

УДК 663.916.5:635.657

Погарська В. В.,

viktoria.pogarskaya@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-8031-5210, Researcher ID: H-4456-2018, д.т.н., проф., професор, завідувач кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні імені Р.Ю. Павлюк, лауреат Державної премії України, Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Юр'єва О. О.,

olyaureva@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3688-8596, к.т.н., доцент кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні імені Р.Ю. Павлюк, Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Погарський О. С.,

valve310@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8714-9518, к.т.н., доцент кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні імені Р.Ю. Павлюк, Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Лосєва С. М.,

sveta33loseva@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1112-6616, ст. викладач кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні імені Р.Ю. Павлюк, Державний біотехнологічний університет, м. Харків

КАРОТИНОЇДНІ ТА АНТОЦΙΑНОВІ НАЧИНКИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ВАФЕЛЬНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ОЗДОРОВЧОГО СПРЯМУВАННЯ

Анотація. Робота присвячена розробці каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодоовочевої сировини, прянощів, горіхів та розробці з їх використанням нового покоління вафельних кондитерських виробів оздоровчого спрямування. Як інновацію при отриманні нових видів начинок використано розроблені та запропоновані авторами натуральні рослинні добавки в формі дрібнодисперсних порошків, кріопюре, які є джерелом БАР (L-аскорбінової кислоти, β -каротину, антоціанових барвних речовин, фенольних сполук, дубильних речовин), не містять шкідливих харчових домішок та виступають в складі начинок як натуральні барвники, ароматизатори, загушувачі.

Вивчено якість каротинвмісних овочів, натуральних прянощів, антоціанвмісної сировини та отриманих із застосуванням методів глибокої переробки добавок із них у формі дрібнодисперсних порошків і кріопюре. Контроль якості вихідної плодоовочевої сировини, натуральних прянощів та отриманих із них добавок в формі дрібнодисперсних порошків та кріопюре проводили за фізико-хімічними показниками та вмістом БАР (L-аскорбінової кислоти, β -каротину, антоціанових речовин, фенольних сполук, дубильних речовин та ін.) з використанням сучасних методів. Доведено доцільність використання плодоовочевих добавок у формі дрібнодисперсних порошків та кріопюре як натуральних барвників, збагачувачів рослинними БАР, ароматизаторів і консервантів при отриманні каротиноїдних та антоціанових начинок у нові види вафельних кондитерських виробів.

Запропоновано, науково обґрунтовано та розроблено рецептури нового покоління вафельних кондитерських виробів, які мають оздоровче спрямування, за рахунок вмісту в їх складі рослинних фітокомпонентів, що досягається шляхом використанням при їх виробництві нових видів каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодоовочевої сировини, прянощів, горіхів, що отримані із застосуванням як інновації натуральних рослинних добавок в формі дрібнодисперсних порошків, кріопюре, які відрізняються значним вмістом БАР (L-аскорбінової кислоти, β -каротину, антоціанових барвних речовин, фенольних сполук, дубильних речовин), не містять в своєму складі шкідливих харчових домішок. За вмістом БАР отримані вафельні кондитерські вироби перевищують аналоги та призначені для оздоровчого харчування населення України.

Ключові слова: переробка плодів та овочів, начинки для кондитерських виробів, кріопюре, дрібнодисперсні добавки, плодоовочева сировина, БАР, оздоровчі продукти.

Pogarskaya V. V.,

viktoria.pogarskaya@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-8031-5210, Researcher ID H-4456-2018, Doctor of Engineering, Professor, Professor, Head of Department of Food Technologies of Fruit, Vegetable and Milk Processing and Innovations in Health Nutrition named after R. Yu. Pavlyuk, the State Prize Laureate of Ukraine, State Biotechnological University, Kharkiv

Yurieva O. O.,

olyaureva@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3688-8596, Ph.D., Associate Professor of the Department of Food Technologies of Fruit, Vegetable and Milk Products and Innovations in Health Nutrition named after R. Yu. Pavlyuk, State Biotechnological University, Kharkiv

Pogarskiy O. S.,

valve310@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8714-9518, Ph.D., Associate Professor of the Department of Food Technologies of Fruit, Vegetable and Milk Products and Innovations in Health Nutrition named after R. Yu. Pavlyuk, State Biotechnological University, Kharkiv

Loseva S. M.,

sveta33loseva@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1112-6616, Senior Lecturer of the Department of Food Technologies of Fruit, Vegetable and Milk Products and Innovations in Health Nutrition named after R. Yu. Pavlyuk, State Biotechnological University, Kharkiv

CAROTINOID AND ANTHOCYAN FILLINGS FOR OBTAINING A NEW GENERATION OF HEALTHY CONFECTIONERY WAFERS

Abstract. *The work is devoted to the development of carotenoid and anthocyanin fillings based on natural fruit and vegetable raw materials, spices, nuts, and the development of a new generation of health-oriented wafer confectionery products using them. As an innovation in obtaining new types of fillings, natural plant additives developed and proposed by the authors were used in the form of finely dispersed powders, cryopure, which are a source of BAS (L-ascorbic acid, β -carotene, anthocyanin dyes, phenolic compounds, tannins), not contain harmful food additives and act as part of fillings as natural dyes, flavorings, thickeners. The quality of carotene-containing vegetables, natural spices, anthocyanin-containing raw materials and their additives obtained using deep processing methods in the form of fine powders and cryopure was studied.*

