

УДК 664.8.037.5.001.73:035

DOI: 10.15587/2313-8416.2019.169056

РОЗРОБКА КАРОТИНОЇДНИХ БІСКВІТІВ «SANCACKES» З ВИКОРИСТАННЯМ НАТУРАЛЬНИХ РОСЛИННИХ НАНОДОБАВОК ДЛЯ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ

© В. В. Погарська, Р. Ю. Павлюк, Л. О. Радченко, Л. М. Біленко, Т. А. Стуконоженко, Н. П. Максимова, С. М. Лосєва

Запропоновано, науково обґрунтовано та розроблено технологію каротиноїдних бісквітів “SunCakes” для здорового харчування з використанням натуральних рослинних нанодобавок із каротинвмісних плодів та овочів (абрикос, обліпихи, гарбуза, моркви). Каротиноїдні бісквіти призначені для впровадження на харчових підприємствах, закладах ресторанного господарства і торгівлі. Показано, що нові бісквіти відрізняються високим вмістом натурального β -каротину (3,5...5,0 мг в 100 г). Вживання 100 г каротиноїдних бісквітів здатне задовільнити добову потребу організму людини в β -каротині

Ключові слова: оздоровчі продукти, каротиноїдні бісквіти, натуральні рослинні нанодобавки, β -каротин, каротинвмісні плоди та овочі

1. Вступ

Відомо, що одним із найважливіших факторів в житті людини є харчування. Існує значна кількість доказів впливу їжі на біологічні та фізіологічні характеристики організму, зокрема, на довголіття, старіння, час активного функціонування його фізіологічних систем і т. ін. [1–3].

Доведено, що особливе місце в приготуванні їжі та її використанні в харчуванні відіграють, крім білків, вітамінів та мінеральних речовин, біологічно активні речовини (БАР) – фітоінгредієнти, які в найбільшій кількості містяться в фруктах, ягодах, овочах та інших видах рослинної сировини [1]. Це такі фіто компоненти як β -каротин та інші каротиноїди, хлорофіли а і b, фенольні сполуки (низькомолекулярні та високомолекулярні), ароматичні та пребіотичні речовини [1]. Останні, перш за все, сприяють зміцненню здоров'я організму людини до дії різних несприятливих факторів, попереджують старіння та сприяють довголіттю.

Сьогодні глобальною проблемою в багатьох країнах світу є значне зниження захисних сил організму населення, що призводить до різних захворювань, які ускладнюються погіршенням екологічної ситуації, незбалансованістю харчування та дефіцитом в раціонах харчування вітамінів, білків та інших БАР [1, 2, 4]. Спостерігається, як дефіцит оздоровчих продуктів, так і високоякісних добавок із плодів, ягід та овочів з високим вмістом БАР [1].

В зв'язку з цим актуальною є розробка, як харчових продуктів для здорового харчування так і натуральних добавок із плодоовочевої сировини з високим вмістом БАР для збагачення продуктів масового споживання [4, 5]. Перспективними видами продуктів масового споживання, що користуються популярністю населення різних країн світу, але відрізняються низьким вмістом або відсутністю БАР, що сприяють зміцненню імунітету і тому потребують збагачення натуральними добавками із плодоовочевої сировини є різні види кондитерських виробів, зокрема, бісквіти [6].

2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми

Аналіз літературних джерел за останні 10 років показав, що значним недоліком харчової цінності кондитерських виробів, в тому числі, бісквітів є достатньо низький вміст в них вітамінів, мінеральних речовин, інших цінних фітокомпонентів, джерелом яких є плодоовочева сировина, та низький вміст або відсутність пребіотичних речовин (зокрема, пектинів, целюлози та ін.) [6]. Тому бісквіти можна віднести до перспективних видів харчових продуктів, що потребують збагачення різними видами рослинних БАР [6] з метою використання в раціонах харчування для імунопрофілактики населення. Показано, що при виготовленні бісквітів [6, 7] існують об'єктивні труднощі, пов'язані з використанням при їх виробництві різних видів штучних харчових домішок (структуротворювачів, барвників, ароматизаторів та ін.), які шкідливі для організму людини. Крім того, труднощі пов'язані із застосуванням як рецептурних компонентів натуральних плодоовочевих начинок (джемів, повидла, відварів та ін.) невисокої якості за вмістом БАР та дефіцитом на ринку високоякісних натуральних плодоовочевих добавок – наповнювачів для збагачення бісквітів та інших продуктів натуральними БАР.

