

ВПЛИВ ПОБІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ОЛІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ КЕКСІВ

О. Г. Шидакова-Каменюка, кандидат технічних наук, доцент;

О. В. Самохвалова, кандидат технічних наук, доцент;

К. Р. Касабова, кандидат технічних наук

(Харківський державний університет харчування та торгівлі);

А. Л. Рогова, кандидат економічних наук, доцент

(Вищий навчальний заклад Укоопспілки

«Полтавський університет економіки і торгівлі»)

Анотація. Цінним джерелом корисних для організму людини нутрієнтів є побічна продукція олійного виробництва – шроти та жмихи. Перспективним є їх застосування в технологіях продуктів харчування для надання останнім функціональних властивостей. **Мета** дослідження полягає в науковому обґрунтуванні та розробці технології кексів із використанням побічної продукції олійного виробництва з нетрадиційних дрібнонасіньових олійних культур – дієтичних добавок «Шрот насіння амаранту», «Шрот насіння льону» і «Шрот насіння гарбуза». **Методика дослідження.** Використано стандартні методи визначення вологості, щільності, питомого об'єму та лужності кексів, метод атомно-емісійної спектроскопії з фотографічною реєстрацією для визначення мінерального складу добавок і готових виробів. **Результати.** Проаналізовано мінеральний склад добавок. Визначено доцільність їх внесення в технологію кексів на стадії приготування емульсії зі зменшенням рецептурної кількості борошна. Досліджені фізико-хімічні показники кексів із різною концентрацією добавок. **Висновки.** Установлено, що раціональною концентрацією досліджуваної побічної продукції олійного виробництва в рецептурі кексів є 15 % від загальної кількості сировини. Кекси з таким вмістом добавок збагачуються залізом, магнієм, марганцем, кальцієм, міддю, фосфором і цинком.

Ключові слова: побічна продукція олійного виробництва, кекси, вологість, упік, питомий об'єм, лужність, органолептичні показники, збагачення, мінеральні речовини.

Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями. Стан здоров'я населення значною мірою визначається забезпеченістю організму людини необхідними харчовими речовинами. Відомо, що традиційне харчування здатне задовольняти потреби сучасного українця в есенціальних нутрієнтах лише на 60...70 %. У результаті виникають харчові дефіцити (нестача білків, харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів тощо), які сприяють зниженню імунітету, провокують розвиток різних захворювань. Як наслідок, виникає необхідність корегування раціону, що можливе

за рахунок збагачення продуктів харчування, які є найуживанішими, фізіологічно-цінними сполуками [1–2]. Згідно зі статистичними даними стабільно високим попитом у населення України користуються борошняні кондитерські вироби [3], що робить їх перспективним об'єктом для модифікації.

Перспективним джерелом харчових волокон, мінеральних речовин та інших функціональних інгредієнтів є побічна продукція олійного виробництва – шротитажмихи, частка яких становить близько 40 % від обсягу сировини, що переробляється [4]. Жмих залишається після вилучення олії шляхом віджиму, шрот – після екстрагування. Незважаючи на високу харчову

й біологічну цінність, основна частина шротів і жмихів реалізуються як кормові добавки у тваринництві. Однак, останнім часом досліджуються перспективи їх застосування у виробництві продуктів харчування, у тому числі борошняних кондитерських виробів, для надання останнім функціональних властивостей [5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Для збагачення пряникових виробів харчовими волокнами, білками та мінеральними речовинами запропоновано використання під час їх виготовлення шротів і жмихів із насіння амаранту [6], насіння кунжуту [7] та волоського горіха [8]. У технології печива рекомендовано використання побічної олійної продукції з насіння гарбуза [9] або із плодів розторопші [10]. Шроти та жмихи з насіння амаранту та плодів розторопші також застосовуються під час виробництва бісквітних напівфабрикатів [11–12]. Відзначається, що внесення зазначених добавок сприяє отриманню виробів не тільки збагачених фізіологічно-функціональними нутрієнтами, але з високими органолептичними та фізико-хімічними характеристиками.

Проведений аналіз літературних джерел показав можливість використання побічної продукції олійного виробництва, зокрема отриманої під час переробки нетрадиційних видів дрібнонасіньових олійних культур (амаранту, льону, гарбуза), для збагачення борошняних кондитерських виробів. Однак, у літературних джерелах відсутні систематичні дані стосовно впливу різних шротів і жмихів із дрібнонасіньових олійних культур на якість і мінеральний склад кексів, а також рекомендації стосовно раціональних рецептурних дозувань цих добавок. Крім того, з'являються нові товарні форми шротів і жмихів, мінеральний склад і технологічні властивості яких недостатньо вивчені.