The quality control of raw fruit and vegetable raw materials, natural spices and additives obtained from them in the form of finely dispersed powders and cryopure was carried out according to physicochemical indicators and the content of BAS (L-ascorbic acid, β -carotene, anthocyanin substances, phenolic compounds, tannins, etc.) using modern methods. The expediency of using fruit and vegetable additives in the form of finely dispersed powders and cryopure as natural dyes, plant BAS enrichers, flavorings and preservatives in the preparation of carotenoid and anthocyanin fillings in new types of wafer confectionery has been proven.

The recipes of a new generation of wafer confectionery products, which have a health-improving orientation, due to the content of plant phytochemicals in their composition, which is achieved by using new types of carotenoid and anthocyanin fillings based on natural fruit and vegetable raw materials, spices, nuts, obtained with the use of innovative natural plant additives in the form of finely dispersed powders, cryopures, which are characterized by a significant content of BAS (L-ascorbic acid, β -carotene, anthocyanin dyes, phenolic compounds, tannins), do not contain harmful food additives. In terms of BAS content, the obtained wafer confectionery products exceed analogues and are intended for healthy nutrition of the population of Ukraine.

Key words: processing of fruits and vegetables, fillings for confectionery products, cryopure, finely dispersed additives, raw fruit and vegetables, BAS, health products.

JEL Classification: L 66

DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-09>

Постановка проблеми. Харчування є одним із головних чинників, від яких залежить здоров'я та працездатність населення. На сьогодні в міжнародній практиці все більшим попитом користуються продукти, що спрямовані на підтримку здоров'я та зміцнення імунітету, до складу яких входять, насамперед, біологічно активні речовини (БАР) натуральної рослинної сировини: β -каротин, антоціанові барвні речовини, L-аскорбінова кислота, фенольні сполуки, дубильні речовини, пектинові речовини, харчові волокна, мікроелементи тощо [1, с. 10; 2, с. 141]. Дефіцит таких речовин в раціонах харчування призводить до зменшення активності імунної системи, зниження працездатності, підвищення рівню серцево-судинних, онкологічних, інших захворювань [3, с. 29; 4, с. 3-8]. Одним із ефективних способів забезпечення населення необхідною кількістю БАР є включення в раціони харчування оздоровчих продуктів [5, с. 15]. До числа таких продуктів, поряд зі свіжими плодами, ягодами, овочами, натуральними прянощами, пряними овочами, нетрадиційною лікарською сировиною відносять натуральні рослинні добавки з неї в формі порошків, паст, екстрактів, заморожених продуктів, концентратів, отриманих з використанням інноваційних технологій, які дають змогу зберегти якість вихідної (свіжої) сировини за вмістом БАР та традиційні продукти харчування з їх використанням [6, с. 62].

Перспективними продуктами для збагачення є вафельні кондитерські вироби з жировими та фруктовими начинками, які не зважаючи на низький вміст БАР та високу калорійність обумовлену вмістом жирів та цукру, традиційно користуються попитом населення різних вікових груп [8, с. 42] за рахунок низької вартості та високих смакових властивостей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений аналіз даних літератури показав, що головним недоліком вафельних кондитерських виробів є висока калорійність за рахунок значної кількості в складі продукту цукру та жирів, низький вміст БАР, а також наявність шкідливих для здоров'я синтетичних домішок [8, с. 43]. Низький вміст БАР пояснюється застосуванням як рецептурних компонентів в складі начинок виготовлених за традиційними технологіями джемів, повидла, подварок – натуральних рослинних добавок, при виробництві яких відбуваються значні втрати цілющих БАР свіжих плодів та овочів, які можуть досягати 80% [9, с.84]. Але на сьогоднішній день змінилися вимоги до продуктів

харчування, а також до ласощів. Все більше користуються попитом оздоровчі продукти, що містять в своєму складі натуральні корисні БАР та містять мало цукру, жиру, харчових добавок [7, с. 84]. У зв'язку з цим, актуальною є розробка нового покоління вафельних кондитерських виробів оздоровчого спрямування, що відрізняються високим вмістом корисних БАР, зокрема вітамінів, антиоксидантів – речовин, що сприяють зміцненню імунітету, детоксикації організму людини від дії різних шкідливих домішок, що потрапляють в організм під впливом шкідливих факторів довкілля, неякісної їжі, тощо [10, с. 6]. Це стало можливим за рахунок застосування як інновації при виробництві начинок для вафельних кондитерських виробів запропонованих авторами роботи добавок із рослинної сировини, що відрізняються унікальним комплексом БАР. Добавки отримані за інноваційними технологіями заснованими на застосуванні процесів глибокої переробки плодоовочевих сировини з отриманням із неї добавок з високим вмістом БАР в легкозасвоюваній формі, що виступають при виготовленні нових видів продуктів одночасно як натуральні барвники – збагачувачі БАР, ароматизатори, барвники, загусники та гелеутворювачі [7, с. 35, 11, с. 235; 12, с. 244].