Перераховані труднощі, що виникають при виготовленні бісквітів пов'язані на сьогоднішній день з низьким рівнем життя та низькою купівельною спроможністю населення. Для здешевлення продукції виробники вимушені застосовувати неякісну та штучну сировину, а також різні види харчових домішок, що призводять, за даними літератури, до зниження імунітету організму людини [1].

Установлено, що на даний час відбувається інтенсивний пошук доступних за ціною добавок-наповнювачів із плодів та овочів у вигляді пюре, порошоків з метою їх використання при виготовленні кондитерських виробів, в тому числі, бісквітів [4–6]. Так, наприклад, є окремі пошукові роботи, коли при виготовленні бісквітів рекомендують використовувати порошки із квіткового пилку [6, 8], яблук, гарбуза, обліпихи [9–11], а також порошки із ягід лохини, глоду, шипшини, чорної

смородини [12]. Крім того, рекомендують використовувати порошки із відходів яблук та гарбуза. Отримані позитивні результати при створенні бісквітів з унікальними плодово-ягідними добавками, але вони поки що не знайшли широкого впровадження у виробництво.

В представленій роботі запропоновано технологію та рецептури бісквітів для здорового харчування за рахунок використання традиційних видів натуральної плодовоовочевої сировини, зокрема, каротинвмісних плодів та овочів (абрикос, обліпіхи, гарбуза, моркви), які відомі своїми лікувально-профілактичними властивостями та добавок із них високої якості. Як відомо, каротинвмісні овочі відрізняються високим вмістом каротиноїдів, фенольних сполук та ін., які сприяють зміцненню захисних сил організму, мають протипухлинну та антиокислювальну дію [1, 4, 5].

Як інновацію при виготовленні бісквітів запропоновано використовувати отримані із застосуванням сучасного обладнання для криогенної (або паротермічної) обробки та подрібнення дрібнодисперсних рослинних нанодобавок із каротинвмісних плодів та овочів (абрикос, обліпіхи, гарбуза, моркви), що відрізняються від традиційних пюре та заморожених продуктів рекордним вмістом β -каротину (в 2...4 рази вище ніж у вихідній свіжій сировині) та інших БАП [5, 4, 13]. Дрібнодисперсні рослинні добавки із каротинвмісної сировини використовуються як рецептурні компоненти при виготовленні, як тіста для бісквітів, так і начинок для кондитерських виробів.

3. Мета і задачі досліджень

Мета роботи – науково обґрунтувати та розробити технологію та рецептури каротиноїдних бісквітів “SunCakes” для здорового харчування з використанням натуральних рослинних нанодобавок із каротинвмісних плодів та овочів (абрикос, обліпіхи, гарбуза, моркви).

Для досягнення мети були поставлені такі задачі:

– вивчити якість натуральних рослинних нанодобавок в формі дрібнодисперсних пюре із каротинвмісних плодів та овочів (абрикос, обліпіхи, гарбуза, моркви) отриманих з використанням криогенної або паротермічної обробки за наявності та вмістом в них комплексу біологічно активних речовин (β -каротину, L-аскорбінової кислоти, фенольних сполук та ін.), обґрунтувати доцільність їх застосування як збагачуючих добавок при виробництві нових видів каротиноїдних бісквітів;

– розробити технологію та рецептури каротиноїдних бісквітів “SunCakes” для здорового харчування різних верств населення з використанням як інновації натуральних рослинних нанодобавок в формі дрібнодисперсних пюре із криооброблених або паротермічно оброблених із каротинвмісних плодів та овочів, що виступають як натуральні барвники, збагачувачі БАП, структуроутворювачі, розглянути можливість виключення із рецептури нових видів бісквітів шкідливих для здоров'я харчових добавок та синтетичних компонентів;

– вивчити якість нових видів каротиноїдних бісквітів за вмістом біологічно активних речовин (β -каротину, L-аскорбінової кислоти, фенольних сполук, поліфенолів), структуроутворюючих речовин (целюлози, білків), фізико-хімічними, органолептичними, структурно-механічними показниками, провести порівняння з аналогами.

