

О. М. ПИВЕНЬ, І. М. ДЕМИДОВ, С. М. МОЛЬЧЕНКО, Т. О. БЕРЕЗКА

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ ТА ДЕЯКИХ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРЕЧАНИХ ЦУКЕРОК

В роботі встановлено оптимальний рецептурний склад та розроблена технологія виробництва нових видів цукерок. Експериментально встановлено кількісне співвідношення кориці, мускатного горіху і чорного перцю у рецептурі гречаних цукерок та отримано рівняння регресії, яке пов'язує склад речовин-факторів у кондитерському виробі, при якому можна було отримати максимальну органолептичну оцінку. Відзначено, що поєднання запропонованих інгредієнтів забезпечує збалансований склад кондитерському виробу, а також відсутність хімічних компонентів у готовому продукті.

Ключові слова: гречані цукерки, нетрадиційна сировина, сухофрукти, горіхи, прянощі, якість, органолептичні властивості.

Е. Н. ПИВЕНЬ, И. Н. ДЕМИДОВ, С. Н. МОЛЬЧЕНКО, Т. А. БЕРЕЗКА

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА И НЕКОТОРЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ГРЕЧНЕВЫХ КОНФЕТ

В работе установлен оптимальный рецептурный состав и разработана технология производства новых видов конфет. Экспериментально установлено количественное соотношение корицы, мускатного ореха и черного перца в рецептуре гречневых конфет и получено уравнение регрессии, которое связывает состав веществ-факторов в кондитерском изделии, при котором можно получить максимальную органолептическую оценку. Отмечено, что сочетание предложенных ингредиентов обеспечивает сбалансированный состав кондитерскому изделию, а также отсутствие химических компонентов в готовом продукте.

Ключевые слова: гречневые конфеты, нетрадиционная сырье, сухофрукты, орехи, пряности, качество, органолептические свойства.

O. M. PIVEN, I. M. DEMYDOV, S. M. MOLCHENKO, T. O. BEREZKA

OPTIMIZATION OF RECIPE COMPOSITION AND SOME CONSUMER PROPERTIES OF BUCKWHEAT CANDIES

Confectionery is an important component in the diet of consumers and is one of the favorite products that are in ever-increasing demand from all walks of life. The main significant disadvantage of confectionery is their low physiological value - they are virtually devoid of such important biologically active substances as vitamins, dietary fiber, minerals and others. Candy is a complex, multi-component product and among all confectionery products stand out for the variety of composition, technology and range of finished products. One of the ways to improve the quality of food is the use of new non-traditional types of plant raw materials that contain a balanced complex of proteins, lipids, minerals, vitamins and have high nutritional, taste and therapeutic properties. Dissemination of the range of healthy products is a priority in the food industry of Ukraine.

The research presented in the article is aimed at improving the consumer properties and increasing the nutritional value of sweets in order to improve the diet of the population. The new sweets include: green buckwheat, dates, dried cranberries, cocoa butter, coconut flakes, honey, peanuts, nutmeg, cinnamon, black pepper, waffle crumbs (for decoration). The main recipe component is the kernel of green buckwheat, germinated and dried by a special technology that allows you to save all the nutrients and trace elements. The optimal recipe composition and technology of production of new types of candies are established. The quantitative ratio of cinnamon, nutmeg and black pepper in the recipe of buckwheat candies is experimentally established and the regression equation organoleptic evaluation. It is noted that the combination of the proposed ingredients provides a balanced composition of the confectionery product, as well as the absence of chemical components in the finished product. Such sweets are recommended for people who lead a healthy lifestyle, play sports, control their weight and anyone who wants to strengthen the immune system.

Keywords: buckwheat candies, unconventional raw materials, dried fruits, nuts, spices, quality, organoleptic properties.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Серед найважливіших задач кожної країни має бути збереження здоров'я та працездатності населення, збільшення тривалості та поліпшення якості життя своїх громадян. Сучасний ринок вимагає підвищення якості, розширення асортименту, зниження собівартості продукції.

Кондитерські вироби є важливим компонентом в раціоні харчування споживачів і належать до числа улюблених продуктів, що користуються постійно зростаючим попитом всіх прошарків населення. Основний істотний недолік кондитерських виробів полягає в їх низькій фізіологічній цінності – вони практично позбавлені таких важливих біологічно активних речовин, як вітаміни, харчові волокна, мінеральні речовини та ряд інших [1].

Цукерки є складним, багатоконпонентним продуктом і серед всіх кондитерських виробів

виділяються різноманітним складом, технологій і асортиментом готової продукції.

