

Methods. The foaming ability of raw materials and recipe mixes, overrun of finished products was determined by Lurie. Optimization of the production of dessert products of the process to carry out certain mathematical model of the process and the degree of beating of variables influence the process by a full factorial experiment (PFE²).

Results for: set the ratio of food systems components for whipped desserts, determined the possibility of reducing the traditional builders using semifinished product on the basis of artichoke and dogwood in desserts technology. The optimization process of whipping the mixture by a full factorial experiment, set options that allow you to get a better food system overrun.

Scientific novelty. Evidence Based contents of the main structure-forming components for whipped desserts, optimized modes of technological processes of production whipped dishes using semi-finished products based on the Jerusalem artichoke and dogwood.

Practical value: the ways of the use of semi-finished products based on the Jerusalem artichoke and dogwood in technology products with a foam structure, which will expand the range of desserts at the restaurant business enterprises, to increase their biological value through the use of natural raw materials, which has a structure-forming properties. The optimum parameters of whisking the dessert products.

Keywords: cake mix, whipped desserts, foaming ability, overrun, optimization.

УДК001.894:(664.6+604.4:663.051-029:582.711.714(045)

Ю. А. Горяйнова, кандидат технічних
наук, доцент

Донецький національний університет
економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського,
м. Кривий Ріг, Україна,
e-mail: kaum@dkt.dn.ua

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ДОБАВКАМИ ЧОРНОПЛІДНОЇ ГОРОБИНИ

UDK001.894:(664.6+604.4:663.051-029:582.711.714(045)

Yulia Horiainova, Candidate of Technical
Sciences, Associate Professor

Donetsk National University
of Economics and Trade
named after Mykhailo Tugan-Baranovsky,
Kryvyi Rih, Ukraine,
e-mail: kaum@dkt.dn.ua

DEVELOPMENT OF THE FLOUR PRODUCTS TECHNOLOGY WITH CHOKEBERRY ADDITIVES

Мета. Розробка технології виробів з пісочного тіста з добавками чорноплідної горобини, дослідження їх харчової і біологічної цінності.

Методи. Вміст речовин визначали за такими методиками: білків – модифікованим методом К'єльдаля; жирів – екстракційно-ваговим методом Сокслета у модифікації Рушковського; вуглеводів – поляриметричним методом Архиповича; каротиноїдів – фотоелектроколориметричним та спектрофлюорометричним методами; фенольних речовин – титриметричним (перманганатометрія); клітковини – за залишком, що отриманий при обробці зразків розчинами кислот та лугів; здатність до окиснення – прискореним методом за стандартною методикою, заснованою на вимірюванні величини пероксидного числа (ПЧ) масла.

© Ю. А. Горяйнова, 2016

Результати. Розроблено технологію виробів з пісочного тіста з добавками чорноплідної горобини, досліджено їх харчову і біологічну цінність, стійкість до окиснення, що дало можливість рекомендувати розроблені вироби для харчування верств населення, що належать до груп ризику.

Ключові слова: технологія, пісочне тісто, пісочний напівфабрикат, чорноплідна горобина, харчова цінність.

Постановка проблеми. Кондитерські вироби – це група харчових продуктів дуже широкого асортименту, які значно відрізняються за рецептурним складом, технологією виробництва та споживним якостям. Незважаючи на те, що вони не є предметом першої необхідності і не входять до складу «продуктового кошика», але завдяки своїй звабливості (особливо для дітей) користуються великим споживним попитом населення і відіграють суттєву роль у поповненні енергетичного балансу людини [1].

Розповсюдженім видом борошняних кондитерських виробів є вироби з пісочного тіста[2]. Вони складають 25% загального об'єму виробництва і відрізняються великим вмістом жиру та цукру, що надає їм великої енергетичної цінності. Поряд з високою калорійністю вироби з пісочного тіста мають досить низьку харчову цінність, оскільки не збалансовані за мінеральним і вітамінним складом. Використання нових добавок для покращення якості борошняних кондитерських виробів, зокрема рослинного походження, може сприяти підвищенню харчової цінності продукту, зниженню його енергетичної цінності через зменшення в рецептурі висококалорійних компонентів.

