

Вікторія Челябієва, Олена Семенюк, Марія Гаврик
**ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ
У КОНДИТЕРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

Актуальність теми дослідження. Розробка кондитерських виробів з використанням нетрадиційної рослинної сировини – перспективний інноваційний напрям розвитку кондитерської галузі.

Постановка проблеми. На вітчизняному ринку сьогодні переважно пропонуються кондитерські вироби, наприклад, кекси і карамель, які виготовлені за традиційною рецептурою і мають низький вміст важливих і цінних речовин, необхідних для повноцінного розвитку організму людини. Тому доцільно розробляти та впроваджувати у масове виробництво рецептури кексів та карамелі, збагачені необхідними для людини компонентами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З метою розробки кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності науковці використовують різноманітну нетрадиційну для кондитерської галузі сировину – екстракт стевії, шрот насіння льону, порошок листя смородини чорної, порошок м'яти перцевої та листя волозького горіха, порошок квасолі, прополіс, порошок з яблучних вичавків від соку. Розроблені рецептури карамелі з використанням яблучного порошку, фітоекстрактів базиліка, кориці, шавлії, гвоздики, спіруліни, шкірки та кісточок плодів гранату.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. В літературі відсутня інформація відносно використання в якості нетрадиційної сировини порошку яблучних насінневих камер з насінням, які отримують як побічний продукт при виробництві яблучних чіпсів. Яблучні насіннини містять вітаміни С, В1, В2, В17, Р, Е, β-каротин, Калій, Ферум, Манган, Кальцій, Йод. Насінневі камери яблук багаті пектиновими речовинами.

Постановка завдання. За мету було поставлено розробити рецептуру кексу та льодяникової карамелі з використанням порошку яблучних насінневих камер з насінням, оцінити харчову і біологічну цінність запропонованих кондитерських виробів за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Виклад основного матеріалу. Отриманий за запропонованою рецептурою кекс «Яблучний» містить 4,41 г водорозчинних пектинових речовин у 100 г виробу. Яблучний порошок вносили у рецептуру кексу, замінюючи ним певну частину борошна, крім того, у запропонованій рецептурі зменшений вміст цукру, завдяки заміні його цукрами яблучного порошку. За рахунок цих змін калорійність кексу «Яблучний» зменшилась у порівнянні з виготовленим за класичною рецептурою кексом «Столичний» на 11%.

Введення у рецептуру льодяникової карамелі порошку з яблучних насінневих камер дозволяє при дозуванні порошку 6 % отримати продукт з високими органолептичними показниками, збагачений макроелементами Кальцієм, Магнієм, Ферумом. Вміст Кальцію збільшується у 8 разів, вміст Феруму – у 8,2 рази, вміст Магнію – у 1,9 рази порівняно з карамеллю, виготовленою без додавання порошку.

Висновки. Виріб кекс «Яблучний», за вмістом пектину – продукт функціонального призначення із зниженою калорійністю. Рекомендується використання порошку з яблучних насінневих камер з насінням в кількості 10 % взаємін борошна у виробі з кексового тіста на хімічних розпушувачах.

Розроблена рецептура льодяникової карамелі з використанням порошку яблучних насінневих камер з насінням дозволяє розширити асортимент карамелі підвищеної харчової цінності і функціонального призначення.

Використання порошку з яблучних насінневих камер з насінням для збагачування кондитерських виробів можна рекомендувати для промислового впровадження.

Ключові слова: кекс; карамель; яблучний порошок; пектин; макроелементи.

Актуальність теми дослідження. Розробка кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю та функціональними властивостями – сучасна тенденція у сфері харчування [1–3], а використання з цією метою нетрадиційної рослинної сировини – перспективний інноваційний напрям розвитку кондитерської галузі.

Постановка проблеми. У виробництві традиційних кексів набір сировини передбачає використання борошна пшеничного вищого сорту, яєць (меланжу), цукру білого, маргарину, ізюму, солі кухонної, розпушувачів. Традиційною сировиною для виготовлення карамелі є цукор-пісок та патока. Пшеничне борошно, рафінований цукор-пісок, патока під час виробництва втрачають значну частину своїх мінеральних речовин та вітамінів.