Під час створення нових кондитерських виробів необхідна цілеспрямована зміна їх хімічного складу, щоб максимально наблизити їх до вимог теорії збалансованого харчування, з обов'язковим збереженням традиційних органолептичних показників, властивостей і структури [2, 3]. Саме тому поширення асортименту корисних для здоров'я продуктів є пріоритетним напрямком у харчовій промисловості України.

Актуальність такої стратегії в галузі харчування зумовлена об'єктивними причинами: погіршенням екологічних умов життя, зміною якості споживаної їжі, що призводить до сталого дефіциту нутрієнтів, які надходять з нею.

© Півень О.М., Демидов І.М., Мольченко С.М., Березка Т.О., 2020

Рішення проблеми вимагає створення та активного впровадження у сучасну структуру харчування фізіологічно функціональних продуктів, які за своїм складом заповнюють дефіцит харчових речовин та здатні ефективно захистити організм від негативного біологічного та техногенного впливу оточуючого середовища [4].

У зв'язку з цим, актуальним є питання розробки цукерок підвищеної біологічної цінності.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Доцільність збагачення кондитерських виробів фізіологічно функціональними інгредієнтами, що дозволяють покращувати їх споживчі властивості, відзначається в публікаціях вчених. Аналіз наукових публікацій, присвячених розробці збагачених кондитерських виробів, свідчить про те, що їх асортимент постійно розширюється за рахунок використання нових сировинних ресурсів і технологій [5].

Один із шляхів підвищення якості продуктів харчування – використання нових нетрадиційних видів рослинної сировини, що містять збалансований комплекс білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів і володіють високими поживними, смаковими і лікувально-профілактичними властивостями.

Останнім часом зацікавленість до нових видів нетрадиційної сировини дуже зросла, зокрема до зеленої пророщеної гречки, сухофруктів, горіхів та прянощів, так як вони є джерелом вітамінів, мінеральних і біологічно активних речовин, необхідних в харчуванні людини [6, 7].

Ряд вчених рекомендують зелену пророщену гречку як збагачувач для кондитерських виробів. Зелена гречка – багате джерело білка та амінокислот. З 20 амінокислот, що містяться в харчових білках, 8 є незамінними. Це триптофан, лізин, метіонін, валін, треонін, лейцин, ізолейцин, фенілаланін. У складі зеленої гречки присутні всі 8 незамінних амінокислот у значній кількості, і найголовніше – вони збалансовані та легко засвоюються, на відміну від продуктів тваринного походження. Зелена гречка також багата лізином, який повністю відсутній в інших рослинах. Зелена гречка – сильний антиоксидант, вона містить до 155 мг/100 г антиоксидантів. Від кількості вживаних антиоксидантів залежить наша молода здорова шкіра, волосся та організм. Зелена гречка не містить глютену (клейковини), а це значить, її можуть вживати в їжу люди, що дотримуються безглютенової дієти та мають алергію на глютен [8–11].

Перспективним напрямком у виробництві кондитерських виробів є використання лікарсько-технічної сировини та продуктів її переробки: калини, глоду, обліпихи, ягід годжі, завдяки чому вироби збагачуються вітамінами PP, B₁, B₂, мінеральними елементами Fe, K, Mg і клітковиною [12–14].

Авторами [15] розроблені нові види кондитерських виробів з використанням сушеної

журавлини для підвищення харчової цінності готових виробів. У сушених ягодах журавлини вміст білків становить 0,07 г, жирів – 1,37 г, вуглеводів – 82,36 г, харчових волокон – 5,7 г, поліненасичених жирних кислот – 0,658 г; вітамінів: E – 1,07 мг, B₁ – 0,007 мг, B₂ – 0,016 мг, B₄ – 4 мг, B₅ – 0,217 мг, B₆ – 0,038 мг, C – 0,2 мг, PP – 0,99 мг, K – 3,8 мкг; мінеральних речовин: кальцію – 10 мг, магнію – 5 мг, натрію – 3 мг, калію – 40 мг, фосфору – 8 мг, заліза – 0,53 мг, цинку – 0,11 мг, міді – 80 мкг, марганцю – 0,265 мг, селену – 0,5 мкг.

Отже, пріоритетним напрямком розвитку кондитерської галузі залишається пошук нових рослинних джерел біологічно активних речовин, розробка технології їх переробки для забезпечення населення біологічно повноцінними продуктами харчування, що відповідають вимогам фізіологічних норм організму людини, потребам різних вікових груп, станом здоров'я населення [16, 17]. Дослідження, наведені у статті спрямовані на поліпшення споживчих властивостей та підвищення харчової цінності цукерок задля покращення раціону населення.