4. Матеріали і методи досліджень.

Дослідження проведені в ХДУХТ на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока в лабораторії «Інноваційних кріо- і нанотехнологій рослинних добавок та оздоровчих продуктів» в співдружності із фахівцями Харківського торговельно-економічного коледжу Київського національного торговельно-економічного університету.

Дослідження проведені з використанням каротинвмісних ягід та овочів (зокрема, абрикос, гарбуза, обліпіхи, моркви), а також заморожених дрібнодисперсних нанодобавок із них і нових каротиноїдних бісквітів для здорового харчування з їх використанням.

В роботі використовувалось сучасне криогенне та паротермічне обладнання, яке є на вищезазначеній кафедрі ХДУХТ, а саме: пароконвекційна піч «Unox» (Італія), криогенний програмний швидкоморозильний апарат з комп'ютерним забезпеченням для криогенного «шокового» заморожування плодів та овочів та низькотемпературний дрібнодисперсний подрібнювач – гомогенізатор - кутер (Франція). Обробку зразків здійснювали з використанням газоподібного і рідкого азоту в швидкоморозильному апараті.

4.2. Методи визначення показників досліджуваних зразків.

Для виконання поставлених задач використовували загальноприйняті методи досліджень, такі як колориметричний метод Мурі для визначення β -каротину [4, 8, 9], метод візуального і потенціометричного титрування для визначення L-аскорбінової кислоти [4, 8, 9], колориметричний метод Фоліна-Деніса для визначення загальної кількості низькомолекулярних фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) [4, 8, 9], колориметричний метод визначення суми флавонолових глікозидів (за рутином) [4, 8, 9]. Дослідження вмісту поліфенольних речовин проводили за таніном відповідно ДСТУ 4373:2005 [4], масової частки білку – методом Кьельдаля [4], пектину – кальційпектатним методом [4], целюлози – стандартним методом [4, 8, 9].

5. Результати досліджень розробки каротиноїдних бісквітів “SunCakes” з використанням натуральних рослинних нанодобавок для здорового харчування

При розробці каротиноїдних бісквітів як інновацію використовували натуральні рослинні нанодобавки із каротинвмісних плодів та овочів (абрикос, гарбуза, обліпіхи, моркви), що виступали як збагачувачі комплексом БАП, натуральні барвники та структуроутворювачі. Нанодобавки отримані на кафедрі технологій переробки плодів, овочів і молока ХДУХТ з використанням криогенного заморожування або паротермічної

обробки в сучасному апараті – пароконвекційній печі та дрібнодисперсного подрібнення [5–9].

Показано, що заморожені або паротермічно оброблені нанодобавки у формі дрібнодисперсного пюре із каротинвмісних плодів та овочів мають розмір частинок в десятки разів менший, ніж традиційне пюре і знаходяться в наноструктурованій формі [5–9]. Крім того, в порівнянні з виготовленими за традиційними технологіями пюре вони мають кращі властивості, оскільки в декілька разів краще розчиняються і диспергуються у воді та відрізняються в 1,7...3,5 рази вищим ніж у свіжій плодоовочевої сировині вмістом натуральних каротиноїдів, L-аскорбінової кислоти, низькомолекулярних, високомолекулярних фе-

нольних сполук та інших БАР (табл. 1), що мають імуномодулюючі, антиокислювальні, детоксуючі властивості.

