

Лазаренко Наталья Анатольевна, канд. техн. наук, ст. преп., кафедра технологии ресторанного и оздоровительного питания, Одесская национальная академия пищевых технологий. Адрес: ул. Канатная, 112, г. Одесса, Украина, 65039. Тел.: 0968168811; e-mail: lazarenko.onapt@gmail.com.

Lazarenko Natalia, PhD, senior Lecturer, Department of Technologies of Restaurant and Health Food, Odessa National Academy of Food Technologies. Address: Kanatna, str. 112, Odessa, Ukraine, 65039. Tel.: 0968168811; e-mail: lazarenko.onapt@gmail.com.

Золовська Олена Василівна, канд. техн. наук, доц., кафедра технології ресторанного і оздоровчого харчування, Одеська національна академія харчових технологій. Адреса: вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039. Тел.: 0972146374; e-mail: zolovska.lena@gmail.com.

Золовская Елена Васильевна, канд. техн. наук, доц., кафедра технологии ресторанного и оздоровительного питания, Одесская национальная академия пищевых технологий. Адрес: ул. Канатная, 112, г. Одесса, Украина, 65039. Тел.: 0972146374; e-mail: zolovska.lena@gmail.com.

Zolovska Olena, PhD, Ass. Prof., Department of Technologies of Restaurant and Health Food, Odessa National Academy of Food Technologies. Address: Kanatna, str. 112, Odessa, Ukraine, 65039. Tel.: 0972146374; e-mail: zolovska.lena@gmail.com.

DOI: 10.5281/zenodo.2396242

УДК 664.6

ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР У ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

М.Ф. Кравченко, Н.Ю. Ярошенко, В.С. Михайлик

Розглянуто напрями поліпшення харчової цінності борошняних кондитерських виробів. Наведено результати досліджень хімічного складу шроту олійних культур. Установлено оптимальне співвідношення композиційних сумішей шротів замість борошна в рецептурі пісочного тіста. Досліджено органолептичні показники шротів олійних культур.

Ключові слова: борошняні кондитерські вироби, шроти, харчова цінність, нутрієнти.

© Кравченко М.Ф., Ярошенко Н.Ю., Михайлик В.С., 2018

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШРОТА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В ТЕХНОЛОГИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

М.Ф. Кравченко, Н.Ю. Ярошенко, В.С. Михайлик

Рассмотрены направления улучшения пищевой ценности мучных кондитерских изделий. Приведены результаты исследований химического состава шрота масличных культур. Установлено оптимальное соотношение композиционных смесей шротов вместо муки в рецептуре песочного теста. Исследованы органолептические показатели шротов масличных культур.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, шроты, пищевая ценность, нутриенты.

MEAL OF OIL CULTURES IN THE TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

M. Kravchenko, N. Yaroshenko, V. Mihailik

The article deals with the directions of improving the nutritional value of flour confectionery products. The results of investigations of the chemical composition of oilseed meal are presented. The optimal ratio of composite mixture of sorts to the composition instead flour of the sand dough was established. The organoleptic parameters of oilseed meal crops were studied.

Shortbread cookies containing the whole grains of the oil-bearing plants. The whole grains are characterized by valuable chemical composition, they have good prospects of being used in the manufacturing process of the functional food products. The model food compositions have been developed from the whole grains of soy beans, sunflower, milk thistle, walnut, sesame, flax oilseeds for their addition to the shortbread pastry semi-finished products. This helps improving the chemical composition of the shortbread semi-finished products. The process of the flour confectionary goods' manufacture from the shortbread pastry containing the whole grains of the oil-bearing plants has been scientifically substantiated and developed.

The content of proteins, selenium, vegetable fiber, and calcium in the shortbread cookies has grown most significantly. A quality model has been built for the shortbread cookies, with the use of the model compositions of the oil-bearing plants (soy beans, sunflower, milk thistle, walnut, sesame, flax oilseeds)' whole grains, in comparison with the control item, the shortbread cookies without the whole grains. The developed confectionary goods based on the whole grain shortbread pastry can be offered for sale in restaurants in the capacity of the functional products with an improved biological value.

Keywords: flour confectionery, oilseeds, nutritional value, nutrients.