Формування цілей статті (постановка завдання). Мета роботи – визначення впливу побічної продукції олійного виробництва, яка має підвищений вміст корисних для організму людини речовин, на показники якості кексів (фізико-хімічні, органолептичні, мінеральний склад). У дослідженнях використано побічну продукцію олійного виробництва – дієтичні добавки із дрібнонасіньових олійних культур «Шрот насіння амаранту» (ШНА), «Шрот насіння льону» (ШНЛ) і «Шрот насіння гарбуза» (ШНГ) [13]. Для досягнення поставленої ме-

ти були обрані такі завдання: вивчення мінерального складу добавок; визначення впливу добавок на органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових кексів; установлення раціональних концентрацій добавок у технології кексів; оцінка мінерального складу кексів із добавками.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Об'єктом дослідження обрано технологію кексів. Предметом дослідження є мінеральний склад дієтичних добавок ШНА, ШНЛ, ШНГ; фізико-хімічні показники якості кексів із їх використанням, вміст мінеральних речовин у кексах із добавками. Внесення добавок здійснювали в кількості 5,0...20,0 % від маси сировини зі зниженням рецептурної кількості борошна. У якості контролю обрано зразки, виготовлені за рецептурою кексу «Столичний». Вміст мінеральних речовин у добавках і готових виробів визначали методом атомно-емісійної спектроскопії з фотографічною реєстрацією. Якість кексів оцінювали загальноприйнятими методами за їх органолептичними й фізико-хімічними (вологість, питомий об'єм, лужність, упік) показниками. Вологість виробів визначали методом висушування до постійної маси за ГОСТ 5900-73, питомий об'єм – відношенням маси випеченого виробу до його об'єму, лужність – титриметричним методом згідно з ГОСТ 5898-87, упік – за відношенням маси випеченого виробу до маси тістової заготівлі, вираженим у відсотках; органолептичну оцінку – згідно з ГОСТ 5897-90.

Добавки характеризуються солодкуватим смаком різного ступеня вираженості й мають вигляд грубодисперсних порошоків із розміром частинок 200,0...500,0 мкм. ШНГ має фісташковий колір, ШНА і ШНЛ – світло-сірий. Вміст жиру у зразках коливається в інтервалі 10...18 %, вуглеводів – 35...45 %, білків – 30...43 % [13].

У рамках поставленої мети авторами проведено дослідження вмісту мінеральних речовин у досліджуваних добавках (табл. 1).

Дані свідчать, що досліджувані зразки містять значну кількість заліза, марганцю, калію, кальцію, магнію, фосфору й цинку.

Зазначені речовини повинні надходити в організм людини в достатній кількості для забезпечення його нормального функціону-

вання. З фізіологічної точки зору цинк прискорює дію ферментів кишкової і кісткової фос-

фатази, бере участь у жировому, білковому й вітамінному обміні речовин.

Таблиця 1

Вміст мінеральних речовин у досліджуваних добавках

Мінеральна речовина	Вміст, мг/100 г ($\pm 5\%$)		
	ШНА	ШНЛ	ШНГ
Fe	24,00	21,00	23,00
K	304,80	460,10	242,80
Ca	137,00	162,00	62,00
Mg	311,00	296,00	357,00
Mn	1,40	1,10	1,20
Cu	0,32	1,30	0,90
P	660,00	870,00	980,00
Zn	3,80	4,50	13,80

Залізо сприяє утворенню кров'яних тілець. Марганець необхідний для нормальної діяльності центральної нервової системи, покращує пам'ять, затримує розвиток остеопорозу. Калій сприяє виведенню шлаків, у поєднанні з магнієм стабілізує стан серцево-судинної системи, фосфор виконує функцію енергоносія, активізує вітаміни В і D, у поєднанні з кальцієм є структурним компонентом кісток і зубів.

Отже, досліджувану побічну продукцію олійного виробництва (ШНА, ШНЛ, ШНГ) доцільно зарахувати до продуктів, які можуть забезпечити організм людини необхідними мінеральними речовинами. У зв'язку з цим є доцільним використання зазначеної сировини в технологіях кексів.