Виклад основного матеріалу дослідження. Робота присвячена розробці нового покоління вафельних кондитерських виробів оздоровчого спрямування з високим вмістом БАР отриманих із застосуванням каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодоовочевої сировини, прянощів, квітів каркаде, горіхів, розробка рецептур яких також входила в завдання роботи.

Розроблено рецептури двох видів начинок з високим вмістом БАР: солоні каротиноїдні (жирові) начинки – зі зниженим вмістом жиру та антоціанові (фруктові) начинки – зі зниженим вмістом цукру. Як збагачуючі рецептурні компоненти та натуральні барвники при отриманні каротиноїдних начинок запропоновано використовувати три види дрібнодисперсних порошків: із каротинвмісної рослинної сировини (перцю солодкого, томатів, моркви), а також із натуральних прянощів (базиліку, перцю чорного меленого та перцю духмяного). При отриманні антоціанових начинок як натуральні барвники – збагачувачі було використано два види добавок: в формі криошоре з ягід журавлини та чорноплідної горобини, а також в формі порошку із каркаде (суданської троянди). Як збагачуючі добавки-барвники для першого виду начинок (солоних

каротиноїдних), що одночасно слугували джерелом каротину, вітаміну С, фенольних сполук та інших БАР, було використано дрібнодисперсні порошки сублімаційного сушіння з перцю солодкого, томатів та моркви, отримані за допомогою криогенного «шокового» заморожування (КШЗ) та дрібнодисперсного подрібнення. Останні за вмістом комплексу БАР, завдяки залученій технології їх виробництва, мають більш високі технологічні та поліпшені (у декілька раз) порівняно з традиційними добавками (пюре, джемами, підварками, варенням) споживчі властивості, та за рахунок вмісту БАР мають оздоровче спрямування. Для отримання другого виду начинок – антоціанових начинок зі зниженим вмістом цукру як барвники – збагачувачі та постачальники БАР (передусім, антоціанових барвних речовин, L-аскорбінової кислоти) було використано криопюре з журавлини, чорноплідної горобини та порошок із каркаде (суданської троянди). Для збагачення начинок ароматичними речовинами та надання консервуючого ефекту при зберіганні начинок та вафельних кондитерських виробів з їх використанням застосовували натуральні прянощі. Так, до складу каротиноїдних начинок входили дрібнодисперсні добавки з базиліку, перцю чорного, духмяного, а до складу антоціанових начинок – дрібнодисперсна добавка у формі криопюре з імбиру. Крім того, при розробці рецептур нових видів начинок було використано горіхи (обсмажені ядра ліщини) – цінна білоквісна сировина, а також яблучне криопюре – джерело пектинових речовин, та допоміжні компоненти: жир кондитерський, сушена цибуля або часник, вафельна крихта тощо.

Мета досліджень – розробка каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодоовочевої сировини, прянощів, горіхів та розробка з їх використанням нового покоління вафельних кондитерських виробів оздоровчого спрямування за рахунок вмісту в їх складі рослинних фітокомпонентів.

Для досягнення поставленої мети було вирішено наступні завдання:

– визначити якість вихідної (свіжої) плодоовочевої сировини, отриманих із неї добавок та обґрунтувати доцільність їх використання як рецептурних компонентів – збагачувачів рослинними фітокомпонентами нових видів начинок у вафельні кондитерські вироби ;

– розробити рецептури та визначити якість за вмістом рослинних фітокомпонентів нових видів начинок з використанням рослинних добавок

в формі дрібнодисперсних порошоків та криопаст: солоних каротиноїдних (жирових) зі зниженим вмістом жиру та антоціанових (фруктових) начинок зі зниженим вмістом цукру;

– розробити рецептури та визначити якість вафельних кондитерських виробів для оздоровчого харчування отриманих із застосуванням нових видів каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодоовочевої сировини, прянощів та горіхів за вмістом рослинних фітокомпонентів.

Наукові дослідження проведено у Державному біотехнологічному університеті (ДБТУ, Україна) на кафедрі харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк. Експериментальні дослідження проведено на базі науково-дослідної лабораторії «Інноваційних крио- та нанотехнологій рослинних добавок і оздоровчих продуктів» зазначеної кафедри. Модельні експерименти при отриманні дрібнодисперсних порошоків із моркви, томатів, перцю солодкого сублімаційного сушіння, а також дрібнодисперсних порошоків з базиліку, перцю чорного, духмяного та квітів каркаде виконані з використанням дрібнодисперсних подрібнювачів «Robot Coupe» (Франція). Для криогенного «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення при отриманні дрібнодисперсних добавок в формі криопюре з антоціанвмісних ягід (журавлини, чорноплідної горобини), імбиру, яблук було використано сучасне криогенне стендове устаткування, яке є на кафедрі. Це програмний криогенний «шоковий» заморожувач з використанням рідкого та газоподібного азоту як холодоагенту та інертного середовища. При цьому, температура в морозильній камері біля -60°C . Для дрібнодисперсного низькотемпературного подрібнення криозамороженої плодоовочевої сировини використовували подрібнювач «SIRMAN» (Італія), «Robot Coupe» (Франція).