При введенні нанодобавок при виробництві нових видів бісквітів вони виступають як три в одному: натуральні збагачувачі БАР, барвники, структуроутворювачі. Показано, що нанодобавки із каротинвмісних плодів та овочів, які отримані за допомогою криогенної обробки сировини або паротермічної обробки в сучасному апараті (пароконвекційній печі) та дрібнодисперсного подрібнення відрізняються, у порівнянні з вихідною (свіжою) рослинною сировиною рекордною кількістю β -каротину (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст комплексу БАР у свіжих каротинвмісних плодах та овочах і в нанодобавках із них в формі дрібнодисперсного пюре отриманого із застосуванням паротермічної або криогенної обробки

Продукт	Масова частка, мг в 100 г			
	β -каротину	L-аскорбінової кислоти	фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)	флавонолових глікозидів (за рутином)
Абрикос				
Свіжий	10,5±0,3	53,8±1,6	309,6 ±9,3	75,1±2,3
Нанодобавка в формі дрібнодисперсного пюре із абрикосу після криообробки	28,3±0,8	106,1±3,1	379,4±11,4	127,5±3,8
після паротермічної обробки	24,6±0,7	88,2±2,6	300,1±9,7	105,8±3,2
Обліпиха				
Свіжа	12,1±0,4	48,2±1,4	208,5 ±6,3	81,3±2,4
Нанодобавка в формі дрібнодисперсного пюре із обліпихи після криообробки	35,8±1,1	100,3±3,2	379,4±11,4	152,8±4,6
після паротермічної обробки	31,4±0,9	84,6±2,5	300,1±9,8	101,7±3,0
Гарбуз				
Свіжий	9,5±0,3	14,8±0,4	188,7±5,7	65,4±2,2
Нанодобавка в формі дрібнодисперсного пюре із гарбуза після криообробки	33,2±1,0	25,2±0,8	376,4±11,3	111,2±3,3
після паротермічної обробки	29,3±0,9	28,1±0,8	283,1±8,5	84,5±2,5
Морква				
Свіжа	10,3±0,3	18,4±0,6	246,6±10,8	80,6±2,5
Нанодобавка в формі дрібнодисперсного пюре із моркви після криообробки	30,8±0,9	39,7±1,2	342,7±10,4	145,2±4,4
після паротермічної обробки	24,8±0,7	23,0±0,7	283,6±8,5	108,7±3,2

Так, у порівнянні з вихідною (свіжою) сировиною масова частка β -каротину в нанодобавках із каротинвмісної плодоовочевої сировини в формі дрібнодисперсного пюре отриманих із застосуванням паротермічної або криогенної обробки більша в 2,0...2,5 рази та в 3,0...3,5 рази відповідно. Показано, що у порівнянні з вихідною сировиною нанодобавки також відрізняються більшою кількістю низькомолекулярних фенольних сполук і L-аскорбінової кислоти.

Головним при розробці технології та рецептур каротиноїдних бісквітів “SunCakes” було повністю зберегти в процесі технологічної обробки β -каротин та інші цілющі БАР, натуральні барвні та структуроутворюючі речовини, що містяться в натуральних рослинних нанодобавках із каротинвмісних плодів та овочів при введенні їх в бісквітне тісто та отримати за рахунок їх використання новий вид бісквітів жовто-оранжевого кольору, що мають традиційну пористу текстуру, приємний

смак без застосування харчових добавок та синтетичних компонентів.

В результаті експериментальних досліджень і математичного моделювання даних розроблені рецептури каротиноїдних бісквітів “SunCakes” з використанням натуральних рослинних нанодобавок в формі дрібнодисперсного пюре із абрикосу, обліпихи, гарбуза моркви та дрібнодисперсно подрібненої цедри лимонів (або апельсинів). Експериментально обґрунтовані дози та стадія внесення нанодобавок в технології виробництва бісквітів. Розроблені рецептури трьох видів бісквітів – «Carotela», «Vitamina», «Firefly», які відрізняються між собою кількістю натуральних рослинних нанодобавок із каротинвмісних плодів та овочів (15 %, 14 % і 13 %) та їх співвідношенням і містять однаково кількість лимонної цедри (0,5 %). Оскільки збагачуючі каротиноїдні добавки містять незначну кількість натуральної аскорбінової кислоти, тому в рецептурі була додатково введена штучна ас-

корбінова кислота в кількості 50 мг на 100 г тіста, що складає 0,5 добової потреби організму людини в даному вітаміні. Аскорбінова кислота введена для посилення профілактичної дії продукту в комплексі з β -каротином.

