів.

Установлено, що найбільш оптимальним є внесення 20 % композиції шротів замість борошна згідно з класичною рецептурою пісочного печива, оскільки кількість білків збільшилась у 2.4 раза, клітковини – в 4.7, Селену – в 41.2, Кальцію – в 18.4, Магнію – в 8.5, Йоду – в 3.8, вітаміну Е – в 9.1 раза.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондратьев Н. Б. Особенности оценки пищевой ценности кондитерских изделий здорового питания. Кондитерское производство. 2011. № 6. С. 9—11.
2. Йоргачова К. Г. Наукові основи технологій кондитерських виробів з використанням функціональних рослинних добавок : автореф. дис. докт. техн. наук. Одеса, 2004. 41 с.

3. *Льдірова С. К., Стіборовський С. Є., Старостеле О. В.* Технологія виробів з пісочного тіста з використанням дикорослої розторопші плямистої. *Харчова наука і технологія. 2010. № 1 (10). С. 91—94*
4. *Шидакова-Каменюка О. Г., Лисюк Г. М.* Визначення раціонального дозування насіння льону до пісочного печива. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2009. Вип. 1. С. 347—353.*
5. *Кравченко М., Поп Т.* Хімічний і фракційний склад порошку з листя волоського горіха. *Товари і ринки. 2014. № 2. С. 124—131.*
6. *Бачинська Я. О., Непочатих Т. А., Бородай Д. В.* Шляхи підвищення біологічної цінності кондитерських виробів та вдосконалення технології виробництва печива з використанням шротів. *Зернові продукти і комбікорми. 2013. № 3. С. 27—30.*
7. *Голубкина Н. А., Капитальчук М. В., Капитальчук И. П.* Грецкие орехи как источник эссенциального микроэлемента селена. *Вопросы питания. 2009. № 6. С. 73—77.*
8. *Ивкова И. А., Пиляева А. С.* Современные ингредиенты в производстве здобного печенья. *Кондитерское производство. 2012. № 1. С. 14—15.*
9. *Мазаракі А. А., Пересічний М. І., Кравченко М. Ф., Карпенко П. О., Пересічна С. М.* Технологія харчових продуктів функціонального призначення ; за ред. М. І. Пересічного. 2-ге вид., переробл. та допов. : монографія. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. 1116 с.
10. *Кучарська Л. В.* Кунжут – скарбниця здоров'я. *Охорона здоров'я населення. 2011. № 10. С. 8—9.*
11. ДСТУ 3781:2014. Печиво. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 16 с.
12. *Олексієнко Н., Неделіна Н.* Сенсорна оцінка якості кондитерських виробів у процесі зберігання. *Продовольча індустрія АПК. 2012. № 4. С. 22—24.*
13. ДСТУ 4910:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин. Київ : Держспоживстандарт, 2008. 16 с.
14. ГОСТ 5898–87. Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. М. : Изд-во стандартов, 1980. 10 с. (Межгосударственный стандарт).
15. *Данович Л. М., Красин П. С.* Математическое моделирование состава поликомпонентных пищевых продуктов : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. ["Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття у країнах СНД"], (Переяслав-Хмельницький, 29 верес. — 1 жовт. 2012 р.). Переяслав-Хмельницький : Переяслав-Хмельницький держ. пед. ун-т ім. Григорія Сковороди, 2012. С. 111.
16. *Павлов А. В.* Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. СПб. : Гидрометеоиздат, 1998. 294 с.
17. *Мазаракі А. А., Пересічний М. І., Шаповал С. Л., Бай С. І., Чаюн І. О., Расулов Р. А., Григоренко О. М., Литвиненко Т. Є., Антонюк І. Ю., Тарасенко І. І.* Проектування закладів ресторанного господарства : навч.



- посіб. 2-ге вид., переробл. та доповн. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т., 2010. 339 с.
18. *Добржицкий А. А.*, Евтушенко А. М., Крашенинникова И. Г. Применение льняной муки в качестве эмульгатора и загустителя пищевых эмульсий. Пищевая пром-сть. 2012. № 8. С. 61—62.
  19. *Кочетов В.* Внутренние факторы, обеспечивающие получение конкурентоспособных кондитерских изделий функционального назначения. Хлібопекарська і кондитерська пром-сть України. 2012. № 9. С. 38—40.