Проведено пробні лабораторні випічки (температура випікання 205...215 °С, тривалість

25...30 хв), під час яких оцінювались органолептичні характеристики виробів за умов внесення добавок на різних стадіях технологічного процесу (на стадії приготування емульсії або на стадії замісу тіста разом із борошном). На підставі результатів пробних випічок рекомендовано внесення добавок у технологію кексів на стадії приготування емульсії, що дозволяє досягти не тільки їх рівномірного розподілу в тісті, а й дає можливість для набухання харчових волокон, запобігаючи появі хрустоту на зубах під час споживання готових виробів. Крім того, наявність жиру в добавках також сприяє кращому емульгуванню. Під час внесення добавок знижувалася рецептурна кількість борошна.

Відмічено, що внесення досліджуваної побічної продукції олійного виробництва сприяє підвищенню вологості кексів (рис. 1).

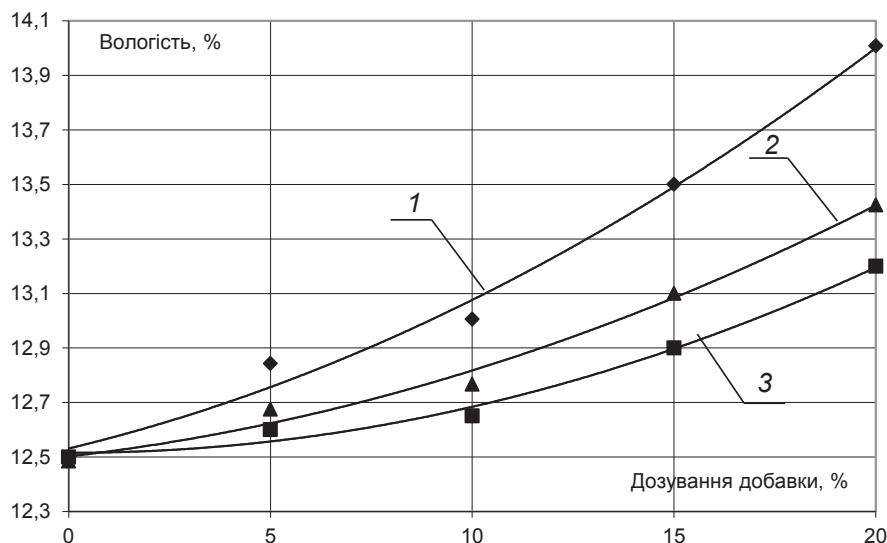


Рис. 1. Вплив добавки на вологість кексів: 1 – ШНА, 2 – ШНГ, 3 – ШНЛ

Збільшення вологості кексів зумовлене наявністю у складі добавок харчових волокон, яким притаманні високі гідрофільні властивості. Харчові волокна не тільки зв'язують

воду, але й утримують її під час випікання, що сприяє зменшенню упіку виробів (на 8,8...19,4 %) і збільшенню їх виходу (рис. 2).