Мета статті – розробка рецептури та технологія цукерок «Sweet flower» з поліпшеними споживчими властивостями з використанням нетрадиційної сировини на основі зеленої пророщеної гречки з додаванням сухофруктів, горіхів та прянощів.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати такі завдання:

- провести пошук доступної нетрадиційної сировини для підвищення харчової цінності цукерок;
- визначення оптимального співвідношення взаємозамінних компонентів гречаних цукерок для отримання найкращих результатів з органолептичної оцінки;
- розробити рецептуру та технологію виробництва нових цукерок з використанням нетрадиційної сировини.

Виклад основного матеріалу дослідження. На першому етапі досліджень обґрунтована та розроблена рецептура гречаних цукерок.

Основним рецептурним компонентом є ядриця зеленої гречки, пророщеної та висушеної за особливою технологією, що дозволяє зберегти всі корисні речовини та мікроелементи. У складі зерен є такі речовини і вітаміни: рослинний білок; амінокислоти (у т. ч. лізин); вітаміни групи B, C, PP, E; мінерали, мікроелементи (залізо, магній, калій, йод, цинк тощо); флавоноїди; антиоксиданти.

Завдяки унікальному складу зелена гречка здатна покращувати роботу імунної системи, виводити з організму важкі солі та метали, усувати накопичений в організмі у надлишку холестерин, перешкоджати передчасному старінню, знижувати і нормалізувати рівень цукру в крові. До складу цукерок входить сушена журавлина, яка є джерелом вітаміну C, що сприяє зміцненню імунітету, а також потужним антиоксидантом. Вона зберігає корисні властивості при обробці та висушуванні.

Фініки містять більше десятка різних вітамінів, включають велику кількість харчових волокон, які нормалізують роботу шлунково-кишкового тракту. Серед мікроелементів багаті залізом, калієм, магнієм, марганцем, селеном, кальцієм, міддю, натрієм і фосфором.

Кокосова стружка – це джерело вітамінів групи В, А і Е; містить залізо, мідь, цинк, селен, мідь. Регулярне вживання сприяє покращенню зору, шкіри та пам'яті; є антибактеріальним, протівірусним засобом.

Мед додає солодкість продукту та є зв'язуючим компонентом системи.

Какао-масло зміцнює капіляри і стінки судів, поліпшує кровообіг, знижує ризики розвитку критичних станів, пов'язаних з роботою серцево-судинної системи. На тлі цього відбувається зміцнення серцевого м'яза. Багате корисними жирами масло какао знижує вміст в крові шкідливого

холестерину, підвищуючи при цьому показники хорошого. Це є ефективною профілактикою атеросклерозу і сприяє підтримці оптимальної інтенсивності кровообігу в головному мозку. Насичений продукт сприяє відновленню м'язової тканини після тривалої фізичної праці або спортивних занять.

Прянощі здатні не тільки доповнювати смако-ароматичний букет цукерок, але і виконувати певні функції. Кориця ефективно регулює рівень глюкози в крові і знижує високий артеріальний тиск; чорний перець корисний для серцево-судинної системи та органів дихання; мускатний горіх збільшує здатність до навчання і ефективно покращує пам'ять.

Для оздоблення цукерок «Sweet flower» використовується вафельна крихта.

Вміст інгредієнтів у 100 г кондитерського виробу наведено у табл.1.

Таблиця 1 – Рецепт цукерок «Sweet flower»

Назва інгредієнту	Масова частка, %
Зелена гречка	46,00
Фініки	10,00
Журавлина	10,00
Масло какао	15,00
Мед	7,00
Кокосова стружка	5,00
Мускатний горіх	0,48
Арахіс	3,00
Кориця	0,93
Чорний перець	1,59
Вафельна крихта	1,00
Всього:	100

Для оптимізації рецептурного складу була проведена, відповідно до вимог (ДСТУ 4135:2014 Цукерки), органолептична оцінка 8 експертами.

Результати органолептичної експертизи було використано для проведення регресійного аналізу з метою визначення рецептури виробництва цукерок для отримання ними оптимальних оцінок за органолептичними показниками.

Найбільш поширеними для дослідження композицій сумішей є симплекс-гратчасті плани Шеффе. Вони забезпечують рівномірне розташування експериментальних точок за $(q-1)$ -мірним симплексом.