На вітчизняному ринку сьогодні переважно пропонуються кондитерські вироби, наприклад, кекси і карамель, які виготовлені за традиційною рецептурою і мають низький вміст важливих і цінних речовин, необхідних для повноцінного розвитку організму людини. Тому доцільно розробляти та впроваджувати у масове виробництво рецептури кексів та карамелі, збагачені необхідними для людини компонентами, що у свою чергу сприятиме підвищенню попиту споживачів на вітчизняні кондитерські вироби [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З метою розробки кондитерських виробів підвищеної харчової цінності науковці використовують різноманітну нетрадиційну для

кондитерської галузі сировину. Запропоновані рецептури кексів, збагачених екстрактом стевії та шротом насіння льону [5]; рецептури кексів [6–8] з використанням порошку листя смородини, порошоків м'яти перцевої і листя волоського горіха, порошку квасолі, прополісу, порошку з яблучних вичавків від соку [8]. Розроблені рецептури карамелі з використанням яблучного порошку [9], фітоекстрактів базилика, кориці, шавлії, гвоздики, спіруліни, шкірки та кісточок плодів граната [10; 11].

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Аналіз публікацій показав, що активно досліджується питання використання нетрадиційної сировини у кондитерських виробках. У результаті проведеного аналізу також виявлено, що відсутня інформація відносно використання як нетрадиційної сировини порошку яблучних насінневих камер з насінням. Яблучні насінневі камери з насінням отримують як побічний продукт у процесі виробництва яблучних чіпсів [12]. Яблучні насіннини містять вітаміни С, В1, В2, В17, Р, Е, β -каротин, калій, ферум, манган, кальцій, йод, пектини, цукор і органічні кислоти. Насінневі камери яблук багаті пектиновими речовинами.

Мета статті. За мету було поставлено розробити рецептуру (РЦ) кексу та льодяникової карамелі з використанням порошку яблучних насінневих камер з насінням, оцінити харчову і біологічну цінність запропонованих кондитерських виробів за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Виклад основного матеріалу. На основі широко вживаної традиційної рецептури кексу «Столичного» розроблена рецептура кексу «Яблучний», яка містить борошно пшеничне вищого гатунку, цукор-пісок, масло вершкове, меланж, сіль, амоній вуглекислий, пудру рафінадну. На відміну від кексу «Столичний» не містить есенції, родзинок, а містить порошок яблучних насінневих камер з насінням.

Суттєвою ознакою кексу «Яблучний» є використання нетрадиційної сировини – яблучних насінневих камер з насінням. Внесення до складу кексу порошку яблучних насінневих камер з насінням дозволяє зменшити у рецептурі, порівняно з кексом «Столичний» вміст цукру-піску за рахунок вуглеводного комплексу порошку, забезпечити продукт пектином та покращити склад його вітамінно-мінерального комплексу; дозволяє не застосовувати штучну есенцію, оскільки внесений порошок надає готовому виробу приємний яблучний аромат та мигдальний відтінок смаку.

Насінневі камери яблук з насінням сушили при 60 °С до досягнення постійної маси, подрібнювали на електричному млині і отримували порошок. Як зазначено в [1] фруктові порошки можуть бути концентратами токсичних елементів, у тому числі таких небезпечних, як плумбум та кадмій. Тому в отриманому яблучному порошок передньо визначали вміст цих елементів. Яблучний порошок озолювали у двокамерній програнованій печі мокрим способом. Потім у отриманій золі визначали вміст плумбуму та кадмію методом інверсійної вольтамперометрії, використовуючи аналізатор ТА-Lab. Пробу кожного зразка аналізували у трьох паралельних дослідах.

У зразках яблучного порошку вмісту плумбуму та кадмію не виявлено.

Кекс «Яблучний» готували у такій послідовності. Збивали розм'якшене вершкове масло протягом 7–10 хв, додавали цукор-пісок і збивали масу ще 5–7 хв, поступово вливаючи меланж. До збитої маси додавали амоній вуглекислий і сіль, ретельно перемішують, додавали борошно пшеничне вищого гатунку у суміші з порошком яблучних насінневих камер з насінням і замішували тісто. Тісто розкладали у форми, попередньо змащені маслом або вислані папером, випікали при 205–215 °С 25–30 хв. Випечені та охолоджені кекси посипали рафінадною пудрою.