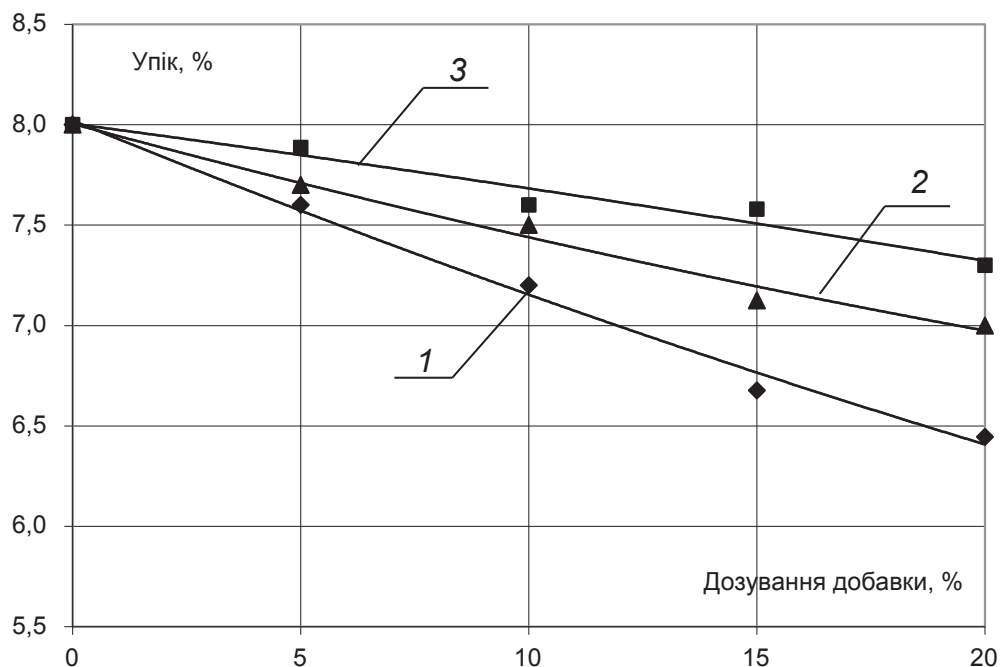


Рис. 2. Вплив добавки на упік кексів: 1 – ШНА, 2 – ШНГ, 3 – ШНЛ

Наявність у побічній продукції олійного виробництва органічних кислот зумовлює

зниження лужності кексів на 21,7 ... 45,0 % (рис. 3).

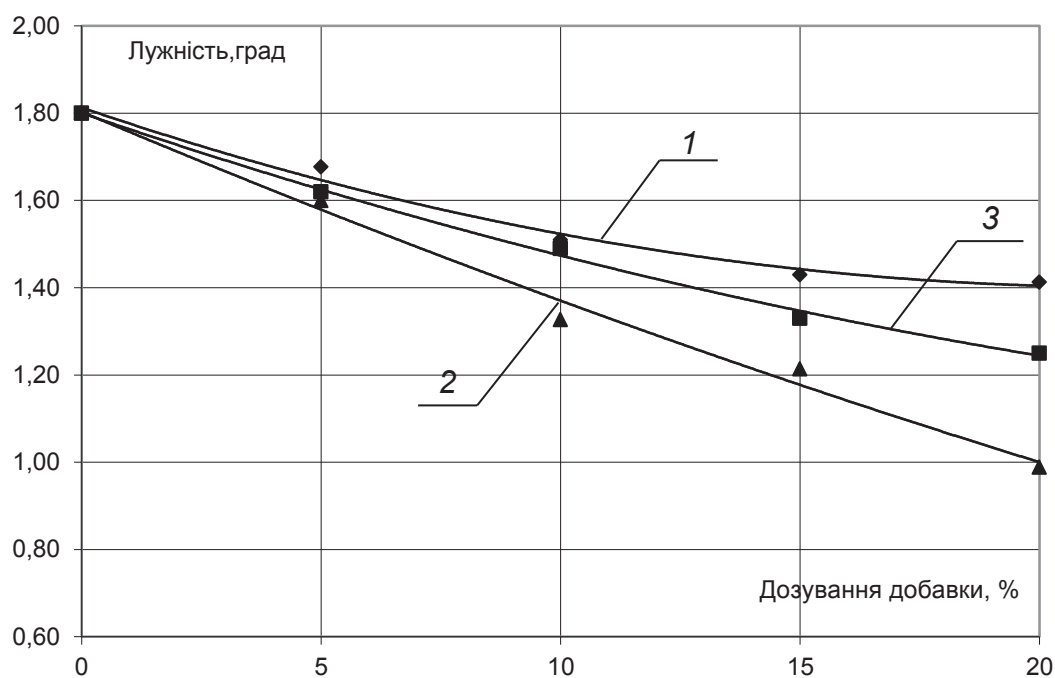


Рис. 3. Вплив добавки на лужність кексів: 1 – ШНА, 2 – ШНГ, 3 – ШНЛ

Також відзначається підвищення питомого об'єму виробів із ШНА, ШНЛ, ШНГ відповідно на 23,3; 8,7; 16,7 %, що свідчить про їх більш пористу структуру (рис. 4).

Це може бути зумовлено тим, що до складу добавок входять пектинові речовини й фосфоліпіди, які виявляють емульгувальні властивості.