Постановка проблеми у загальному вигляді. На сьогодні населення України споживає борошняні кондитерські вироби які у своєму складі мають багато вуглеводів, характеризуються високу енергетичною цінністю та незбалансованим хімічним складом. Борошняні кондитерські вироби користуються підвищеним попитом у споживачів. Питома вага печива в групі борошняних кондитерських виробів досягає 42%. Основний недолік полягає в їх низькій фізіологічній цінності. Актуальним завданням для науковців на сьогодні є оптимізація хімічного складу та підвищення біологічної цінності борошняних кондитерських виробів за рахунок використання натуральної сировини.

Для збалансованості хімічного складу борошняних кондитерських виробів доцільно підвищити їх харчову цінність, за вмістом вітамінів, мінеральних речовин і рослинних білків. Рослинна сировина також може слугувати джерелом біологічно активних сполук, які навіть у мінімальній кількості чинять стимулюючу дію на організм людини. Функціональні продукти харчування мають задовольняти фізіологічні потреби організму людини в харчових речовинах і енергії. Тому використання шротів дозволяє оптимізувати хімічний склад продуктів, підвищити комплекс біологічно активних речовин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У кондитерському виробництві все частіше розробляються технології, які передбачають застосування різних сумішей для тіста, оздоблювальних напівфабрикатів і начинок. Перевага їхнього використання в технології борошняних кондитерських виробів – підвищення харчової цінності. Один із напрямів моделювання виробів із високими органолептичними показниками та покращеною біологічною цінністю є спрямований вибір сировини. Великий внесок у розробку наукових основ підвищення харчової та біологічної цінності борошняних кондитерських виробів зробили вітчизняні й закордонні вчені: Л.М. Аксьонова, Л.В. Донченко, В.В. Дорохович, С.М. Капетула, Т. Лозова, З.Г. Скобельська, М. Messina, S. Potter, С. Tsen [1; 2]. Проте досліджень таких дієтичних добавок як шроти олійних культур і їх використання в технології борошняних кондитерських виробів мало. Для вирішення проблеми дефіциту есенціальних нутрієнтів у раціонах харчування необхідно покращити харчову цінність борошняних кондитерських виробів, а саме: використовувати спеціальні харчові добавки, такі як шроти бобів сої, соняшнику, розторопші, кунжуту, волоського горіха, льону.

Переробка насіння олійних культур призводить до утворення вторинних продуктів – шротів. Шроти мають цінний хімічний склад,

перш за все, вони містять значну кількість харчових волокон, білка, вітамінів, мінеральних речовин, а також мікро- і макроелементи такі як калій, кальцій, залізо, йод, селен, незамінні жирні кислоти – ω -3 і ω -6 [3; 4]. Вони є перспективними для використання в технологіях борошняних кондитерських виробів.

Шрот ядер волоського горіха має підвищений вміст селену в легкозасвоюваній формі, виявляє антиканцерогенну дію. Шрот льону підвищує імунітет, має заспокійливу дію, застосовується при запальних процесах шлунково-кишкового тракту, атеросклерозі, знижує рівень холестерину в крові. Шрот льону захищає шлунок від шлаків, токсинів.

Шроти олійних культур мають виражені сорбційні, антиоксидантні, детоксичні, комплексоутворювальні властивості. Також використання шротів олійних культур у харчовому раціоні людини дає змогу відновити вітамінний і мінеральний баланс організму, нормалізувати порушену флору кишечника та виявляє протизапальну дію [5; 6].

З огляду на вищевказане актуальним і перспективним напрямом є використання шротів у технології борошняних кондитерських виробів.

Мета статті – науково обґрунтувати використання шротів олійних культур у технології борошняних кондитерських виробів.

Завдання – дослідити й описати хімічний склад шротів і їх використання в технології борошняних кондитерських виробів.

Із літературних джерел відомо, що соевий шрот містить естрогеноподібні речовини – ізофлавоноїди. Серед них геністеїн і даїдзеїн, що мають антиоксидантні властивості й беруть участь у регулюванні обміну ліпідів. Соевий шрот містить до 44–48% білка. Білки соєвого шроту відрізняються від інших високобілкових інгредієнтів збалансованістю амінокислотного складу. У результаті подальшої переробки одержують соєвий білковий концентрат, який містить 65–70% протеїну, і соєвий білковий ізолят, що містить 90–92% протеїну, які використовують переважно в харчовій промисловості. Шрот соняшнику містить від 24% до 40% білка, вітаміни групи А і В, а також макро- та мікроелементи такі як кальцій, залізо, цинк, калій. Шрот із насіння розторопші належить до групи рослинних гепапротекторів. Він містить білок – 20 г/100 г, клітковину – 35 г/100 г, селен – 129 мкг/100 г та унікальний флавоноїдний комплекс – сілімарин, що має властивість захищати мембрани клітин печінки від негативної дії отруйних речовин. Узагальнюючи відомості про корисні властивості шротів, актуальним і перспективним є розроблення технології борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста із використанням шротів [7–9].