В дослідженнях використовували таку свіжу сировину: морква, томати, перець солодкий, імбир, яблука, чорноплідна горобина, журавлина, а також висушену сировину: каркаде, базилік, перець чорний, перець духмянний. В свіжій та висушеній плодоовочевій сировині, натуральних прянощах визначали якість за вмістом основних БАР: β -каротину, L-аскорбінової кислоти, антоціанових барвних речовин, низькомолекулярних фенольних сполук; дубильних речовин. Крім того, визначали фізико-хімічні показники: масову частку сухих речовин, цукру, жиру, органічних кислот.

Як збагачуючі компоненти – барвники під час розробки каротиноїдних начинок були обрані добавки із каротинвмісних овочів (моркви, томатів, перцю солодкого) у формі дрібнодисперсних (ДД) порошків, що одержані із використанням криогенного «шокового» заморожування, дрібнодисперсного подрібнення та сублімаційного сушіння. Під час розробки рецептур антоціанових начинок як збагачуючі компоненти – барвники були обрані відповідно добавки із антоціанвмісних ягід (чорноплідної горобини, журавлини) та висушених квітів каркаде, а також добавки з імбиру, яблук в формі кріопюре, що виготовлені з використанням комплексного впливу на сировину процесів криогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення.

Досліджено якість вихідної (свіжої) плодовоовочевої сировини та отриманих із неї добавок. Отримані результати досліджень наведено в табл. 1.

Показано, що дослідні зразки каротинвмісних овочів є джерелом каротиноїдів, вітаміну С, низькомолекулярних фенольних сполук, що мають Р-вітамінну активність, – речовин, що сприяють зміцненню захисних сил організму. Встановлено, що завдяки застосуванню інноваційної технології виробництва із використанням криогенного «шокового» заморожування, дрібнодисперсного подрібнення та сублімаційного сушіння, отримані дрібнодисперсні порошки не тільки зберігають весь комплекс біологічно активних рослинних фітокомпонентів свіжої сировини, а також перевищують її якість в 1,3...1,7 рази (табл. 1). Це свідчить про більш повне вилучення БАР із зв'язаного з біополімерами у наноконкомплексах (прихованого) стану у вільний внаслідок процесів криодеструкції та механокрекінга, що призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії під час криогенної «шокової» та механічної обробки при отриманні дрібнодисперсних порошків.

Вивчено вміст біологічно активних фітокомпонентів у сировині та добавках для антоціанових начинок в формі кріопюре та ДД порошку. Встановлено, що всі дослідні зразки антоціанвмісної рослинної сировини є носієм цілющих БАР (антоціанових барвних речовин, L-аскорбінової кислоти, фенольних сполук, дубильних речовин). Масова частка антоціанових барвних речовин в 100 г свіжих ягід журавлини та чорноплідної горобини складає відповідно 381,2 та 750 мг, а в кріопюре із них – в 1,75...2,0 рази більше (табл. 1). Чорноплідна горобина відрізняється також високим вмістом вітаміну С, фенольних сполук (за

хлорогеновою кислотою), дубильних речовин (за таніном), масова частка яких в 100 г свіжих ягід відповідно становить 95,0 мг, 2300,0 мг та 550,0 мг. Встановлено, що у порівнянні зі свіжою сировиною у всіх дослідних зразках кріопюре масова частка біологічно активних рослинних фітокомпонентів більша у 1,6...1,8 рази.

Для надання новим видам антоціанових начинок більш насиченого рожевого забарвлення та додаткового збагачення БАР в рецептури була введена дрібнодисперсна порошкоподібна добавка із квітів суданської рози (каркаде). Показано, що добавки із квітів суданської троянди відрізняється значною кількістю фенольних сполук з Р-вітамінною активністю (6,6...7,8%), антоціанів (5,8...6,2%) та дубильних речовин (4,2...5,0%) (табл. 1). До їх складу входить аскорбінова кислота (16,3...19,2 мг в 100 г).

Отримані добавки із каротин- та антоціанвмісної сировини в формі дрібнодисперсних порошків та кріопаст були використані при розробці нових видів начинок для вафельних кондитерських виробів: каротиноїдних (жирових) та антоціанових (фруктових).

При розробці рецептур каротиноїдних жирових начинок для уповільнення прогорання жирів під час зберігання вафельних кондитерських виробів та подовження терміну зберігання до складу розроблюваних начинок було введено як рецептурний компонент добавки із натуральних прянощів (базиліку, перцю чорного меленого та перцю духмяного) у формі дрібнодисперсних порошків, оскільки відомо, що зазначена рослинна сировина містить у своєму складі сполуки з консервуючою, антиоксидантною та детоксуючою дією. Досліджено вміст біологічно активних фітокомпонентів у натуральних прянощах та дрібнодисперсних порошках із них за вмістом фенольних сполук, дубильних та ароматичних речовин, L-аскорбінової кислоти (табл. 2).