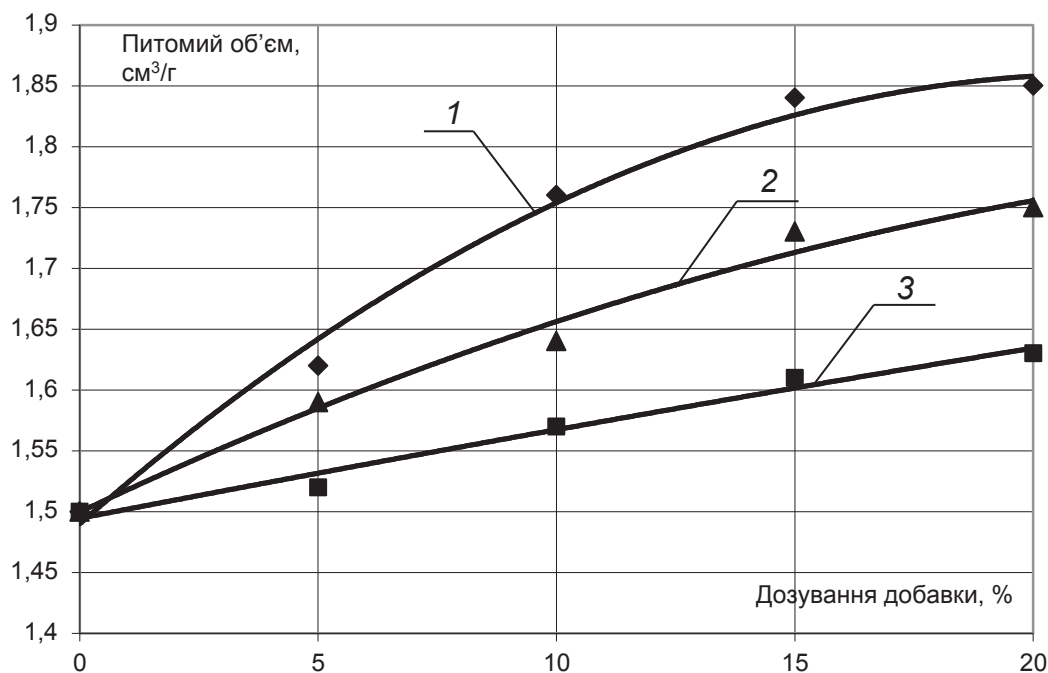


Рис. 4. Вплив добавки на питомий об'єм кексів: 1 – ШНА, 2 – ШНГ, 3 – ШНЛ

Крім того, розмір часток добавок (200... 500 мкм) сприяє їх рівномірному розподілу між частинками борошна, що призводить до погіршення здатності клейковини до утворення міцної тривимірної структури.

Також відмічено, що зразки із вмістом до 15 % включно характеризуються високими органолептичними властивостями – зовнішній вигляд, форма, пористість виробів задовольняють вимогам нормативної документації. Внесення ШНЛ та ШНА в зазначеній концентрації надає кексам горіхового присмаку.

Збільшення дозування добавок до 20 % від маси сировини дещо погіршує органолептичні характеристики продукції – колір м'якушки набуває сірого відтінку, пористість стає нерівномірною, часточки добавок відчуюються під час розжовування. Отже, раціональним є дозування ШНА, ШНЛ та ШНГ у кількості 15 % від маси сировини зі зниженням рецептурної частки борошна.

Внесення добавок у такій кількості дозволяє істотно поліпшити мінеральний склад кексів (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст мінеральних речовин у кексах із добавками

Мінеральна речовина	Добова норма для дорослої людини	Вміст у кексах, мг (в 75 г*) ($\pm 5\%$)			
		контроль	ШНА	ШНЛ	ШНГ
Fe	15	0,34	3,21	2,77	3,11
K	2 000	34,77	41,52	62,70	33,11
Ca	1 000	5,13	18,43	22,01	8,29
Mg	400	8,11	42,24	40,34	48,54
Mn	3	сл.	0,18	0,12	0,14
Cu	1	сл.	0,03	0,15	0,10
P	800	24,51	90,01	118,30	133,20
Zn	12	сл.	0,48	0,58	1,65

* Маса одного кексу.

Установлено, що один кекс із добавкою (масою 75 г) може задовольнити добову потребу в залізі на 12,4 ... 21,4 %, магнії – на 9,3 ... 12,1 %. Також виріб істотно збагачується марганцем, кальцієм, міддю, фосфором і цинком.

На підставі досліджень розроблено технологію кексів із використанням побічної продукції олійного виробництва з нетрадиційних дрібнонасіньових олійних культур. Відмінністю даної технології від традиційної є використання добавок (ШНА, ШНЛ, ШНГ), внесених на стадії приготування емульсії, що сприяє отриманню кексів із добре розпушеною структурою, збільшеного об'єму, високими органолептичними характеристиками та поліпшеним мінеральним складом.