При виготовленні каротиноїдних бісквітів «SunCakes» використовували класичну технологію з введенням суміші рослинних нанодобавок із каротинвмісних плодів та овочів (абрикос, обліпихи, гарбуза, моркви) і добавки із цедри під час замісу тіста. Суміші нанодобавок із каротинвмісної сировини були внесені в кількості 13, 14 та 15 % і відповідно в рецептурі була зменшена кількість таких компонентів, як борошно (на 5 %), яйця (на 4 %) і цукор (на 1,5...3,0 %). На нові рецептури і технологію розроблено НД, ТТК.

Вивчено якість нових видів каротиноїдних бісквітів «SunCakes» за вмістом комплексу БАР (каротиноїдів, аскорбінової кислоти та інших), структуроутворюючих речовин (целюлози, білків), фізико-хімічними, органолептичними, структурно – механічними показниками. Встановлено, що каротиноїдні бісквіти отримані з використанням натуральних рослинних нанодобавок відрізняються високим вмістом β -каротину і вітаміну С (табл. 2, рис. 1). Так, напри-

клад, в 100 г бісквіта «Carotela» міститься 4,0 мг β -каротину, що покриває 80 % добової потреби людини в β -каротині (добова потреба – 5...6 мг на добу), в 100 г бісквіту «Vitaminska» – 3,0 мг (75 % добової потреби), «Firefly» – 3,8 мг (70 % добової потреби людини). Згідно з рекомендованими нормами ФАО/ВООЗ та МОЗ України, такі продукти за вмістом БАР відносяться до продуктів призначених для імунопрофілактики.

Показано, що вміст вітаміну С в 100 г бісквітів «Carotela», «Vitaminska» і «Firefly» складає відповідно: 58,3; 56,2 та 55,6 мг, тобто задовольняє 50 % добової потреби організму людини в аскорбінової кислоті.

Крім того, встановлено, що нові види каротиноїдних бісквітів «SunCakes» містять в своєму складі фенольні сполуки - речовини, що мають Р - вітамінну активність та є природними антиоксидантами і детоксикантами. Їх сумарна кількість в 100 г бісквітів перевищує добову потребу в них.

Так, при добовій потребі в 25 мг, в 100 г нових видів бісквітів міститься 37,1...40,5 мг загальної кількості фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) (табл. 2, рис. 1).

Таблиця 2

Вміст β -каротину, L-аскорбінової кислоти, інших БАР та фізико-хімічні показники каротиноїдних бісквітів, що збагачені натуральними рослинними нанодобавками із каротинвмісних плодів та овочів

Найменування показника, мг в 100 г	Каротиноїдні бісквіти «SunCakes»			Аналог
	«Carotela»	«Vitaminska»	«Firefly»	
β -каротин*	4,0 \pm 0,1	3,0 \pm 0,1	3,8 \pm 0,1	0
L-аскорбінова кислота**	58,3 \pm 1,7	56,2 \pm 1,7	55,6 \pm 1,7	0
Фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою)	40,5 \pm 1,2	38,7 \pm 1,2	37,1 \pm 1,1	0
Флавонолові глікозиди (за рутином)	12,8 \pm 0,4	13,5 \pm 0,4	14,2 \pm 0,4	0
Поліфенольні речовини (за таніном)	20,2 \pm 0,6	19,4 \pm 0,6	18,5 \pm 0,6	0
Целюлоза, %	0,40 \pm 0,01	0,38 \pm 0,01	0,44 \pm 0,01	0
Білок, %	8,1 \pm 0,2	8,0 \pm 0,2	7,9 \pm 0,2	9,4 \pm 0,2