Показано, що в 100 г дрібнодисперсних порошків із натуральних прянощів масова частка ароматичних речовин становить від 2112,4 до 3389,7 мг тіосульфату Na, фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) – від 4502,5 до 14720,0 мг, L-аскорбінової кислоти – від 4,8 до 11,4 мг, дубильних сполук (за таніном) – від 1,1 до 23,2 %. Отримані види дрібнодисперсних добавок із натуральних прянощів відрізняються значним вмістом ароматичних речовин, фенольних сполук, дубильних речовин і були використані як натуральні ароматизатори та консерванти при розробці нових видів солоних каротиноїдних

Таблиця 1

Якість свіжої сировини та добавок із неї у формі дрібнодисперсних порошків та кріопюре – рецептурних компонентів для нових видів начинок для вафельних кондитерських виробів

Назва продукту	Масова частка, мг в 100 г до СР					Вміст пектинових речовин, %	Вміст сухих речовин, %
	β-каротину/ лікопіну	антоціанових барвних речовин	L-аскорбінової кислоти	фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)	дубильних речовин (за таніном)		
Компоненти для каротиноїдних начинок							
Перець солодкий (свіжий)	18,4	-	2358,0	618,2	105,0	1,2	12,2
ДД порошок із перцю солодкого	25,5	-	2645,7	837,6	146,0	3,9	94,8
Морква (свіжа)	66,1	-	44,5	724,3	380,4	1,8	13,2
ДД порошок із моркви	91,3	-	54,2	977,1	532,5	4,1	94,7
Томати (свіжі)	25,3	-	452,7	704,5	300,3	0,8	9,1
ДД порошок із томатів	33,8	-	482,6	1178,8	416,1	2,5	95,2
Компоненти для антоціанових начинок							
Чорноплідна горобина (свіжа)	-	750,0	95,0	2300,0	550,0	0,6	19,5
Кріопюре із чорноплідної горобини	-	852,6	142,5	2943,5	917,0	3,5	19,7
Журавлина (свіжа)	-	381,2	34,7	1205,3	510,2	0,9	15,2
Кріопюре із журавлини	-	1035,7	66,9	2504,7	1200,4	1,5	15,8
Яблука (свіжі)	-	-	55,7	518,6	354,2	1,5	13,9
Кріопюре із яблук	-	-	107,8	866,2	643,1	4,7	14,2
Імбир (свіжий)	-	-	38,9	388,1	352,5	1,1	21,2
Кріопюре із імбиру	-	-	69,0	720,5	624,2	1,9	21,4
дрібнодисперсна добавка із квітів каркаде (порівняно з висушеною сировиною)							
Квіти каркаде	-	5,8	16,3	6600,2	4200,0	2,3	95,2
ДД порошок із квітів каркаде	-	6,2	19,2	7802,3	5000,3	2,3	95,1

Таблиця 2

Якість натуральних прянощів та добавок із них у формі дрібнодисперсних порошків – рецептурних компонентів для нових видів начинок для вафельних кондитерських виробів

Назва продукту	ароматичних речовин (за числом аромату), мл тіосульфату Na	Масова частка, мг в 100 г		Вміст дубильних сполук (за таніном), %	Вміст сухих речовин, %
		L-аскорбінової кислоти	фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)		
Базилік (листя)	3168,5	10,2	14542,3	19,6	89,7
ДД добавка з базиліку	3389,7	11,4	14720,0	23,2	89,7
Перець чорний (плоди)	1986,2	4,6	4476,8	1,0	87,5
ДД добавка з перцю чорного	2112,4	4,8	4502,5	1,1	87,5
Перець духмянний (плоди)	2473,2	5,0	5688,2	6,5	87,0
ДД добавка з перцю духмяного	2647,5	5,3	5710,0	6,6	87,5

жирових начинок за рахунок збагачення натуральними рослинними фітокомпонентами.

Розроблено рецептури та досліджено якість двох видів начинок з використанням рослинних добавок в формі дрібнодисперсних порошків та криопаст: солоних каротиноїдних (жирових) зі знизеним вмістом жиру та антоціанових (фруктових) начинок зі знизеним вмістом цукру.

До складу рецептур каротиноїдних начинок як збагачуючі компоненти з рослинної сировини входять дрібнодисперсні порошкоподібні каротиноїдні добавки (33,5 %) та добавки з натуральних прянощів (1,5 %). Основу начинок складає кондитерський жир (51%), кількість якого на 15% менша ніж в рецептурах традиційних жирових начинок для вафель. Цукор із рецептур повністю виключено. Як смакову добавку та консервант використано харчову сіль (2%). Крім того, до складу начинок входять сушена цибуля, крихти вафель, горіхи ліщини смажені.