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямку. Отже, побічна продукція олійного виробництва – дієтичні добавки із дрібнонасіньових олійних культур «Шрот насіння амаранту», «Шрот насіння льону» і «Шрот насіння гарбуза» – позитивно впливає на показники якості кексів (фізико-хімічні, органолептичні, мінеральний склад) за умов внесення в кількості 15 % від маси сировини зі зниженням рецептурної кількості борошна. Саме такий вміст добавок дозволяє отримати продукцію з високими показниками якості й підвищеним вмістом заліза, магнію, марганцю, кальцію, міді, фосфору та цинку. Перспективними є дослідження можливостей використання зазначеної побічної продукції олійного виробництва в технологіях інших борошняних кондитерських виробів.

ЛІТЕРАТУРА

- Смоляр В. І. Стан фактичного харчування населення незалежної України / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2012. – № 1–2. – С. 5–9.
- Прохасько Л. С. Продукты питания функционального назначения / Л. С. Прохасько // Молодой ученый. – 2015. – № 3. – С. 205–207.
- Тарасевич А. П. Дослідження сучасного стану та динаміки вітчизняного кондитерського ринку / А. П. Тарасевич // Науковий вісник Миколаївського національного університету ім. В. О. Сухомлинського. – Сер.: Економічні науки. – 2015. – Вип. 8. – С. 626–630.
- Ланецкий В. А. Использование отходов масложировой промышленности / В. А. Ланецкий // Масложировая промышленность. – 2008. – № 5. – С. 14–16.
- Пахомова О. Н. Перспективность использования жмыхов и шротов масличных культур для повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания / Пахомова О. Н. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://orelgiel.ru/docs/84_20_02_12.pdf (дата звернення: 10.10.2016). – Назва з екрана.
- Ильина Т. Шрот амаранта – перспективный ингредиент в рецептуре пряников / Т. Ильина, А. Дьяченко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 2. – С. 37.
- Кравченко М. Ф. Технологія пряникових виробів, збагачених кунжутним і кедровим шротом / М. Ф. Кравченко, Н. Ю. Ярошенко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць Харківського державного університету харчування та торгівлі. Вип. 1 (21). – Харків: ХДУХТ, 2015. – С. 392–400.
- Лисюк Г. М. Дослідження якості заварних пряників з використанням дієтичної добавки «Клітковина ядер волоського горіха» / Г. М. Лисюк, О. Г. Шидакова-Каменюка // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв : зб. наук. пр. Вип. 2 (14). – Харків : ХДУХТ, 2011. – С. 233–238.
- Дорохович А. Н. Разработка технологии заварного печенья функционального назначения с учетом требований геронтологии / Дорохович А. Н., Петренко М. М. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/23298> (дата звернення 10.10.2016). – Назва з екрана.

10. Ільдірова С. К. Технологія виробів з пісочного тіста з використанням дикорослої розторопші плямистої / С. К. Ільдірова, С. Є. Стіборовський, О. В. Старостеле // Харчова наука і технологія. – 2010. – № 1 (10). – С. 91–94.
11. Иоргачева Е. Использование амарантовой муки в технологии производства бисквитных полуфабрикатов / Е. Иоргачева, О. Макарова, С. Капетула // Хлібопекарська і кондитерська промисловість. – 2008. – № 12. – С. 4–7.
12. Шидакова-Каменюка О. Г. Використання шроту з плодів розторопші в технології масляного бісквіту / О. Г. Шидакова-Каменюка, А. Л. Рогова, Н. В. Гогулько // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : зб. наук. праць ХДУХТ. – Харків : ХДУХТ, 2014. – Вип. 1 (19). – С. 80–89.
13. Борошно та шрот з насіння олійних культур. Технічні умови ТУ У 10.4-36997530-003: 2012. – [Чинний від 27.09.2012]. – Івано-Франківськ : Держстандарт, 2012. – 22 с.
14. *kul'tur dlja povyshenija pishhevoj i biologicheskoj cennosti produktov pitaniya* [Rules for the Citing of Sources], Available at: http://orelgiet.ru/docs/84_20_02_12.pdf (accessed 10.10.2016).
6. П'іна, Т., Д'яченко, А. Shrot amaranta – perspektivnyj ingredient v recepture prjanikov, *Hlibopekars'ka i kondyters'ka promyslovis't' Ukrainy*, 2011, no. 2, S. 37.
7. Kravchenko, M. F., Jaroshenko, N. Ju. Tehnologija prjanykovykh vyrobiv, zbagachenykh kunzhutnym i kedrovym shrotom. *Progresyvni tehnika ta tehnologii' harchovykh vyrobnyctv restorannogo gospodarstva i torgivli: Zb. nauk. pr. Harkivs'kogo derzhavnogo universytetu harchuvannja ta torgivli*. [Progressive engineering and technology of food production enterprises, catering business and trade: collections of scientific papers of Kharkiv State University of Food Technology and Trade]. Harkiv: HDUHT, 2015, no. 1 (21), S. 392–400.
8. Lysjuk, G. M., Shydakova-Kamenjuka O. G. Doslidzhennja jakosti zavarnykh prjanykiv z vykorystannjam dijetychnoi' dobavky «Klitkovyna jader volos'kogo gorihu». *Progresyvni tehnika ta tehnologii' harchovykh vyrobnyctv restorannogo gospodarstva i torgivli: Zb. nauk. pr. Harkivs'kogo derzhavnogo universytetu harchuvannja ta torgivli*. [Progressive engineering and technology of food production enterprises, catering business and trade: collections of scientific papers of Kharkiv State University of Food Technology and Trade]. Harkiv: HDUHT, 2011, no. 2 (14), S. 233–238.
9. Dorohovich, A. N. Petrenko, M. M. Razrabotka tehnologii zatjazhnogo pechen'ja funkcional'nogo naznachenija s uchetom trebovanij gerontologii [Rules for the Citing of Sources], Available at: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/23298> (accessed 12.10.2016).
10. Ільдірова, С. К., Стіборовський, С. Є., Старостелє, О. В. Технологія виробів з пісочного тіста з використанням дикорослої розторопші плямистої, *Harchova nauka i tehnologija*, 2010, no. 1 (10), S. 91–94.