Примітка: * – добова потреба організму людини в β -каротині складає 5...6 мг; ** – добова потреба в вітаміні С складає 70...100 мг

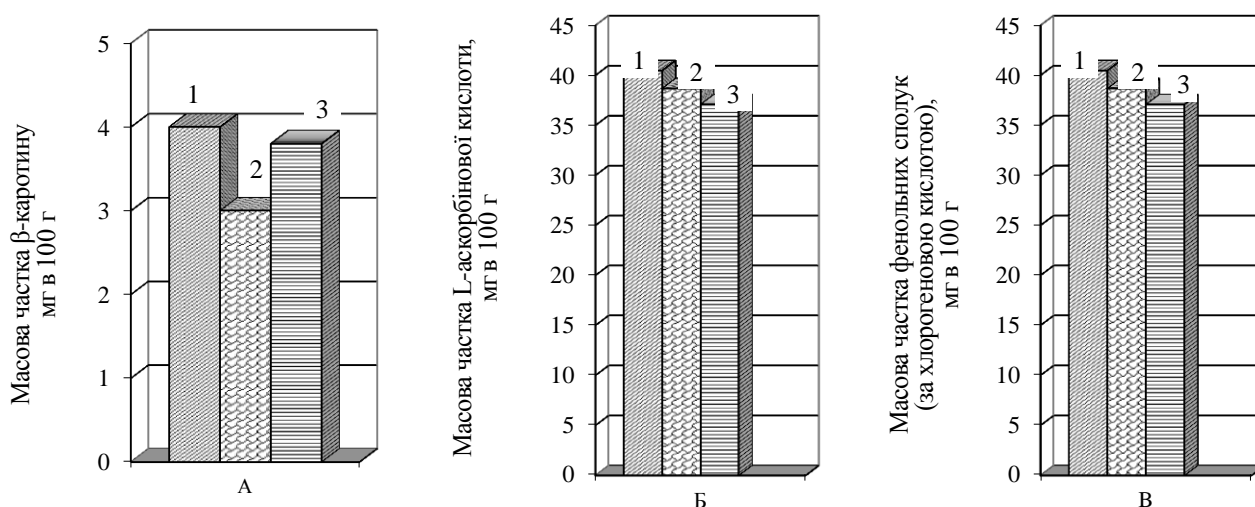


Рис. 1. Вміст біологічно активних речовин в нових видах каротиноїдних бісквітів «Carotela» (1), «Vitaminska» (2), «Firefly» (3): а – масова частка β -каротину мг в 100 г; б – масова частка L-аскорбінової кислоти, мг в 100 г; в – масова частка фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою), мг в 100 г

Показано, що нові бісквіти “SunCakes” мають приємний смак і аромат, привабливий зовнішній вигляд, жовто-оранжевий колір і відрізняються пухкою і легкою консистенцією. Показано також, що в порівнянні з контролем отримані каротиноїдні бісквіти мають і кращі у порівнянні з контролем структурно-механічні показники (табл. 3).

Методом ІЧ-спектроскопії підтверджено стабілізуючу дію добавок на структурно-механічні властивості і текстуру бісквітів отриманих з використанням як рецептурних компонентів натуральних рослинних нанодобавок із каротинвмісних плодів та овочів (абрикос, обліпихи, гарбуза, моркви). Значна частка хімічних речовин, що входять до складу за-

значених рослинних нанодобавок знаходиться в іонномолекулярному, гідроколоїдному стані та в нанорозмірній формі. Встановлена їх підвищена здатність до зв'язування води шляхом утворення водневих зв'язків. Показано, що відбувається міжмолекулярна перебудова і комплексоутворення асоціатів різних комплексів сполук – білків, амінокислот, полісахаридів, дубильних речовин та ін., про що свідчить збільшення інтенсивності ІЧ-спектрів широкої характеристичної смуги в області частот від 3600 до 3000 cm^{-1} , які характерні для валентних коливань функціональних груп – ОН, що корелює з текстурно-механічними властивостями отриманих бісквітів.