Яблучний порошок вносили у кількості 3, 5 та 10 % від маси борошна, необхідної за рецептурою кексу «Столичний». Найкращі органолептичні показники мали кекси з добавкою 10 % яблучного порошку (табл. 1).

Таблиця 1

Органолептична оцінка kekcy «Яблучний»

Показник	Доза яблучного порошку у рецептурі kekcy «Яблучний»		
	3 %	5 %	10 %
Поверхня	не підгоріла	не підгоріла	не підгоріла
Колір	коричневий, верхня кірочка світло-коричнева	коричневий	темно-коричневий, м'якушка темна з яскраво-вираженою добавкою
Вид на розломі	добре пропечений без слідів непромісу, добавка рівномірно розподілена	добре пропечений без слідів непромісу, добавка рівномірно розподілена	добре пропечений без слідів непромісу, добавка рівномірно розподілена
Смак і запах	приємний, солодкий	приємний, солодкий	приємний, виражений смак та запах яблук, солодкий
Форма	правильна	правильна	правильна

Яблучні насінневі камери багаті пектиновими речовинами, тому в отриманому за запропонованою рецептурою kekci «Яблучний» визначали вміст розчинних пектинових речовин за пектатом кальцію [13]. За отриманими результатами розраховано, що 100 г kekcy «Яблучний» містить 4,41 г водорозчинних пектинових речовин. Відомо, що добова профілактична доза пектину становить 2–4 г на добу, рекомендована корисна доза споживання пектину, яка істотно знижує показник холестерину у крові, становить 15 г на добу. Споживання 100 г kekcy, виготовленого з додаванням 10 % порошку яблучних насінневих камер з насінням, забезпечує надходження до організму людини добової профілактичної дози пектину і 29 % рекомендованої добової корисної дози.

Як вже зазначалось, яблучний порошок вносили у рецептуру, замінюючи певну частину борошна, крім того, у запропонованій рецептурі, порівняно з kekcom «Столичний», зменшений вміст цукру, завдяки заміні його цукрами яблучного порошку. За рахунок цих змін калорійність kekcy «Яблучний» зменшилась у порівнянні з kekcom «Столичний» на 11 %.

Відома рецептура льодяникової карамелі [14], яка містить цукор-пісок, профільтровану патоку, ароматизатор, ідентичний натуральному, штучний барвник. Недоліком цієї рецептури льодяникової карамелі є відсутність біологічної цінності готового продукту. Тому отриманий яблучний порошок також використали для розробки рецептури льодяникової карамелі.

Для приготування карамелі варили сироп на патоці з попереднім розчиненням цукру у воді. Цукор попередньо просіювали, завантажували у котел, добавляли воду в розрахунок 15 л на кожні 100 кг цукру. Цукровий сироп уварювали до вмісту вологи 13–15 % і додавали в нього профільтровану патоку. Кількість патоки становила 50 % за вагою від маси завантаженого цукру. Потім продовжували уварювання до досягнення температури 115–117 °С, що відповідає вологості 14–15 %. У приготований карамельний сироп додавали 10 % (РЦ 1), 6% (РЦ 2) яблучного порошку, 6 % яблучного порошку і 1 % лимонної кислоти (РЦ 3). Карамельний сироп продовжували уварювати до температури 125–130 °С, а потім охолоджували до 95 °С і розливали у форми.

Органолептичні та фізико-хімічні показники зазначених рецептур льодяникової карамелі наведені у таблицях 2, 3.

Таблиця 2

Органолептичні показники отриманої льодяникової карамелі

Показник	РЦ 1	РЦ 2	РЦ 3
Смак і запах	Властивий карамелі з присмаком яблучної сушеної сировини – схожий на яблучні козинаки	Властиві карамелі з легкими нотками яблука	Властиві карамелі з помітним присмаком кислоти, що підкреслює смак яблука
Колір	Рівномірний коричневий з вкрапленнями порошку	Рівномірний коричневий з малопомітними вкрапленнями порошку яблука	Рівномірний коричневий
Поверхня	Блискуча з рівномірними вкрапленнями яблучної сировини	Блискуча з рівномірними вкрапленнями яблучної сировини	Блискуча з рівномірними вкрапленнями яблучної сировини