Останнім часом все більше привертають до себе увагу плоди чорноплідної горобини – рослини, яка широко розповсюджена по всій території України [3], тому використання цієї рослини як біологічно активної добавки в борошняних кондитерських виробах з пісочного тіста є перспективним і актуальним.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Щороку з'являється все більше публікацій щодо розробки нових технологій борошняних кондитерських виробів функціонального профілю. Пошуки ведуться у різних напрямах, у кожному з яких є своє досягнення і, кожний з яких має свої недоліки та переваги. З цих напрямів найбільш перспективним зараз вважається комплексне використання нетрадиційної сировини – різноманітних продуктів, переважно рослинного походження з повноцінним хімічним складом, що вміщують біологічно активні речовини. Ця нова нетрадиційна сировина може слугувати цінною добавкою при виробництві різноманітної продукції з пшеничного борошна, зокрема борошняних кондитерських виробів. Вона може використовуватися для підвищенню харчової цінності цих виробів, покращення їх органолептичних та фізико-хімічних показників, створення нових виробів лікувально-профілактичного призначення, інтенсифікації технологічного процесу виготовлення продуктів, як покращувач при переробці борошна з некондиційного зерна або при введенні в тісто компонентів, що негативно впливають на споживні якості борошняних виробів.

Перспективним є використання різноманітних білкових препаратів для підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів. Цінним джерелом білка можуть слугувати вторинні продукти молочної промисловості: сироватка, сироваткові концентрати, різноманітні молочно-білкові препарати, білкове борошно, білкові концентрати та ізоляти, що одержуються з відходів масла-жирової промисловості. Останнім часом багато дослідників приділяють увагу використанню в технології борошняних кондитерських виробів овочевих добавок, що вміщують клітковину та знижують калорійність продукту. Новим перспективним напрямом є використання борошна деяких культур: ячменю, вівса, кукурудзи, відходів круп'яної промисловості – у виробництві борошняних кондитерських виробів. Як додаткова сировина можуть також використовуватися лікарські рослини, плоди та інші види сировини [4]. Виробництво борошняних кондитерських виробів потребує використання тепла, проте при нагріванні складові частини сировини піддаються як позитивним, так і негативним змінам, що значно

впливають на властивості продукту, його органолептичні особливості. Розробка помірних режимів обробки сировини, пошуки добавок, що припиняють негативні процеси в сировині при нагріванні, повинні сприяти підвищенню харчової цінності виробів.

Мета статті. Метою статті є теоретичне обґрунтування та експериментальна розробка нової технології виробів з пісочного тіста з добавками чорноплідної горобини, а також оцінка показників харчової і біологічної цінності готових виробів на основі розроблених технологій, як порівняти з традиційними виробами з пісочного тіста.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вироби з пісочного тіста – розповсюджений вид борошняних кондитерських виробів, які не збалансовані за мінеральним і вітамінним складом. Добавка чорноплідної горобини може сприяти підвищенню харчової цінності таких продуктів, зниженню їх енергетичної цінності через зменшення в рецептурі висококалорійних компонентів.

Внаслідок проведених нами раніше досліджень встановлено, що добавка чорноплідної горобини (ДЧГ) – порошок або водний екстракт з сухих плодів з масовою частиною 5% до основних рецептурних компонентів пісочного тіста пшеничного борошна та вершкового масла, а також до самого тіста в процесі його приготування збагачують їх комплексом корисних біологічно активних речовин, підвищують стійкість вершкового масла, а звідси й готового продукту до окислення, сприяють покращенню хлібопекарських властивостей пшеничного борошна та реологічних властивостей пісочного тіста, зниженню калорійності виробів з пісочного тіста. Це дозволяє передбачити можливість і доцільність використання цих добавок при створенні нових видів кондитерських виробів з пісочного тіста з підвищеною харчовою цінністю та поліпшеними споживчими властивостями. Завдяки своїм унікальним фізико-хімічним властивостям, ДЧГ змінює реологічні показники тіста і дозволяє варіювати склад традиційних рецептурних сумішей пісочного тіста у бік зменшення вмісту вершкового масла та яйцепродуктів.