Таблиця 3

Структурно-механічні показники каротиноїдних бісквітів для здорового харчування у порівнянні з контролем

Найменування показника	Каротиноїдні бісквіти “SunCakes”			Контроль
	«Carotela»	«Vitaminska»	«Firefly»	
Питомий об'єм, m^3/kg	450,3±13,5	445,8±13,4	449,5±13,5	354,1±10,6
Загальна пористість, %	84,9±2,5	85,0±2,6	81,3±2,4	75,9±2,3
Стискаємість, од. пр.	131,2±3,9	127,9±3,8	132,1±4,0	125,6±3,8
Упік, %	20,3±0,6	21,1±0,6	20,2±0,6	19,8±0,6

Встановлено збільшення інтенсивності ІЧ-спектрів в області частот від 1800... до 3000 cm^{-1} , що свідчить про комплексоутворення біополімерів (зокрема, білків і полісахаридів) і утворення асоціатів або комплексів колоїдів і утворення стабільної текстури бісквітів без додаткового застосування стабілізаторів структури за рахунок застосування харчових добавок.

Таким чином, розроблені каротиноїдні бісквіти “SunCakes” за вмістом β -каротину, вітаміну С та фенольних сполук мають статус функціональних оздоровчих продуктів (або продуктів для «здорового харчування»). Згідно з рекомендаціями ФАО / ВООЗ та МОЗ України, які відображені в державних програмах, їх можна віднести до продуктів спецпризначення, зокрема, продуктів, призначених для імунопрофілактики населення України.

6. Обговорення результатів дослідження розробки каротиноїдних бісквітів “SunCakes” з використанням натуральних рослинних нанодобавок для здорового харчування

Розвитком і продовженням досліджень в даному напрямку є розширення асортименту бісквітів з використанням заморожених та паротермічно оброблених нанодобавок із різних видів рослинної сировини при їх використанні як збагачуючих добавок, як в рецептурі бісквітного тіста, так і в рецептурі начинок для бісквітів з метою поширення асортименту продуктів, в тому числі, кондитерських виробів для здорового харчування різних верств населення. Крім того, в подальшому представляє інтерес проведення досліджень якості нових видів каротиноїдних бісквітів протягом зберігання в залежності від виду пакування та умов зберігання. На нові види бісквітів розроблена нормативна документація та проведено апробацію у виробничих умовах.

7. Висновки

1. Показано, що заморожені або паротермічно оброблені нанодобавки у формі дрібнодисперсного пюре із каротинвмісних плодів та овочів мають розмір частинок в десятки разів менший, ніж традиційне пюре і знаходяться в наноструктурованій формі. В порівнянні з виготовленими за традиційними технологіями пюре вони в декілька разів краще розчиняються і диспергуються у воді та відрізняються в 1,7...3,5 рази вище ніж у свіжій плодоовочевій сировині вмістом натуральних каротиноїдів, L-аскорбінової кислоти, низькомолекулярних, високомолекулярних фенольних сполук та інших БАП, що мають імуномодулюючі, антиокислювальні, детоксуючі властивості.

2. Розроблено технологію та рецептури каротиноїдних бісквітів “SunCakes” з використанням натуральних рослинних нанодобавок в формі дрібнодисперсного пюре із абрикос, обліпихи, гарбуза моркви. Розроблені рецептури трьох видів бісквітів – «Carotela», «Vitaminska», «Firefly», які відрізняються між собою кількістю натуральних рослинних нанодобавок із каротинвмісних плодів та овочів та їх співвідношенням. Встановлено, що отримані каротиноїдні бісквіти містять значну кількість β -каротину (40...80 % добової потреби) та вітаміну С (50 % добової потреби).

3. Розроблені каротиноїдні бісквіти “SunCakes” за вмістом β -каротину, вітаміну С та фенольних сполук мають статус функціональних оздоровчих продуктів (або продуктів для «здорового харчування»).