Фізико-хімічні показники льодяникової карамелі

Показник	РЦ 1	РЦ 2	РЦ 3	ДСТУ 3893-2016
Вологість, %	3,5	4,0	2,5	Для карамельної маси, що виробляється на безвакуумному обладнанні – не більше 4
Кислотність, °	6,0	6,0	19,8	При введенні у рецептуру кислоти до 1 % – не менше 10°
Масова частка редукуючих речовин у карамельній масі, з введенням кислоти до 0,5 %	17,5	18,4	–	Масова частка редукуючих речовин у непідкисленій карамельній масі – не більше 20

За фізико-хімічними показниками льодяникова карамель, отримана за всіма рецептурами, відповідає ДСТУ 3893-2016. Однак за органолептичними показниками перевагу слід віддати рецептурі, в яку вводили 6 % яблучного порошку. Слід зазначити, що яблучний порошок додає кислотність карамельній масі, тому відсоток доданої кислоти (РЦ 3) доцільно варіювати від 0,5 до 1.

У льодяниковій карамелі, приготуваній з додаванням 6 % яблучного порошку (рецептура 2), визначали вміст макроелементів кальцію, магнію, феруму. Для порівняння використовували контрольний зразок карамелі, приготуваній без додавання яблучного порошку.

Для проведення визначення зразки льодяникової карамелі озолювали сухим способом у муфельній печі. Отриману золу розчинили у дистильованій воді. Сумарний вміст кальцію та магнію визначали методом зворотного комплексометричного титрування отриманого розчину. Принцип методу аналізу заснований на додаванні до досліджуваного розчину великої кількості розчину трилону Б для комплексоутворення з подальшим відтитруванням його надлишку розчином магнію сульфату в присутності індикатора хром темно-синій (еріохром чорний). Вміст Кальцію визначали зворотним комплексометричним титруванням у присутності індикатора мурексиду. Вміст магнію визначали за різницею між сумарним вмістом кальцію і магнію та вмістом кальцію. Титрування виконували мікробюретками. Вміст Феруму визначали фотоелектроколориметричним методом (фотометр КФК-3).

Результати досліджень наведені у табл. 4.

Таблиця 4

Вміст макроелементів у льодяниковій карамелі, мг на 100 г продукту

Елемент	Контрольний зразок карамелі	Зразок карамелі за РЦ 2
Са, мг	10,0	80,0
Mg, мг	3,2	6,0
Fe, мг	1,7	14,0

Патока – інгредієнт льодяникової карамелі – продукт, який містить у своєму складі мінеральні речовини (мг/100 г): калій – 29, фосфор – 48, натрій – 80, кальцій – 25, магній – 13 та ферум – 1,2 [15]. Введення у рецептуру льодяникової карамелі порошку з яблучних насінневих камер дозволяє при дозуванні порошку 6 % отримати продукт з високими органолептичними показниками, збагачений макроелементами кальцієм, магнієм, ферумом. Вміст кальцію (табл. 4) збільшується у 8,0 разів, вміст феруму – у 8,2 разу, вміст магнію – у 1,9 разу. 5 г карамелі, виготовленої за рецептурою 2, містить кальцію стільки, скільки його міститься в 50 мл яблучного соку. 10 г карамелі на 10 % задовольняє рекомендовану добову дозу споживання феруму.

Висновки відповідно до статті. Виріб кекс «Яблучний», за вмістом пектину – продукт функціонального призначення зі зниженою калорійністю. Рекомендується використання порошку з яблучних насінневих камер з насінням у кількості 10 % замість борошна у виробі з кексового тіста на хімічних розпушувачах.

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Розроблена рецептура льодяникової карамелі з використанням порошку яблучних насінневих камер з насінням дозволяє розширити асортимент карамелі підвищеної харчової цінності і функціонального призначення.

Використання порошку з яблучних насінневих камер з насінням для збагачування кондитерських виробів можна рекомендувати для промислового впровадження.