Рецептури нових видів антоціанових фруктових начинок на 60% складаються з цукру білого кристалічного, що є основним консервантом, решту (39,35%) складає фруктова частина – збагачувальні добавки у формі криопюре та дрібнодисперсного порошку із антоціанвмісної сировини. Решту (0,65%) складу начинок складають харчосмакові компоненти: лимонна кислота та ванільна пудра.

Вивчено якість розроблених солоних жирових каротиноїдних та антоціанових фруктових начинок за органолептичними показниками та вмістом рослинних біологічно активних фітокомпонентів (табл. 3).

При дослідженні якості каротиноїдних начинок показано, що вони мають насичений помаранчевий колір з коричневатим від-

тінком, оригінальний солонуватий смак і аромат властивий аромату натуральних прянощів, що входять до рецептурного складу начинок. Від існуючих жирових начинок розроблені каротиноїдні начинки відрізняються значною кількістю β-каротину (6,8 мг в 100 г), вітаміну С (40,0 мг в 100 г) та фенольних сполук (368,0...385,0 мг в 100 г), які є відомими імуномодуляторами та антиокислювачами. Масова частка зазначених рослинних фітокомпонентів в 100 г начинки здатна задовольнити добову потребу дорослої людини в β-каротині, фенольних сполуках та ½ добової потреби в вітаміні С. Показано, що начинки містять натуральні структуроутворювачі та детоксиканти – пектинові речовини (до 3,8 %) та не містять цукру. Таким чином, отримані солоні каротиноїдні жирові начинки для вафельних кондитерських виробів відрізняються від існуючих жирових начинок високим вмістом БАР, знизеним вмістом жиру (на 15% нижче, ніж в аналогах), наявністю пектинових речовин, відсутністю цукру та синтетичних харчових домішок.

Показано, що нові фруктові антоціанові начинки відрізняються оригінальними органолептичними властивостями, мають натуральний рожевий колір, приємний смак і аромат. Вміст БАР в 100 г становить: антоціанові барвні речовини становлять – 0,2...0,5%, L-аскорбінова кислота – 31,5...42,3 мг, фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою) – 317,2...1678,1 мг, дубильні речовини (за таніном) – 268,2...298,9 мг, пектин – 1,9...2,3 %. В 100 г нових видів антоціанових начинок міститься біля добової потреби в фенольних сполуках та ½ добової потреби в L-аскорбіновій кислоті. Отримані антоціанові фруктові начинки для вафельних кондитерських виробів відрізняються від існуючих меншою кількістю цукру, а також

Таблиця 3

Якість каротиноїдних та антоціанових начинок для вафельних кондитерських виробів за фізико-хімічними показниками та вмістом БАР

Найменування показника	Каротиноїдна начинка		Антоціанова начинка	
	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 1	Рецептура 2
Жир, не більше, %	50,5±0,5	50,5±0,5	-	-
β-каротин, мг в 100 г	6,8±0,1	6,8±0,1	-	-
Антоціанові барвні речовини, мг в 100 г	-	-	230,8±0,5	568,6±0,5
L-аскорбінова кислота, не менше мг в 100 г	40,0±1,0	40,0±1,5	31,5±1,0	42,3±1,5
Фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою), не менше мг в 100 г	385,0±3,5	368,0±3,5	317,2±3,5	1678,1±3,5
Дубильні речовини (за таніном), мг в 100 г	320,0±2,5	332,0±2,5	268,2±2,5	298,9±2,5
Пектин розчинний, %	3,8±0,1	3,8±0,1	1,9±0,1	2,3±0,1
Сухі речовини, % (не менше)	95,5±2,0	95,5±2,0	67,4±2,0	68,02±2,0

високим вмістом антиоксидантних, детоксикуючих рослинних біологічно активних фітокомпонентів, які є не тільки барвниками, а також збагачувачами продукту натуральними цілющими БАР, що зміцнюють здоров'я, підвищують імунітет людини, а також сприяють подовженню терміну зберігання начинок та вафельних кондитерських виробів із їх використанням.

Із застосуванням каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодоовочевої сировини та горіхів було розроблено рецептури нового покоління вафельних кондитерських виробів. Досліджено їх якість. Показано, що розроблені нові види вафельних кондитерських виробів отримані з використанням каротиноїдних жирних начинок відрізняються від традиційних високим вмістом рослинних фітокомпонентів β-каротину (5,1 мг в 100 г) та L- аскорбінової кислоти (30,0 мг в 100 г). Вживання 100 г нових видів продукту здатні задовольнити біля добової потреби дорослої людини в β-каротині та ½ добової потреби в L- аскорбінової кислоти, а також містять в своєму складі цілющі фенольні сполуки та дубильні речовини (табл. 4).

Показано, що нові види вафельних кондитерських виробів з антоціановими фруктовими начинками відрізняються від традиційних значним вмістом антоціанових барвних речовин (319,7±0,5 мг в 100 г), містять в 100 г продукту біля ½ добової потреби в вітаміні С (29,5±1,2 мг в 100), а також цілющі фенольні сполуки та дубильні речовини.