Величезна популярність кондитерських виробів з пісочного тіста відкриває широкі можливості для збагачення раціонів харчування різних верств населення біологічно цінними компонентами, а технологічна простота приготування дозволяє варіювати їх склад в широкому діапазоні, залежно від призначення продукту. Якщо внесення тієї чи іншої добавки при промисловому виробництві потребує перебудови технологічної лінії, то на підприємствах масового харчування внесення тих чи інших змін в рецептуру не потребує практично ніяких додаткових витрат.

При розробці нових технологій виробів з пісочного тіста нами використана стандартна рецептура пісочного напівфабрикату. Враховуючи можливі варіанти модифікації рецептури пісочного тіста з ДЧГ, нами розроблена рецептура пісочного печива «Рожевий захід», що виготовлене із пшеничного борошна, яке збагачене саме цією добавкою. Рецептура наведена в таблиці 1. Крім ДЧГ (5%), до пшеничного борошна, всі інші компоненти рецептурної суміші не змінювалися, за виключенням з рецептури есенції як смакової добавки [5].

Таблиця 1 – Витрати сировини для пісочного печива «Рожевий захід», «Зірочка», Галівинка», «Південне»

Компоненти рецептури	Витрати сировини на 1 т готового продукту, кг				
	«Рожевий захід»	«Зірочка»	«Галівинка»	«Південне»	
Пшеничне борошно вищого гатунку	529,15	529,15	562,5	557,0	557,0
Цукор-пісок	206,0	206,0	218,98	206,0	206,0
Масло вершкове	309,0	241,0	256,19	309,0	241,0
Меланж	72,0	72,0	76,54	–	–

Продовження таблиці 1

Водний екстракт з сухих плодів чорнолідної горобини ($\omega=5\%$)	–	–	–	72,0	72,0	76,54
Натрій вуглекислий	0,5	0,5	0,53	0,5	0,5	0,53
Амоній вуглекислий	0,5	0,5	0,53	0,5	0,5	0,53
Сіль кухонна	2,0	2,0	2,13	2,0	2,0	2,13
Порошок з сухих плодів чорнолідної горобини	27,85	27,85	29,6	–	–	–
Разом сировини	1147,0	1079,0	1147,0	1147,0	1079,0	1147,0
Вихід готового продукту	1000	940,7	1000	1000	940,7	1000

Печиво «Рожевий захід» має рівну поверхню, рівномірне злегка рожеве забарвлення, товщину 8 мм; вологість: $6,02 \pm 0,16\%$; питомий об'єм: $1,70 \pm 0,04 \text{ дм}^3/\text{kg}$; здатність до намокання: $186,2 \pm 2,9\%$; лужність: $0,40 \pm 0,01$ град. Технологічну схему приготування пісочного печива «Рожевий захід» наведено на рис. 1.