REFERENCES

1. Smoljar, V. I. Stan faktychnogo harchuvannja naselelnja nezaleznoi' Ukrainy *Problemy harchuvannja*, 2012, no. 1–2, S. 5–9.
2. Prohas'ko, L. S. Produkty pitaniya funkcional'nogo naznachenija, *Molodoj uchenyj*, 2015, no.3, S. 205–207.
3. Tarasevych, A. P. Doslidzhennja suchasnogo stanu ta dynamiky vitchezynjanogo kondyters'kogo rynku, *Naukovyj visnyk Mykolaj'vs'kogo nacional'nogo universytetu im. V.O.Suhomlyns'kogo, Serija «Ekonomichni nauky»*, 2015, no. 8, S. 626–630.
4. Laneckij, V. A. Ispol'zovanie othodov maslozhirovoj promyshlennosti, *Maslozhirovaja promyshlennost'*, 2008, no. 5, S. 14–16.
5. Pahomova, O. N. *Perspektivnost' ispol'zovaniya zhmyhov i shrotov maslichnyh*

11. Iorgacheva, E., Makarova, O., Kapetula, S. Ispol'zovanie amarantovoj muki v tehnologii proizvodstva biskvitnyh polufabrikatov. *Hlibopekars'ka i kondyters'ka promyslovist'*, 2008, no. 12, S. 4–7.
12. Shydakova-Kamenjuka, O. G., Rogova, A. L., Gogul'ko, N. V. Vykorystannja shrotu z plodiv roztoropshi v tehnologii' masljanogo biskvitu. *Progresyvni tehnika ta tehnologii' harchovyh vyrobnyctv restorannogo gospodarstva i torgivli: zb. nauk. pr. Harkivs'kogo derzhavnogo universytetu harchuvannja ta torgivli*. [Progressive engineering and technology of food production enterprises, catering business and trade: collections of scientific papers of Kharkiv State University of Food Technology and Trade]. Harkiv: HDUHT, 2014, no. 1 (19), S. 80–89.
13. Boroshno ta shrot z nasinnja olijnyh kul'tur. Tehnichni umovy ТУ У 10.4-36997530-003:2012. – [Chynnyj vid 27.09.2012]. – Ivano-Frankivs'k : Derzhstandart, 2012, S. 22c.