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єкт дослідження – технології борошняних кондитерських виробів.

Предмет дослідження: шрот сої, соняшнику, насіння розторопші, насіння кунжуту, горіха, льону, тістові пісочні напівфабрикати.

Методи дослідження: органолептичні, фізико-хімічні, математичного моделювання та ПЕОМ.

Органолептичні показники шротів визначали методикою сенсорного аналізу, вологість – методом висушування, активну кислотність за допомогою лабораторного рН-метра MP511 Lab pH Meter (виробництво Польща), титровану кислотність – за методом титрування.

Відзначено, що смак і запах досліджуваних шротів або відсутній, або характерний горіховий, що може позитивно вплинути на якість готових виробів. Консистенція шротів однорідна, крихка, порошкоподібна, що уможливує 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 проведено порівняння шротів насіння льону, кунжуту, ядер волоського горіха, шроту соєвого, соняшникового й розторопші за вмістом мікро- і макронутрієнтів, вітамінів. Порівняльну характеристику хімічного складу шротів наведено в табл. 1.

Таблиця 1
Хімічний склад шротів соєвого, соняшникового, насіння розторопші, кунжуту, горіха, насіння льону (на 100 г)

Показник	Найменування шротів					
	насін- ня льону	насін- ня кунжуту	ядер волось- кого горіха	соє- вий шрот	соняш- нико- вий шрот	шрот роз- тороп- ші
1	2	3	4	5	6	7
Білок, г	28,00	37,82	44,83	44,7	40	20
Жир, г	10,00	4,00	4,40	–	–	5,5
Вуглеводи, г	9,00	23,78	20,31	17,6	39	25,2
Клітковина, г	35,00	2,00	7,60	2,6	8	35

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Калій, мг	790,00	968,81	1908,0	1600	647	920
Кальцій, мг	1140,0	2873,29	356,32	217	367	1660
Магній, мг	380,00	1052,63	568,97	200	317	420
Натрій, мг	54,00	146,20	9,00	5	160	4
Фосфор, мг	600,00	616,00	1620,00	603	860	960
Залізо, мг	77,00	30,40	6,61	9	6,1	8
Йод, мкг	9,00	–	8,20	8,2	22,5	9
Кобальт, мкг	0,71	30,20	20,98	31,2	32	10
Марганець, мкг	770,00	–	5719,00	200	8	10
Мідь, мкг	150,00	–	1514,00	30	2,8	116
Вітамін А, мг	0,10	–	60,09	0,004	0,01	0,01
Вітамін С, мг	14,00	–	4,80	6	11,4	15
Вітамін В ₁ , мг	1,07	1,53	1,09	1,8	1,84	0,3
Вітамін В ₂ , мг	0,40	0,78	0,37	0,28	0,18	0,3
Вітамін В ₉ , мкг	4,20	4,00	221,26	375	1000	100
Вітамін Е, мг	0,55	2,00	50,00	17,3	30	0,4
Вітамін РР, мг	2,10	7,80	2,87	3,12	10,12	2
Селен, мкг	171,00	–	–	18	53	129

За результатами аналізу даних табл. 1 встановлено, що в шроті насіння льону та розторопші міститься найбільша кількість клітковини, Заліза, Йоду, Селену; у шроті кунжуту – Кальцію, Магнію, Натрію, Кобальту, вітаміну В₁ і В₂; у шроті ядер волоського горіха, соняшнику та сої – білка, Фосфору, Марганцю, вітаміну А. Органолептичну оцінку якості шротів подано в табл. 2.

Із використанням шротів розроблено технології пісочних виробів, у рецептури яких замість борошна вносили шроти. Оптимальне співвідношення трьох видів шротів у композиції визначено сенсорним дослідженням і методом математичного моделювання за даними таблиці хімічного складу шротів [10]. Системи рівнянь розв'язано методом лінійного програмування, що

дало змогу визначити оптимальне співвідношення шротів бобів сої, соняшнику, насіння розторопші, яке становить 3:4:3. Визначено оптимальне співвідношення шротів насіння льону, кунжуту, ядер волоського горіха – 3:3:4. Отримані композиції шротів використано в подальших дослідженнях.