Отримані нові види вафельних кондитерських виробів за вмістом рослинних фітокомпонентів, згідно з рекомендаціями ФАО/ВООЗ та Міністерства охорони здоров'я України, можна віднести до продуктів оздоровчого харчування. Нові продукти не мають аналогів, призначені для імунопрофілактики населення, не містять в своєму складі харчових добавок, їх можна віднести до нового покоління вафельних кондитерських виробів.

Робота виконувалась на замовлення ТОВ «ВКГ «Лісова казка» (м. Харків). На нові види вафельних кондитерських виробів розроблено проект ТУ, проведено апробацію в виробничих умовах з метою подальшого впровадження в серійне виробництво.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.

Вивчена якість каротинвмісних та антоціанвмісних плодів та ягід як потенційної сировини для отримання збагачуючих добавок в формі дрібнодисперсних порошків та кріопюре – рецептурних компонентів для отримання жирних та фруктових начинок для вафельних кондитерських виробів. Доведено доцільність використання плодоовочевих добавок у формі дрібнодисперсних порошків та кріопюре як натуральних збагачувачів рослинними БАР, барвників, ароматизаторів, структуроутворювачів, консервантів при отриманні каротиноїдних та антоціанових начинок для вафельних кондитерських виробів оздоровчого призначення без застосування харчових домішок.

Запропоновано, науково обґрунтовано та розроблено рецептури солоних каротиноїдних жирних та антоціанових фруктових начинок для нового покоління вафельних кондитерських виробів оздоровчого призначення отриманих з використанням розроблених нових видів начинок. За вмістом БАР нові види вафельних кондитерських виробів перевищують вироблені за традиційними рецептурами та відповідно до рекомендацій ФАО/ВООЗ і Міністерства охорони здоров'я України відносяться до продуктів оздоровчого харчування. Нові рецептури начинок та вафельних кондитерських виробів з їх використанням пройшли апробацію в виробничих умовах.

Перспективами подальших досліджень в даному напрямку є розширення асортименту натуральних начинок з високим вмістом БАР, без синтетичних добавок та кондитерських виробів оздоровчої дії з їх використанням.

Таблиця 4

Вміст біологічно активних рослинних фітокомпонентів у вафельних кондитерських виробках, отриманих із застосуванням каротиноїдних та антоціанових начинок

Масова частка, %			Масова частка, мг в 100 г				
білки	жири	цукор	L - аскорбінова к-та	β-каротин	антоціанові барвні речовини	фенольні сполуки	дубильні речовини
<i>Вафельні кондитерські вироби із каротиноїдними начинками</i>							
1,2±0,1	39,8±0,5	18,6±0,5	30±1,2	5,1±0,1	–	273±3,5	247,5±2,5
<i>Вафельні кондитерські вироби із антоціановими начинками</i>							
1,0±0,1	–	60,0±0,5	29,5±1,2	–	319,7±0,5	798,1±3,5	226,8±2,5

ЛІТЕРАТУРА:

1. FAO/WHO/UNU. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO Expert Consultation [Electronic resource]. – Food and agriculture organization of the united nations Rome. 2013. Vol. 92.
2. Капрельянц Л.В. Функциональные продукты: монография / Л. В. Капрельянц, К. Г. Иоргачева. Одесса: Друк, 2003. 312 с.
3. Strategy on Diet, Physical Activity and Health : report of a Joint WHO/FAO/UNU. Expert Consultation. Geneva : World Health Organization, 2010.
4. Карпенко П. О. Проблемы питания и здоровья / П.О. Карпенко // Биологически активные добавки и биопродукты. К.: Нора-принт, 2000. С. 3–8.
5. Активация гидрофильных свойств каротиноидов растительного сырья: монография / В. В. Погарская, Р. Ю. Павлюк, А. И. Черевко, В. А. Павлюк, Н. Ф. Максимова; Харьк. гос. ун-т пит. и торговли; Харьк. торг.-эконом. инс-т Киевск. нац. торг.-эконом. ун-та. Харьков, 2013. 345 с.
6. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, Л. О. Радченко та ін.; Харьк. держ. ун-т харчування та торгівлі; Харьк. торг.-эконом. коледж Київськ. нац. торг – эконом. ун-ту; Харьк. торг.-эконом. инс-т Київськ. нац. торг – эконом. ун-ту. Х.: Факт, 2017. 380 с.
7. Нанотехнології «NaturSuperFood» для здорового харчування: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, О. С. Бессараб, Н. М. Тимофеева, К. С. Балабай, О. С. Погарський, Т. С. Пономаренко та ін.; Харьк. держ. ун-т харчування та торгівлі; Харьк. торг.-эконом. инс-т Київськ. нац. торг.-эконом. ун-ту; Нац. ун-т харч. технол. Харків: Факт, 2019. 487 с.
8. Павлюк Р.Ю. Розробка оздоровчих вафельних кондитерських виробів нового покоління та начинок, які сприяють зміцненню імунітету / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Т.С. Абрамова, Н.П. Максимова, О.О. Юрєва, С.М. Лосева // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства та торгівлі: зб. наук. пр. 2020. Вип. 2(32). С. 42-56.
9. Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н., Позняковский В. М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Новосибирск: СГУ, 2004. 156 с.
10. Крио- и механохимия в пищевых технологиях: монография / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарская, В. А. Павлюк, Л. А. Радченко, О. А. Юрєва, Н. Ф. Максимова; Харьк. гос. ун-т пит. и торговли; Харьк. торг.-эконом. инс-т Киевск. нац. торг.-эконом. ун-та; Харьк. торг.-эконом. коледж Киевск. нац. торг.-эконом. ун-та. Харьков: Факт, 2015. 255 с.
11. Драгилев А. И. Технология кондитерских изделий / А. И. Драгилев, И. С. Лурье. М. : ДеЛи принт, 2001. 448 с.
12. Дорохович А.М. Створення харчових продуктів спеціального призначення – актуальна проблема сучасності, вклад кондитерів НУХТ в її рішення. НУХТ 2016. С. 244–297.