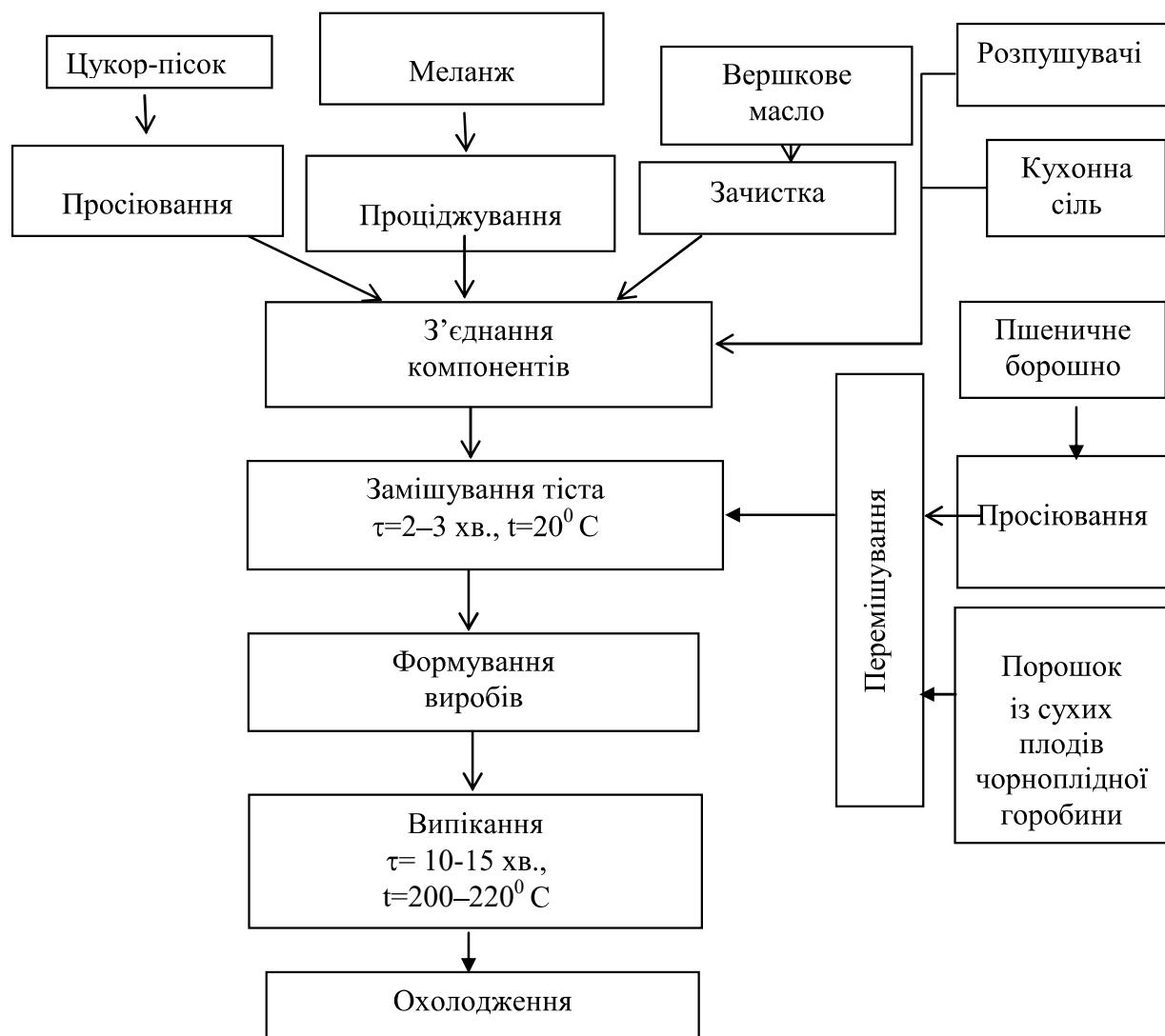


Рисунок 1 – Технологічна схема печива «Рожевий захід»

Основним показником, за допомогою якого оцінювали якість виробу, обрана харчова цінність готового продукту, що характеризується вмістом основних харчових та біологічно активних речовин. Вміст цінних біологічно активних речовин в розробленому печиві наведений в таблиці 2.

Запропоноване нами нове печиво «Рожевий захід», за харчовою цінністю перевищує традиційний зразок. В ньому міститься значна кількість корисних мікроелементів, що відсутні у звичайному печиві: каротиноїдів, фенольних речовин та клітковини, як представника харчових волокнин. Також фенольні речовини є потужними антиоксидантами, що мають як захищати сам продукт від окислення, так й інгібувати радикальні процеси в організмі людини, проте разом з тим цей гатунок печива не зовсім придатний для раціонів дієтичного харчування, тому що вміщує досить велику кількість жиру поряд з високим вмістом яйцепродуктів, багатих на холестерин. У зв'язку з цим, незважаючи на високі переваги запропонованого продукту, нами було здійснено розробку нової рецептури пісочного печива «Зірочка» із зниженням на 22% вмістом вершкового масла (табл. 1).