Список використаних джерел

1. *Челябиева В.* О безопасности использования фруктово-ягодного сырья в пищевой промышленности / В. Челябинова, М. Гаврик, А. Литвиненко // *Технічні науки та технології*. – 2016. – № 3 (5). – С. 224–230.
2. *Пилат Т. Л.* Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение) / Т. Л. Пилат, А. А. Иванов. – М. : Аввалон, 2002. – 710 с.
3. *Бакулина О. Н.* Развитие пищевых технологий: использование растительных экстрактов / О. Н. Бакулина // *Пищевая промышленность*. – 2007. – № 5. – С. 32–33.
4. Решетнікова І. Л. Інноваційні товарні стратегії як засіб забезпечення конкурентоспроможності підприємств на ринку / І. Л. Решетнікова // *Механізм регулювання економіки*. – 2008. – № 3, т. 1. – С. 167–173.
5. *Вінк А. В.* Розроблення рецептури кексів, збагачених екстрактом стевії та шротом насіння льону / А. В. Вінк, Н. О. Стеценко // *Актуальні питання науки і техніки у XXI столітті. Природничі та медичні науки, технічні і математичні науки : науковий форум : зб. матер. Міжнародної науково-практичної конференції (28 травня 2014 р., Київ)*. – К. : Центр Науково-практичних Студій, 2014. – С. 159–165.
6. *Лозова Т. М.* Вплив рецептурних інгредієнтів на поліпшення мінерального складу нових кексів / Т. М. Лозова // *Продовольча індустрія*. – 2012. – № 3. – С. 22–24.
7. *Патент 65758 (UA)* Склад кексу “міцний горішок” / Ковальчук Х. І., Сирохман І. В., Лозова Т. М. ; власник Ковальчук Х. І., Сирохман І. В., Лозова Т. М. – № u201107466 ; заявл. 14.06.2011 ; опубл. 12.12.2011, Бюл. № 23.
8. *Патент 2411731C1 (RU)* Способ приготовления кексов с фруктовыми и овощными порошками из выжимок от соков прямого отжима / Перфилова О. В., Скрипников Ю. Г., Винницкая В. Ф. ; правообладатель ФГОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет». – № RU2009127197A ; заявл. 14. 07.2009 ; опубл. 20.02.2011.
9. *Шульга О. С.* Яблучний порошок як добавка для підвищення харчової цінності карамелі / О. С. Шульга, Т. В. Каменчук, С. І. Шульга // *Ukrainian Food Journal*. – 2012. – Vol. 1, Is. 2. – Pp. 59–61.
10. *Іоргачова К. Г.* Удосконалення технологій збивних кондитерських мас / К. Г. Іоргачова, С. І. Банова // *Наукові праці ОДАХТ*. – Одеса, 2002. – Вип. 22. – С. 8–11.
11. *Савченко О. М.* Перспективність використання фітоекстрактів у виробництві льодяникової карамелі / О. М. Савченко, О. І. Сиза, М. В. Гаврик // *Прогресивні техніки та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. – 2016. – Вип. (24). – С. 299–311.
12. *Патент 73160 (UA)* Спосіб виробництва яблучних чипсів / Снежкін Ю. Ф., Шапар Р. О., Гусарова О. В. ; власник Інститут технічної теплофізики Національної академії наук України. – № u201203590 ; заявл. 26.03.2012 ; опубл. 10.09.2012, Бюл. № 17.
13. *Дробот В. І.* Технологія галузі хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот, Т. О. Степаненко. – К. : НУХТ, 2006. – 267 с.
14. *Герасимова І. В.* Технология карамели / И. В. Герасимова. – М. : Агропромиздат, 1988. – 308 с.
15. *Инновационный способ производства карамели без сахара* / Г. О. Магомедов, И. В. Плотникова, Н. П. Зацепилина, И. В. Мызина // *Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания*. – 2016. – № 2. – С. 26–35.

References

1. Cheliabiieva, V., Semenyuk, H., Navryk, M (2016). O bezopasnosti ispol'zovaniia fruktovo-yagodnogo syr'ja v pishhevoj promyshlennosti [On the safety of the use of fruit and berry raw materials in the food industry]. *Tekhnichni nauky ta tekhnologii – Engineering and Technology*, no. 3, pp. 224–230 (in Ukrainian).