REFERENCES:

1. FAO/WHO/UNU. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO Expert Consultation [Electronic resource]. – Food and agriculture organization of the united nations Rome. 2013. Vol. 92.
2. Kapreliants L.V. Funktsyonalnye produkti: monohrafiya / L. V. Kapreliants, K. H. Yorhacheva. – Odessa: Druk, 2003. 312 s.
3. Strategy on Diet, Physical Activity and Health : report of a Joint WHO/FAO/UNU. Expert Consultation. Geneva : World Health Organization, 2010.
4. Karpenko P. O. Problemi pytanyia y zdorovia / P.O. Karpenko // Byolohychesky aktyvnyie dobavky y byoproducti. K.: Nora-prynt, 2000. S. 3–8.
5. Aktyvatsiia hydrofilynykh svoistv karotyndov rastytelnoho syria: monohrafiya / V. V. Poharskaia, R. Yu. Pavliuk, A. Y. Cherevko, V. A. Pavliuk, N. F. Maksymova; Khark. hos. un-t pyt. y torhovly; Khark. torh.-ekonom. yns-t Kyevsk. nats. torh.-ekonom. un-ta. Kharkov, 2013. 345 s.
6. Novyi napriamok hlybokoi pererobky kharchovoi syrovyny: monohrafiia / R. Yu. Pavliuk, V. V. Poharska, V. A. Pavliuk, L. O. Radchenko ta in.; Khark. derzh. un-t kharchuvannia ta torhivli; Khark. torh.-ekonom. koledzh Kyivsk. nats. torh – ekonom. un-tu; Khark. torh.-ekonom. ins-t Kyivsk. nats. torh – ekonom. un-tu. Kh.: Fakt, 2017. 380 s.
7. Nanotekhnolohii «NaturSuperFood» dlia zdorovoho kharchuvannia: monohrafiia / R. Yu. Pavliuk, V. V. Poharska, V. A. Pavliuk, O. S. Bessarab, N. M. Tymofieieva, K. S. Balabai, O. S. Poharskyi, T. S. Ponomarenko ta in.; Khark. derzh. un-t kharchuvannia ta torhivli; Khark. torh.-ekonom. ins-t Kyivsk. nats. torh.-ekonom. un-tu; Nats. un-t kharch. tekhnol. Kharkiv: Fakt, 2019. 487 s.
8. Pavliuk R.Iu. Rozrobka ozdorovchykh vafelnykh kondyterskykh vyrobiv novoho pokolinnia ta nachynok, yaki spryiaut zmitsnenniu imunitetu / R.Iu. Pavliuk, V.V. Poharska, T.S. Abramova, N.P. Maksymova, O.O. Yur,ieva, S.M. Losieva // Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva ta torhivli: zb. nauk. pr. 2020. Vyp. 2(32). S. 42-56.
9. Spyrchev V. B., Shatniuk L. N., Pozniakovskiy V. M. Obobashchene pyshchevykh produktov vyta-mynamy y myneralneimy veshchestvamy. Novosybrsk: SHU, 2004. 156 s.
10. Kryo- y mekhanokhymia v pyshchevykh tekhnolohiyakh: monohrafiya / R. Yu. Pavliuk, V. V. Poharskaia, V. A. Pavliuk, L. A. Radchenko, O. A. Yureva, N. F. Maksymova; Khark. hos. un-t pyt. y torhovly; Khark. torh.-ekonom. yns-t Kyevsk. nats. torh.-ekonom. un-ta; Khark. torh.-ekonom. koledzh Kyevsk. nats. torh.-ekonom. un-ta. – Kharkov: Fakt, 2015. 255 s.
11. Drahylev A. Y. Tekhnolohiia kondyterskykh yzdelyi / A. Y. Drahylev, Y. S. Lure. – M. : DeLy prynt, 2001. 448 s.
12. Dorokhovych A.M. Stvorennia kharchovykh produktiv spetsialnogo pryznachennia – aktualna problema suchasnosti, vklad kondyteriv NUKhT v yii rishennia. NUKhT 2016. S. 244–297.

Стаття надійшла до редакції 10 грудня 2022 року