Проведені дослідження реологічних властивостей пісочного тіста і якісних характеристик пробних випічок із зниженим вмістом вершкового масла, як це було показано вище, дозволяють стверджувати, що зменшення в рецептурі вершкового масла хоч і призводить до деякого зниження показників якості печива, проте таке зниження невелике і задовільняє вимогам до подібних продуктів.

Таблиця 2 – Порівняльний вміст основних харчових та біологічно активних речовин у пісочному печиві

Назва печива	Вміст						
	Білки, %	Жири, %	Вугле-води, %	Каротиноїди, мг/100г	Фенольні речовини	Клітковина, %	Енерг.цінність, ккал/100г
Пісочне печиво (контроль)	6,89±0,14	24,50±0,74	60,42±1,81	0,08±0,001	–	0,05±0,001	478
«Рожевий захід»	6,76±0,14	24,42±0,74	59,95±1,80	0,27±0,008	0,21±0,004	0,42±0,008	475
«Зірочка»	6,98±0,14	19,16±0,38	63,05±2,52	0,26±0,005	0,26±0,005	0,45±0,014	440
«Галявинка»	6,35±0,13	21,98±0,66	64,85±1,95	0,12±0,002	0,03±0,001	0,10±0,002	470
«Південне»	6,14±0,13	18,23±0,36	68,20±1,36	0,12±0,004	0,04±0,001	0,10±0,002	448

Печиво «Зірочка» має рівну поверхню, рівномірне злегка рожеве забарвлення, товщину 8 мм. Вологість $5,62\pm0,17$ %; питомий об'єм $1,45\pm0,04$ дм³/кг, здатність до намокання $124,8\pm6,7$ %, лужність $0,44\pm0,03$ град.

Технологічна схема виробництва печива «Зірочка» аналогічна наведеній вище схемі виготовлення печива «Рожевий захід», а вміст основних біологічно активних речовин теж відрізняється незначно за виключенням вмісту жирів (табл. 2).

Висока поверхнева активність екстрактів з сухих плодів чорноплідної горобини дозволила розробити рецептури печива без вмісту меланжу. При тому було розроблено рецептури двох видів печива – «Галявинка», із звичайним вмістом вершкового масла і з повною відсутністю меланжу, «Південне» – із зниженням на 22% вмістом вершкового масла і також зовсім без меланжу (табл. 1).

Обидва види печива мають рівну поверхню, рівномірне золотаве забарвлення, товщину біля 8 мм. Показники якості печива «Галявинка»: вологість: $5,75 \pm 0,26\%$, питомий об'єм: $1,41 \pm 0,02 \text{ дм}^3/\text{кг}$, здатність до намокання: $121,0 \pm 1,1\%$, лужність: $0,40 \pm 0,01$ град; печиво «Південне»: вологість: $5,69 \pm 0,12\%$, питомий об'єм: $1,32 \pm 0,03 \text{ дм}^3/\text{кг}$, здатність до намокання: $118,0 \pm 4,5\%$, лужність: $0,40 \pm 0,01$ град. Технологічна схема приготування цих видів печива наведено на рисунку 2. Вміст основних харчових та біологічно активних речовин в цих видах печива наведено в таблиці 2.

Завдяки зменшенню в рецептурах печива вмісту вершкового масла і повної відсутності яйцепродуктів, енергетична цінність їх знизилася на 8%, що дуже важливо для складення раціонів харчування верств населення підвищеної групи ризику. При проведенні аналізу одержаних видів печива на вміст у них найважливіших харчових та фізіологічно активних речовин, ми одержали дані, які свідчать про збагачення каротиноїдами та вітамінами групи Р, тобто речовинами фенольної природи, яких вміщується досить велика концентрація. Її достатньо для того, щоб підвищити можливості антиоксидантного захисту організму, а також підвищити стійкість до окиснення жирового компонента самого продукту при його тривалому зберіганні.