Згідно з рекомендаціями ФАО / ВООЗ та МОЗ України, які відображені в державних програмах, їх можна віднести до продуктів спецпризначення, зокрема, продуктів, призначених для імунопрофілактики населення України.

Література

1. Энциклопедия питания: Т. 5 Биологически активные добавки / Павлюк Р. Ю., Погарская В. В., Павлюк В. А. и др.; ред. Р. Ю. Павлюк. Харьков: Мир Книг, 2017. 406 с.
2. FAO/WHO/UNU. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO Expert Consultation // Food and agriculture organization of the united nations Rome. 2013. Vol. 92. URL: <http://www.fao.org/ag/humannutrition/35978-02317b979a686a57aa4593304ffc17f06.pdf>
3. FAO/WHO/UNU. Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоров'ю – 2004 // Резолюция WHA.55.23 принята сессией Всемирной ассамблеи здравоохранения. Женева: World Health Organization, 2004. URL: <https://www.who.int/publications/list/9241592222/ru/>
4. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини: монографія / Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Радченко Л. О., Павлюк В. А., Таубер Р. Д. та ін. Харків: Факт, 2017. 380 с.
5. Активация гидрофильных свойств каротиноидов растительного сырья: монография / Погарская В. В., Павлюк Р. Ю. и др. Харьков: Финарт, 2013. 345 с.
6. Trends in the development of confectionery technology proceedings / Zosya A., Kanars K., Khurin F. K., Ivleva A. R. // YSUET. 2016. Issue 3.
7. Clarke C. The Science of the Ice Cream. Royal Society of Chemistry, 2015. 183 p.
8. Ломцов А. С. Использование продуктов пчеловодства для повышения пищевой ценности тортов и пирожных // Техника и технология пищевых продуктов. 2011. № 3. С. 4–11.
9. Типсина Н. Н. Использование порошка облепихи в производстве кондитерских изделий // Вестник Крас ГАУ. 2013. № 5. С. 223–228.
10. Щербак Е. И. Обоснование использования нетрадиционного сырья в производстве мучных кондитерских // Вестник ЮУрГУ. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. № 3. С. 94–99.
11. Табаторович А. Н., Резниченко И. Ю. Особенности химического состава яблочного пюре как основа идентификации // Техника и технология пищевых производств. 2015. № 3. С. 153–160.
12. Фефелова И. А. Оценка пищевой и витаминной ценности ягод в хлебобулочных изделиях // Вестник КрасГАУ. 2011. № 8. С. 237–240.
13. Deep processing of carotene-containing vegetables and obtaining nanofood with the use of equipment of new generation / Pavlyuk R., Pogarska V., Radchenko L., Tauber R. D., Timofeyeva N. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. Vol. 4, Issue 11 (82). P. 36–42. doi: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.76232>

Дата надходження рукопису 23.04.2019

Погарська Вікторія Вадимівна, доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України, Кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока, Харківський державний університет харчування та торгівлі, вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

Павлюк Раїса Юрївна, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України, кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока, Харківський державний університет харчування та торгівлі, вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051
E-mail: ktrpom@ukr.net

Радченко Людмила Олексіївна, кандидат історичних наук, професор, директор, Харківський торговельно-економічний коледж Київського національного торговельно-економічного університету, вул. Клочківська, 202, м. Харків, Україна, 61045
E-mail: kharkiv@htek.com.ua

Біленко Леоніда Мстиславівна, Заступник директора з навчальної роботи, Харківський торговельно-економічний коледж Київського національного торговельно-економічного університету, вул. Клочківська, 202, м. Харків, Україна, 61045

Стуконоженко Тетяна Анатоліївна, аспірант, кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока, Харківський державний університет харчування та торгівлі, вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051
E-mail: tasichkayo@gmail.com

Максимова Надія Пилипівна, кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока, Харківський державний університет харчування та торгівлі, вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051

Лосєва Світлана Михайлівна, доцент, кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока, Харківський державний університет харчування та торгівлі, вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051