Е. Г. Шидакова-Каменюка, кандидат технических наук, доцент; **О. В. Самохвалова**, кандидат технических наук, доцент; **К. Р. Касабова**, кандидат технических наук (Харьковский государственный университет питания и торговли); **А. Л. Роговая**, кандидат экономических наук, доцент (Высшее учебное заведение Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли»). **Влияние побочной продукции масличного производства на показатели качества кексов.**

Аннотация. Ценным источником полезных для организма человека нутриентов является побочная продукция масличного производства – шроты и жмыхи. Перспективным является их применение в технологиях продуктов питания для придания последним функциональных свойств. **Цель** исследования заключается в научном обосновании и разработке технологии кексов с использованием побочной продукции масличного производства из нетрадиционных мелкосемянных культур – диетических добавок «Шрот семян амаранта», «Шрот семян льна» и «Шрот семян тыквы». **Методика исследования.** Используются стандартные методы определения влажности, плотности, удельного объема и щелочности кексов, метод атомно-эмиссионной спектроскопии с фотографической регистрацией для определения минерального состава добавок и готовых изделий. **Результаты.** Проанализирован минеральный состав добавок. Определена целесообразность их внесения в технологию кексов на стадии приготовления эмульсии с уменьшением рецептурного количества муки. Исследованы физико-химические показатели кексов с разной концентрацией добавок. **Выводы.** Установлено, что рациональная концентрация исследуемой побочной продукции масличного производства в рецептуре кексов составляет 15 % от общего количества сырья. Кексы с таким содержанием добавок обогащаются железом, магнием, марганцем, кальцием, медью, фосфором и цинком.

Ключевые слова: побочная продукция масличного производства, кексы, влажность, упек, удельный объем, щелочность, органолептические показатели, обогащение, минеральные вещества.

E. Shidakowa-Kamenyuka, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; **O. Samokhvalova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; **K. Kasabova**, Candidate of Technical Sciences (Kharkiv State University of Food Technology and Trade); **A. Rogowa**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor (Poltava University of Economics and Trade). **The impact of production by-products of vegetable fats for quality cupcakes.**

Introduction. It is known that traditional food can satisfy the human body's requirement of essential nutrients only from 60 to 70 %. This causes the need for diet correction and it is possible due to the enrichment of the most consumed foods with physiologically useful compounds. According to the statistics, pastries are in consistently great demand with the population that makes them a promising target for modification. A valuable source of useful nutrients for the human body (proteins, non-digestible carbohydrates, minerals, vitamins, etc.) is oilseed by-products – meals and cakes. Their application in food technology is perspective to make them functional. **The purpose** of the research is scientific justification and development of cupcakes technology with the use of the oilseed by-products from the traditional small-seeded crops – such dietary supplements as “Amaranth seed meal” (ASM), “Flax seed meal” (FSM) and “Pumpkin seed meal” (PSM). The standard **methods** for determining moisture, density, specific volume and alkalinity of cupcakes and the method of atomic emission spectroscopy

to determine the mineral composition of the additives and finished products are used. The mineral additive composition is analyzed. **Results.** The high content of iron, potassium, calcium, magnesium, phosphorus and zinc is found. The practicability of introducing the experimental oilseed by-products in cupcakes technology at the stage of preparation of the emulsion with a lower amount of flour of the formula is determined. The change in quality of the cupcakes with the applying of additives in an amount of 5 ... 20 % by weight of the raw material instead of a part of flour is examined. It is noted that the supplement of oilseed by-products promotes the moisture of the cupcakes and reduces the baking loss. This is due to the dietary fibers in the composition of additives that have high hydrophilic properties. The presence of organic acids in ASM, FSM and PSM helps to reduce the alkalinity of the products. The increase in the specific volume of the cupcakes is noticed. This is because the pectin and phospholipids, that have emulsifying properties, are included in the composition of the additives. It is found that the samples containing ASM, FSM and PSM to 15 % including have high organoleptic properties. The products with 20 % of additives have grey crumb, uneven texture, and particles of additives. **Conclusions.** Thus, a rational concentration of additives is 15 %. It is found that one cupcake with such an additive amount (75 g) can satisfy from 12,4 to 21,4 % daily requirement of iron, 9,3-12.1 % of magnesium. The product is also substantially enriched in manganese, calcium, copper, phosphorus and zinc.

Thus, the rational concentration of experimental oilseed by-products in the recipe of the cupcakes is 15 % of the total raw materials. The cupcakes with such additive content are enriched in iron, magnesium, manganese, calcium, copper, phosphorus and zinc.

Keywords: oilseed by-products, cupcakes, moisture, baking loss, specific volume, alkalinity, organoleptic properties, enriching, minerals.

Надійшло 12.08.2016

Надійшло в переробленому вигляді 10.09.2016

Прийнято 10.09.2016