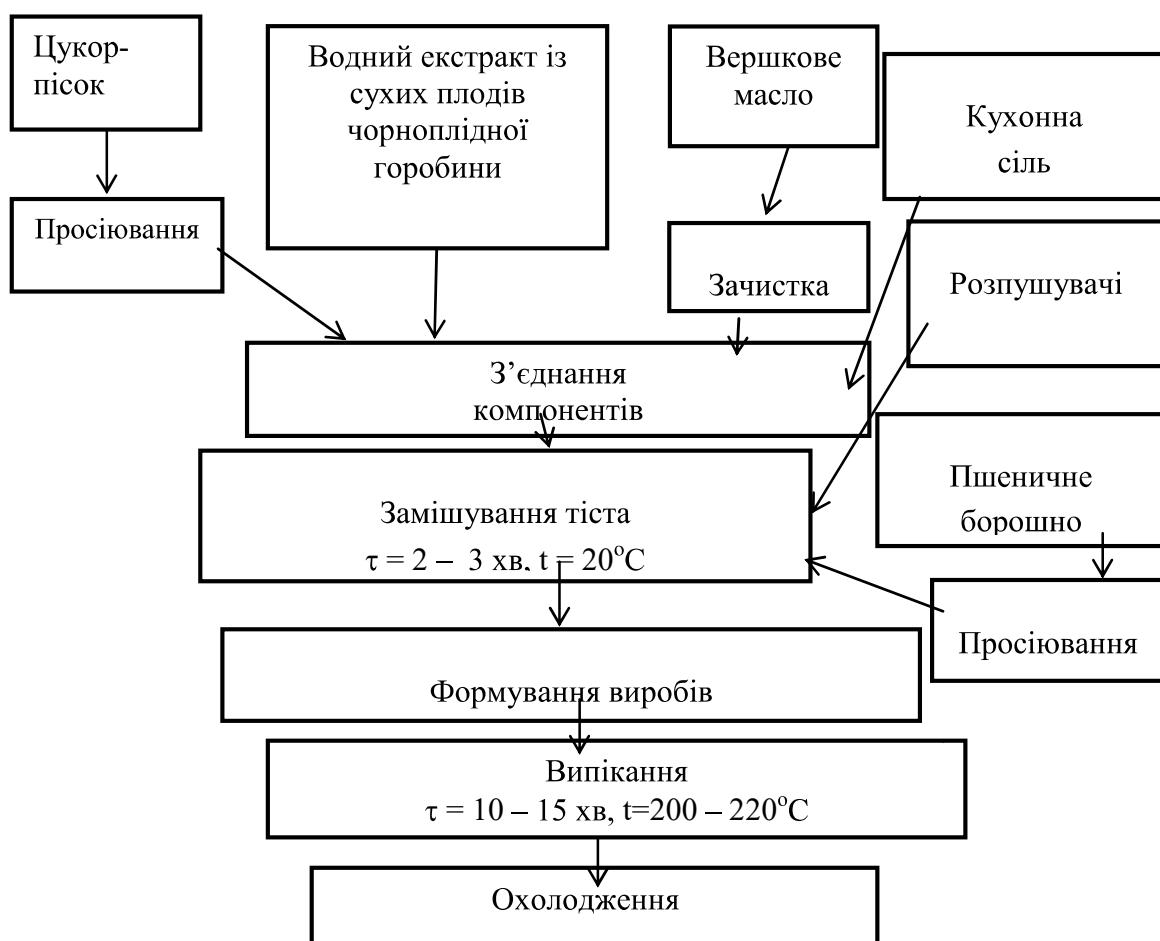


Рисунок 2 – Технологічна схема печива «Галявинка» і «Південне»

Проведено дослідження пероксидних чисел (ПЧ) жирового компонента нових видів печива після місяця витримування їх при температурі 18°C та відносній вологості повітря 75%. Дані дослідження показали, що поведінка ліпідного комплексу в звичайному пісочному печиві і печиві з ДЧГ істотно відрізняється. Так, у всіх зразках печива з добавками спостерігається значно менше значення ПЧ, як порівняти зі стандартом. Дані експериментів наведені в таблиці 3.