Таблиця 2

Органолептична оцінка якості шротів

Шрот	Колір	Смак	Консистенція	Запах
Насіння льону, розторопші	Світло-шоколадний	Горіховий	Однорідна, крихка, порошкоподібна	Відсутній
Насіння кунжуту, бобів сої	Світло-коричневий	Відсутній		
Ядер волоського горіха, соняшнику		Характерний для волоських горіхів і насіння соняшнику		Характерний горіховий

Композицію шротів уносили в печиво в кількості 10%, 20%, 30% від маси борошна в рецептурі. Печиво з унесенням розрахункової кількості шротів випікали за одним визначеним режимом і проводили дослідження готових виробів. У розробленому печиві за рахунок унесення шротів збільшилася кількість білка в 2,4 разу, Селену – у 41,2, клітковини – у 4,7, Кальцію – у 18,4, Магнію – у 8,5, Йоду – у 3,8, вітаміну Е – у 9,1 разу, вітамінів групи В. Таким чином, за рахунок використання композиції шротів у технології пісочного печива значно підвищується його поживна та біологічна цінність. Вона може бути впроваджене в заклади ресторанного господарства.

Висновки. Досліджені дієтичні добавки дозволяють підвищити харчову цінність пісочного печива за рахунок збільшення вмісту харчових волокон, а також вітамінів групи В, Фосфору, Калію, Магнію та Заліза. Шляхом використання в рецептурі пісочного печива шротів олійних культур можна коригувати й ефективно покращувати харчові та біологічні властивості борошняної кондитерської продукції.

Отже, шроти олійних культур можуть виконувати роль збагачувачів харчового раціону, вирішити проблему розширення асортименту борошняних кондитерських виробів, а вітаміни Е, В₁, В₂, РР і мінеральні речовини підвищуватимуть загальну резистентність організму.

Список джерел інформації / References

1. Мазаракі А. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія / А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко ; за ред. д-ра техн. наук, проф. М. І. Пересічного. – 2-ге вид., переробл. та допов. – К. : КНТЕУ, 2012. – 1116 с.

Mazaraki, A.A., Peresichnyi, M.I., Kravchenko, M.F. (2012), *Tekhnolohiia kharchovykh produktiv funktsionalnogo pryznachennia : monohrafiia*. 2-he vyd., pererobl. ta dopov, KNTEU, Kiev, 1116 p.

2. Пересічний М. І. Борошняні кондитерські вироби спеціального призначення / М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, Д. В. Федорова // Продукты и ингредиенты. – 2004. – № 4 (5). – С. 34–35.

Peresichnyi, M.I., Kravchenko, M.F., Fedorova, D.V. (2004), "Boroshniani kondyterski vyroby spetsialnogo pryznachennia", *Produkty & ynhredyenty*, No. 4 (5), pp. 34-35.

3. Сарнецкий Г. А. Масличные и эфиромасличные культуры / Г. А. Сарнецкий. – К. : Урожай, 1983. – 152 с.

Sarnetskiy, H.A. (1983), *Maslychnyye y эфиромаслыchnyye kultury*, Urozhai, Kiev, 152 p.

4. Горшков В. Ю. Гранулирование шрота. Решения от ICK Group / В. Ю. Горшков // Масложировая промышленность. – 2012. – № 3. – С. 12.

Horshkov, V.Yu. (2012), "Hranulyrovanye shrota. Resheniya ot ICK Group", *Maslozhyrovaia promyshlennost*, No. 3, p. 12.

5. Капрельянец Л. В. Функциональные продукты: тенденции и перспективы / Л. В. Капрельянец, Г. А. Хомич // Харчова наука та технологія. – 2012. – № 4. – С. 5.

Kapreliants, L.V., Khomych, H.A. (2012), "Funktsyonalnye produkty: Tendentsyy u perspektivy", *Kharchova nauka ta tekhnolohiia*, No. 4, p. 5.

6. Ивкова И. А. Современные ингредиенты в производстве сдобного печенья / И. А. Ивкова, А. С. Пиляева // Кондитерское производство. – 2012. – № 1. – С. 14.

Yvkova, Y.A., Pylaieva, A.S. (2012), "Sovremennyye ynhredyenty v proyzvodstve sdobnogo pechenia", *Kondyterskoe proyzvodstvo*, No. 1, p. 14.