*Стаття надійшла до редакції 31.10.2016.*

*Kravchenko M., Tkachenko L., Mihailik V. Technology of shortbread cookies with oilseed meal.*

**Background.** There are studies to improve the biological value of shortbread cookies by using milk thistle meal [3], walnut meal [2], flax seed flour [4] walnut leaf powder [5], wheat germ meal [6]. But in the scientific literature no data on the use of the composition oilseed meal (such as flax seeds, sesame and walnut kernels) in shortbread cookies technology was found, which makes such study relevant.

*The aim* of the study is to improve the nutritional value of shortbread cookies through the use of technology of oilseeds meal composition.

**Material and methods.** Linseed meal, sesame, walnut kernels produced by "Miroslav PP" (Ukraine) served as the material. Organoleptic features of the meal were determined by tasting; humidity by drying to constant weight at a temperature of 105 °C; active acidity by pH meter; titrated acidity by titration.

The optimum ratio of three kinds of meal composition was determined by mathematical modeling.

Shortbread dough with the addition of the estimated number of meal and reference sample for recipe (№ 8) shortbread cookies were baked by traditional technology [16].

In control and experimental cookie samples humidity, active and titrated acidity were defined by the above methods, organoleptic properties by 5 mark system, density as the ratio of 100 g of product to the volume they occupy. Shortbread profile was defined by calculation method [17].

**Results.** Organoleptic, physical-chemical studies of meal of linseed, sesame and walnut kernels were conducted and their optimal ratio composition made with shortbread dough in quantities of 10, 20 and 30 % by weight of flour according to the recipe (as experiment 1, 2 and 3) was determined. Comparing the color, taste, smell and texture options of the studied compositions of meal with flour it was determined that the best option is 2, in which 20 % of flour was replaced with the meal composition.

**Conclusion.** On the basis of the defined physical and chemical composition of meal of flax seed, sesame, walnut kernels rational composition of meal was chosen by mathematical modeling at a ratio of 1.5 : 1.5 : 2 and technological scheme of composition of shortbread cakes was developed.

It was found that the best is using 20 % of the composition meal instead of flour according to the classic shortbread recipe, as the number of proteins increased 2.4 times, fiber – 4.7, Selenium – 41.2, Calcium – 18.4, Magnesium – 8.5, Iodine – 3.8, Vitamin E – 9.1 times.

*Keywords:* shortbread cookies, composition of meal of flax seeds, sesame seeds, walnut kernels, nutritional value.