Таблиця – 3 Показники стійкості до окислення ліпідного комплексу пісочного печива при його зберіганні ($\tau_{збер.} = 1$ місяць, $t_{збер.} = 18\pm2^{\circ}\text{C}$)

Назва продукту	ПЧ, % I ₂	Назва продукту	ПЧ, % I ₂
Пісочне печиво (контроль)	0,080±0,004	«Галевинка»	0,043±0,002
«Рожевий захід»	0,049±0,002	«Південне»	0,040±0,002
«Зірочка»	0,046±0,002		

Такі дані переконливо свідчать про те, що потужний антиоксидантний комплекс ДЧГ дає можливість досить довго зберігати нові види печива без істотних змін їх якісних показників, які погіршуються при досягненні значення ПЧ 0,080% I₂.

Проте, крім харчової цінності, до будь-яких продуктів висунуто ряд додаткових вимог: колір, відповідна консистенція, мікробіологічна чистота і, найголовніше, привабливий зовнішній вигляд та спокусливий смак, які оцінюються органолептично. Органолептична оцінка і характеристика розроблених видів печива «Рожевий захід», «Зірочка», «Галевинка» та «Південне» наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Показники органолептичної оцінки пісочного печива

Назва показника	Оцінка, бал	Характеристика печива
За традиційною рецептурою		
Зовнішній вигляд	4,95	Форма у вигляді овалу. Поверхня рівна, без надимання
Консистенція	4,75	На розрізі – без слідів непромішування, закалу, гарно пропечене, м'якушка щільна
Колір	4,65	Властивий пісочному печиву, різних відтинків, рівномірний
Запах та смак	4,75	Притаманий даному виробу
Загальна оцінка	19,10	
«Рожевий захід»		
Зовнішній вигляд	4,95	Форма у вигляді овалу. Поверхня рівна, без надимання
Консистенція	4,90	На розрізі – без слідів непромішування, закалу, гарно пропечене, м'якушка щільна
Колір	3,98	Рожевуватий із темними украпленнями
Запах та смак	4,65	Притаманий даному виробу
Загальна оцінка	18,48	

Продовження таблиці 4

«Зірочка»		
Зовнішній вигляд	4,95	Форма у вигляді зірочки. Поверхня рівна, без надимання
Консистенція	4,60	На розрізі – без слідів непромішування, закалу, гарно пропечене, м'якушка щільна
Колір	3,60	Рожевуватий із темними украпленнями
Запах та смак	4,40	Притаманий даному виробу
Загальна оцінка	17,55	
«Галівинка»		
Зовнішній вигляд	4,95	Форма у вигляді овалу, сердечка, півмісяця. Поверхня рівна, без надимання
Консистенція	4,00	На розрізі – без слідів непромішування, закалу, гарно пропечене, м'якушка щільна
Колір	3,85	Золотавий
Запах та смак	4,40	Притаманий даному виробу
Загальна оцінка	17,20	
«Південне»		
Зовнішній вигляд	4,55	Форма у вигляді овалу, зірочки, півмісяця. Поверхня рівна, без надимання
Консистенція	3,50	На розрізі – без слідів непромішування, закалу, гарно пропечене, м'якушка щільна
Колір	3,60	Золотавий
Запах та смак	4,30	Притаманий даному виробу
Загальна оцінка	15,95	

Висновки. Розроблені нами нові борошняні кондитерські вироби зможуть зайняти належне місце серед інших продуктів, які поліпшують харчові та споживні якості раціонів, а їх багатий на біологічно активні речовини склад та знижена енергетична цінність можуть бути гарантією включення їх в раціони харчування верств населення, що належать до груп ризику.

Список літератури / References

1. Аксенова Л. М. Научно-практические основы здорового питания в кондитерской отрасли / Л. М. Аксенова // Пищевая промышленность. – 1999. – №9. – С. 6 –7.
Aksanova, L. M. Nauchno-prakticheskie osnovy zdorovogo pitaniya v konditerskoj otrassli [Scientific and practical bases of a healthy diet in the confectionery industry]. Pishvaya Promyshlennost [FoodIndustry], 1999, no. 9, p. 6–7.
2. Резниченко И. Фитообогатители: добавки в песочное тесто / И. Резниченко, О. Рязанова // Питание и общество. – 1999. – №8. – С. 27.
Reznichenko,Y. Fitoobogatitely: dobavki v pesochnoe testo [Fitoobogatiteli: additives in short pastry]. Pitanie i obshchestvo [Powerandsociety], 1999, no. 8, p. 27.
3. Домарецький В. Лікувально-профілактичні властивості чорноплідної горобини / В. Домарецький, А. Мелетьев, В. Прибильський, Н. Касіянчук, С. Осипчук// Харчова і переробна промисловість. – 2000, № 1. – С. 15.