2. Pilat, T.L. (2002). *Biologicheski aktivnye dobavki k pishhe (teorija, proizvodstvo, primenenie)* [Biologically active food additives (theory, production, application)]. Moscow: Avvalon (in Russian).
3. Bakulina, O.N. (2007). Razvitye pyshhevyh tehnolohyj: yspolzovanye rastytelnyh ekstraktov [Development of food technologies: the use of plant extracts]. *Pishhevaja promyshlennost' – Food Industry*, no. 5, pp. 32-33 (in Russian).
4. Reshetnikova, I.L. (2008). Innovatsiini tovarni stratehii yak zasib zabezpechennia konkurentospromozhnosti pidpriemstv na rynku [Innovative product strategies as a means of enterprise competitiveness in the market]. *Mexanizm reguluvannya ekonomiky – Mechanism of regulation of the economy*, no. 3, vol. 1, pp. 167–173 (in Ukrainian).
5. Vink, A.V., Stecenko, N.O. (2014). Rozroblennya retseptury keksiv, zbahachenykh ekstraktom stevii ta shrotom nasinnia lonu [Developing recipes cakes enriched Stevia extract and flax seed meal]. Proceedings from *Aktualni pytannia nauky i tekhniky u XXI stolitti. Pryrodnychi ta medychni nauky, texnichni i matematychni nauky – Current issues of science and technology in the twenty-first century. Natural and medical sciences, engineering and mathematics* (Kyiv, 28 May, 2014). Kyiv: Tsentru Naukovo-praktychnykh Studii, pp. 159–165 (in Ukrainian).
6. Lozova, T.M.(2012). Vplyv recepturnykh inhrediiientiv na polipshennia mineralnoho skladu novykh keksiv [The influence of prescription ingredients to improve the mineral composition of the new cupcakes]. *Prodovolcha industriia – Food industry*, no. 3, pp. 22–24 (in Ukrainian).
7. Kovalchuk, Kh.I., Syrokhman, I.V., Lozova, T.M. (2011). *Sklad keksu “mitsnyi horishok”* [Composition cake “Die Hard”]. Patent UA No. 65758.
8. Perfilova, O.V., Skripnikov, Ju.G., Vinnitskaia, V.F. (2011). *Sposob prihotovleniia keksov s fruktovyymi i ovoshhnyymi poroshkami iz vyzhimok ot sokov priamogo otzhima* [A method of preparing cupcakes with fruit and vegetable powders from the extracts from juice from direct pressing]. Patent RU No. 2009127197A.
9. Shulha, O.S., Kamenchuk, T.V., Shulha, S.I. (2012). Yabluchnyi poroshok yak dobavka dlia pidvyschennia kharchovoi tsinnosti karameli [Apple powder as an additive to improve the nutritional value of caramel]. *Ukrainian Food Journal – Ukrainian Food Journal*, vol. 1, Is. 2, pp. 59–61 (in Ukrainian).
10. Iorhachova, K.G., Banova, S.I. (2002). Udoskonalennia tekhnolohii zbyvnykh kondyterskykh mas [Improvement technology whipped confectionary mass]. *Naukovi pratsi ODAHT – Research papers ODAHT*, no. 22, pp. 8–11 (in Ukrainian).
11. Savchenko, O.M., Syza, O.I., Gavryk, M.V. (2016). Perspektyvnist vykorystannia fitoekstraktiv u vyrobnytstvi lodianykovoi karameli [Prospects Phytoextracts use in the production of lollipop]. *Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli – Progressive technique and technology of food production and restaurant industry trade*, Is. 24, pp. 299–311 (in Ukrainian).
12. Snyezhkin, Yu.F., Shapar, R.O., Gusarova, O.V. (2012). *Sposib vyrobnytstva yabluchnykh chypsyv* [The method of production of apple chips]. Patent UA No. 73160.
13. Drobot, V.I., Stepanenko, T.O. (2006). *Tekhnolohiia haluzi khlibopekarskoho vyrobnytstva* [The technology sector bakery production]. Kyiv: NUXT (in Ukrainian).
14. Gerasimova, I.V. (1988). *Tekhnolohiia karameli* [Technology of caramel]. Moscow: Agropromizdat (in Russian).
15. Magomedov, G.O., Plotnikova, I.V., Zacepilina, N.P. & Myzina, I.V. (2016) Innovatsionnyi sposob proizvodstva karameli bez sakhara [Innovative way to produce caramel without sugar]. *Tekhnologii pishchevoi i pererabatyvaiushchei promyshlennosti APK-produkty zdorovogo pitaniia – Technologies of food and processing industry. AIC-products of healthy nutrition*, no. 2, pp. 26–35 (in Russian).

Viktoriia Cheliabiieva, Helena Semenyuk, Maryia Havryk

USE OF NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS IN CONFECTIONERY PRODUCTION

Urgency of the research. The production of confectionery products using non-traditional plant raw materials is a promising innovation trend in the development of the confectionery industry.