## REFERENCES

1. *Kondrat'ev N. B.* Osobennosti ocenki pishhevoj cennosti konditerskih izdelij zdorovogo pitaniya. *Konditerskoe proizvodstvo*. 2011. № 6. С. 9—11.
2. *Iorgachova K. G.* Naukovi osnovy tehnologij kondyters'kyh vyrobiv z vykorystannjam funkcional'nyh roslynnyh dobavok : avtoref. dys. dokt. tehn. nauk. Odesa, 2004. 41 s.
3. *Il'dirova S. K., Stiborovs'kyj S. Je., Starostjelje O. V.* Tehnologija vy-robiv z pisochnogo tista z vykorystannjam dykorosloi' roztoropshi plja-mystoi'. *Harchova nauka i tehnologija*. 2010. № 1 (10). S. 91—94
4. *Shydakova-Kamenjuka O. G., Lysjuk G. M.* Vyznachennja racional'nogo dozuvannja nasinnja l'onu do pisochnogo pechyva. *Progresyvni tehnika ta tehnologii' harchovyh vyrobnyctv restorannogo gospodarstva i torgivli*. 2009. Vyp. 1. S. 347—353.
5. *Kravchenko M., Pop T.* Himichnyj i frakcijnyj sklad poroshku z lystja volos'kogo goriha. *Tovary i rynky*. 2014. № 2. S. 124—131.
6. *Bachyns'ka Ja. O., Nepochatyh T. A., Borodaj D. V.* Shljahy pidvyshhennja biologichnoi' cinnosti kondyters'kyh vyrobiv ta vdoskonalennja tehnologii' vyrobnyctva pechyva z vykorystannjam shrotiv. *Zernovi produkty i kombi-kormy*. 2013. № 3. S. 27—30.
7. *Golubkina N. A., Kapital'chuk M. V., Kapital'chuk I. P.* Greckie orehi kak istochnik jessencial'nogo mikrojelementa selen. *Voprosy pitaniya*. 2009. № 6. S. 73—77.
8. *Ivkova I. A., Piljaeva A. S.* Sovremennye ingredienty v proizvodstve zdobnogo pechen'ja. *Konditerskoe proizvodstvo*. 2012. № 1. S. 14—15.
9. *Mazaraki A. A., Peresichnyj M. I., Kravchenko M. F., Karpenko P. O., Peresichna S. M.* Tehnologija harchovyh produktiv funkcional'nogo przy-nachennja ; za red. M. I. Peresichnogo. 2-ge vyd., pererobl. ta dopov. : monografija. Kyi'v : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t, 2012. 1116 c.
10. *Kuchars'ka L. V.* Kunzhut – skarbnyca zdorov'ja. *Ohorona zdorov'ja na-selennja*. 2011. № 10. S. 8—9.
11. DSTU 3781:2014. Pechyvo. Zagal'ni tehnicni umovy. Kyi'v : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2015. 16 s.
12. *Oleksijenko N., Nedelina N.* Sensorna ocinka jakosti kondyters'kyh vyrobiv u procesi zberigannja. *Prodovol'cha industrija APK*. 2012. № 4. S. 22—24.
13. DSTU 4910:2008. Vyrobny kondyters'ki. Metody vyznachennja masovyh chastok vology ta suhyh rechovyn. Kyi'v : Derzhspozhyvstandart, 2008. 16 s.
14. GOST 5898–87. Yzdelyja kondyterskye. Metody opredelenija kyslot-nosty y shhelochnosty. M. : Yzd-vo standartov, 1980. 10 s. (Mezh-gosudarstvennyj standart).
15. *Danovich L. M., Krasin P. S.* Matematicheskoe modelirovanie sostava polikomponentnyh pishhevych produktov : materialy IV Mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf. ["Problemy ta perspektivy rozvytku nauky na pochatku tret'ogo tysjacholittja u kraj'nah SND"], (Perejaslav-Hmel'nyckyj, 29 veres. — 1 zhovt. 2012 r.). Perejaslav-Hmel'nyckyj : Perejaslav-Hmel'nyckyj derzh. ped. un-t im. Grygorija Skovorody, 2012. S. 111.
16. *Pavlov A. V.* Sbornik receptur muchnyh konditerskih i bulochnyh izdelij dlja predpriyatij obshhestvennogo pitaniya. SPb. : Gidro-meteoizdat, 1998. 294 s.
17. *Mazaraki A. A., Peresichnyj M. I., Shapoval S. L., Baj S. I., Chajun I. O., Rasulov R. A., Grygorenko O. M., Lytvynenko T. Je., Antonjuk I. Ju., Tarasenko I. I.* Proektuvannja zakladiv restorannogo gospodarstva : navch. posib. 2-ge vyd., pererobl. ta dopovn. Kyi'v : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t., 2010. 339 c.
18. *Dobrzhickij A. A., Evtushenko A. M., Krasheninnikova I. G.* Primenenie l'njanoy muki v kachestve jemul'gatora i zagustitelja pishhevych jemul'sij. *Pishhevaja prom-st'*. 2012. № 8. S. 61—62.
19. *Kochetov V.* Vnutrennie faktory, obespechivajushhie poluchenie konkurentosposobnyh konditerskih izdelij funkcional'nogo naznachenija. *Hlibopekars'ka i kondyters'ka prom-st' Ukrainy*. 2012. № 9. S. 38—40.