Domaretskyi, V. Likuvalno-profilaktychni vlastyvosti chornoplidnoi horobyny [Healing and prevention properties of chokeberry], Kharchova i pererobna promyslovist [Food processing industry], 2000, no. 1, p. 15.

4. Артеменко В. С. Применение биологически активных добавок растительного происхождения при приготовлении мучных кондитерских изделий / В. С. Артеменко, Дуденко Н. В., Павлоцкая Л. Ф. // Нові технології та удосконалення процесів харчових виробництв. – Харків: ХДАТОХ, 1999. – С. 94–95.

Artemenko, V. S. Primenenie biologicheski aktivnykh dobavok rastytelnogo proishozhdeniya pri prigotovlenii muchnykh konditerskikh izdeliy [The use of dietary supplements of plant origin in the preparation of flour confectionery products]. Novi tekhnolohii ta udoskonalennia protsesiv kharchovykh vyrobnytstv [New technologies and process improvement of food production], Kharkov, HDATOH Publ., 1999, p. 94–95.

5. Шубін О. О., Горяйнова Ю. А., Сімакова О. О., Петренко Т. В. Пат. 54766 А A21D13/08; Заявл. 27.03.2002; Опубл. 17.03.2003, Бюл. № 3.

Shubin, O. O., Goryaynova, Y. A., Simakova, O. O., Petrenko, T. V. Pat. 54766 AA21D13 / 08; Stated. 27.03.2002; Publ. 17.03.2003, Bull. № 3.

Дата надходження авторського оригіналу в редакцію: 04. 11. 2016 р.

Цель. Разработка технологии изделий из песочного теста с добавками черноплодной рябины, исследование их пищевой и биологической ценности.

Методика. Содержание веществ определяли по таким методикам: белков – модифицированным методом Кельдаля; жиров – экстракционно-весовым методом Сохлета в модификации Рушковского; углеводов – поляриметрическим методом Архиповича; содержание каротиноидов – фотоэлектроколориметрическим и спектрофлюорометрическим методами; фенольных веществ – титриметрическим (перманганатометрия); клетчатки – по остатку, который получен при обработке образцов растворами кислот и щелочей; способность к окислению – ускоренным методом по стандартной методике, основанной на измерении величины перекисного числа (ПЧ) масла.

Результаты. Разработана технология изделий из песочного теста с добавками черноплодной рябины, исследована их пищевая и биологическая ценность, стойкость к окислению, что позволило рекомендовать разработанные изделия для питания слоев населения, которые принадлежат к группе риска.

Ключевые слова: технология, песочное тесто, песочный полуфабрикат, черноплодная рябина, пищевая ценность.

Objective. The purpose of the present article is the technology development of the short pastryproducts with chokeberry additions and investigation of their food and biological value.

Methods. The content of substances was determined by such methods: proteins – by Kjeldahl modified method, fats – by Soxhlet extraction-gravimetric method in Rushkovskiy modification, carbohydrates – by Arkhipovich polarimetric method, carotenoids – by photoelectrocolorimetric and spectrumfluorimetric method, phenolics – by titrimetric method (permanganometry), cellulose – by the remainder, which was obtained by the processing of samples with acids and alkalis solutions; the oxidation ability – by the standard accelerated method, based on the value measuring of the peroxide number (PN) of oil.

Results. The technology of short pastryproducts with chokeberry additions was developed, their food and biological values as well as resistance to oxidation was investigated. It allowed to recommend the developed products for nutrition of the population sections which belong to a risk group.

Keywords: technology, short pastry, short half-finished products, chokeberry, food value.