Target setting. On the domestic market today, mainly confectionery products offered, for example, muffins and caramels, prepared according to the traditional recipe and have a low content of valuable substances necessary for the full development of the human body. Therefore, it is advisable to develop and introduce into the mass production recipes for cakes and caramels enriched with the components necessary for human beings.

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

Actual scientific researches and issues analysis. For the preparation of confectionery products with high biological value, scientists use a variety of non-traditional raw materials for the confectionery industry: stevia extract, flaxseed flour, black currant powder, peppermint and walnut leaves, bean powder and bee glue. Formulations of caramel with the use of apple powder, extracts of basil, cinnamon, sage, cloves, spirulina, skin and pomegranate seeds have been developed.

Uninvestigated parts of general matters defining. In the literature, there is no information on the use of powder from an apple bone, which obtained as a by-product in the production of apple chips. Apple seeds contain vitamins C, B1, B2, B17, P, E, β -carotene, potassium, iron, manganese, calcium and iodine. Seed chambers of apples are rich in pectin substances.

The research objective. The task is to develop a cake and caramel recipe using of powder from an apple bone, assess the nutritional and biological value of the proposed confectionery products by organoleptic and physicochemical parameters.

The statement of basic materials. Cupcake "Apple" prepared according to the proposed recipe contains 4.41 g of water-soluble pectin substances in 100 g of the product. The apple powder added to the recipes of the cupcake, replacing a certain part of the flour, in addition, the sugar content in the proposed recipe reduced by replacing it with sugars of apple powder. Due to these changes, the calorie content of the Apple cake decreased by 11% compared to the cupcake of the classic "Stolichny" formula.

The introduction of powder from an apple bone into the formula of caramel makes it possible to obtain a product with high organoleptic characteristics, enriched with elements of calcium, magnesium, iron. The calcium content increases 8.0 times, the iron content 8.2 times, the magnesium content 1.9 times as compared with a product prepared without the addition of powder.

Conclusions. Replacing part of flour on of powder from an apple bone and reducing the amount of sugar in the recipe in the production of cupcakes with the use of chemical disintegrants allows to reduce the calories of cakes and enrich them with pectin. Consumption of 100 g of cake with the addition of 10% of powder from an apple bone ensures the daily intake of a prophylactic dose of pectin in the human body.

The developed recipe of the caramel with of powder from an apple bone allows expanding the assortment of caramel of increased nutritional value and functional purpose.

The use of apple bone powder to enrich confectionery products to recommended for industrial introduction.

Key words: cake, caramel, apple powder, pectin, macronutrients.

Викторія Челябієва, Елена Семенюк, Марія Гаврик

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В КОНДИТЕРСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Предложены рецепты кекса и леденцовой карамели с добавлением порошка, полученного из яблочных семенных камер с семенами. Лучшие органолептические показатели достигаются при замене в рецептуре кекса 10 % муки на яблочный порошок и при добавлении 6 % яблочного порошка в рецептуру карамели. Содержание пектиновых веществ в кексе, приготовленном по предложенной рецептуре, составляет 4,41 г на 100 г продукта. Содержание макроэлементов кальция и железа в карамели составляет соответственно 80 мг и 14 мг на 100 г. Полученные данные позволяют позиционировать изделия, полученные по разработанной рецептуре, как изделия оздоровительного назначения.

Ключевые слова: кекс; карамель; яблочный порошок; пектин; макроэлементы.

Челябієва Вікторія Миколаївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

Челябієва Вікторія Николаевна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры пищевых технологий, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина).

Cheliabiieva Viktoriia – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Food Technology Department, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14027 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: vika.chl@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5364-4633>

ResearcherID: F-7305-2014

Scopus Author ID: 6505851894

Семенюк Елена Юрійвна – студентка, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

Семенюк Елена Юрьевна – студентка, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина).

Semenyuk Helena – student, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14027 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: helen030294@gmail.com

Гаврик Марія Валерійвна – студентка, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14027, Україна).

Гаврик Мария Валериевна – студентка, Черниговский национальный технологический университет (ул. Шевченко, 95, г. Чернигов, 14027, Украина).

Havryk Maryia – student, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14027 Chernihiv, Ukraine).

E-mail: gavrik_1997@list.ru