7. Евтушенко С. Л. Пути повышения содержания протеина в шроте (жмыхе) / С. Л. Евтушенко // Масложировой комплекс. – 2013. – № 3 (42). – С. 35–39.

Evtushenko, S.L. (2013), "Puty povysheniya soderzhaniya proteyna v shrote (khmykhe)", *Maslozhyrovoi kompleks*, No. 3 (42), pp. 35-39.

8. Іжевська О. П. Дослідження впливу шроту насіння льону на перебіг мікробіологічних та біохімічних процесів у пшеничному тесті / О. П. Іжевська // Хранение и переработка зерна. – 2017. – № 2. – С. 38–43.

Izhevskaya, O.P. (2017), "Doslidzhennia vplyvu shrotu nasinnia lonu na perebih mikrobiolohichnykh ta biokhimichnykh protsesiv u pshenychnomu testi", *Khraneniye y pererabotka zerna*, No. 2, pp. 38-43.

9. Лабейко М. А. Новые аспекты переработки подсолнечного шрота / М. А. Лабейко, З. П. Федакина // Масложировой комплекс. – 2017. – № 2. – С. 47–49.

Labeiko, M.A. (2017), "Novyye aspekty pererabotky podsolnechnoho shrota", *Maslozhyrovoi kompleks*, No. 2, pp. 47-49.

10. Бачинська Я. О. Шляхи підвищення біологічної цінності кондитерських виробів та вдосконалення технології виробництва печива з використанням шротів / Я. О. Бачинська, Т. А. Непочатих, Д. В. Бородай // Зернові продукти і комбікорми. – 2013. – № 3. – С. 27–30.

Bachynska, Ya.O., Nepochatykh, T.A., Borodai, D.V. (2013), "Shliakhy pidvyshchennia biolohichnoi tsinnosti kondyterskykh vyrobiv ta vdoskonalennia tekhnolohii vyrobnytstva pechывa z vykorystanniam shrotiv", *Zernovi produkty i kombikormy*, No. 3. pp. 27-30.

Кравченко Михайло Федорович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедри технології і організації ресторанного господарства, Київський національний торговельно-економічний університет. Адреса: вул. Кіото, 19, м. Київ, Україна, 02156. Тел.: (044)513-74-18.

Кравченко Михаил Фёдорович, д-р техн. наук, проф., зав. кафедры технологии и организации ресторанного хозяйства, Киевский национальный торгово-экономический университет. Адрес: ул. Киото, 19, г. Киев, Украина, 02156. Тел.: (044)513-74-18.

Kravchenko Mikhailo, Head Dept of technology and organizations restaurant business, Dr. of technical sciences, Professor, Kyiv National University of Trade and Economics. Address: Kioto str., 19, Kyiv, Ukraine, 02156. Tel.: (044)513-74-18.

Ярошенко Наталя Юріївна, ст. викл., кафедра готельно-ресторанного та туристичного бізнесу, Херсонський державний університет. Адреса: вул. Університетська, 27, м. Херсон, Україна, 73000. Тел.: 0955014517; e-mail: ynatalya@email.ua.

Ярошенко Наталья Юрьевна, ст. преп., кафедра гостинично-ресторанного и туристического бизнеса, Херсонский государственный университет. Адрес: ул. Университетская, 27, г. Херсон, Украина, 73000. Тел.: 0955014517; e-mail: ynatalya@email.ua

Yaroshenko Natalia, Senior Lecturer Senior Lecturer of the Department of Hotel, Restaurant and Tourism Business of Kherson State University. Address: str. University, 27, Kherson, Ukraine, 73000. Tel.: 0955014517, e-mail: ynatalya@email.ua.

Михайлик Віталій Сергійович, здобувач, інженер, Київський національний торговельно-економічного університет. Адреса: вул. Кіото, 19, м. Київ, Україна, 02156. Тел.: (044)531-48-44. e-mail: vetalikk@bigmir.net.

Михайлик Виталий Сергеевич, соискатель, инженер, Киевский национальный торгово-экономический университет. Адрес: ул. Киото, 19, г. Киев, Украина, 02156. Тел.: (044)531-48-44; e-mail: vetalikk@bigmir.net.

Mikhailik Vitalii, applicant, engineer, Kyiv National University of Trade and Economics. Address: st. Kioto, 19, Kyiv, Ukraine, 02156. Tel.: (044)531-48-44; e-mail: vetalikk@bigmir.net.

DOI: 10.5281/zenodo.2396396