Експериментальні точки становлять $\{ q, n \}$ -решітку на симплексі, де q – кількість компонентів суміші, n – ступінь поліному, за допомогою якого буде описано залежність функції відгуку від факторів (звичайно – концентрацій компонентів). Симплекс-

гратчасті плани є насиченими. З кожного компонента є $(n+1)$ однаково розташованих рівнів $x_i=0, 1/n, 2/n, \dots, 1$ і беруться усі можливі комбінації із такими значеннями концентрацій компонентів. Так, для квадратичної гратки $\{ q, 2 \}$ для факторів використовуються наступні рівні: $0, 1/2$ і 1 , для кубічної відповідно $0, 1/3, 2/3$ і 1 .

Для визначення залежності органолептичної оцінки (y) від вмісту взаємозамінних компонентів гречаних цукерок: кориці, мускатного горіху і чорного перцю був реалізований факторний експеримент третього порядку (матриця плану експерименту наведена в табл. 2).

Як незалежні змінні x_1, x_2, x_3 були розглянуті складові нових цукерок:

- x_1 – масова частка кориці,
- x_2 – масова частка мускатного горіху,
- x_3 – масова частка чорного перцю).

Таблиця 2 – Матриця плану експерименту “склад - властивість”

№ досліджу	Концентрація компонентів, масова частка			Функція відгуку, у, балл
	x_1	x_2	x_3	
1	1	0	0	9,13
2	0	1	0	7,96
3	0	0	1	8,49
4	0,66	0,33	0	8,61
5	0,33	0,66	0	8,07
6	0,66	0	0,33	8,97
7	0,33	0	0,66	9,15
8	0	0,66	0,33	8,04
9	0	0,33	0,66	8,70
10	0,33	0,33	0,33	9,15

Рівняння регресії (зі статистично значущим коефіцієнтами), яке пов'язує склад речовин-факторів x_1 , x_2 , x_3 в цукерках із якістю їх органолептичних показників, має вигляд:

$$y = 9,13 \cdot x_1 + 7,96 \cdot x_2 + 8,49 \cdot x_3 - 0,922 \cdot x_1 \cdot x_2 + 1,125 \cdot x_1 \cdot x_3 + 0,652 \cdot x_2 \cdot x_3 + 1,012 \cdot x_1 \cdot x_2 (x_1 - x_2) - 2,655 \cdot x_1 \cdot x_3 (x_1 - x_3) - 3,263 \cdot x_2 \cdot x_3 (x_2 - x_3) + 14,265 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3$$

Після перевірки регресійної моделі на адекватність за критерієм Фішера було побудовано діаграму (рис.2), яка дозволяє графічно визначити у будь-якій її області залежність органолептичної оцінки цукерок «Sweet flower» від вмісту взаємозамінних компонентів гречаних цукерок: кориці, мускатного горіху і чорного перцю, що входять до рецептури.

	у
0 – відповідає інтервалу	7,83 : 7,99
1 – відповідає інтервалу	7,98 : 8,14
2 – відповідає інтервалу	8,13 : 8,30
3 – відповідає інтервалу	8,29 : 8,45
4 – відповідає інтервалу	8,45 : 8,60
5 – відповідає інтервалу	8,60 : 8,76
6 – відповідає інтервалу	8,76 : 8,91
7 – відповідає інтервалу	8,91 : 9,07
8 – відповідає інтервалу	9,07 : 9,22
9 – відповідає інтервалу	9,22 : 9,38

x_1
8
7788
777777
77777776
7777777766
7777777776665
777777777766655
77788888777665554
7788888888777665544
788888888877766554433
8888999999888877666554433
88899999998888776655443322
88999999999988887766555443322
889999999999888877665544332211
8899999999998888776665544332211
88899999999988887766655544333221110
7888999999998888776665554443322211110
77888899998888777666555443332221111000
66778888888877776665554443332221111100000
5566677777777766665554443333222111110000000000
x3 4455556666666655554444333322211110000000000000000 x2

Рис. 1 – Діаграма залежності органолептичної оцінки цукерок «Sweet flower» від вмісту кориці, мускатного горіху і чорного перцю

Аналіз даних свідчить про те, що найкраща органолептична оцінка нових цукерок була одержана при концентрації спецій у трьохкомпонентній системі: кориці (x_1) – 31%, мускатного горіху (x_2) – 16%, чорного перцю (x_3) – 53%.

В цій точці u_{max} для перевірки адекватності отриманого рівняння регресії був проведений експеримент, який підтвердив, що при розрахованому співвідношенню спецій в цукерках органолептична оцінка їх найвища.

На другому етапі досліджень була розроблена технологія гречаних цукерок.

Зелена гречка з бункеру після зважування на вагах надходить до мийної машини, де очищується від забруднень чистою водою з температурою 20°C. Очищені ядриці замочуються в замочному чані впродовж 4 годин, звідти самопливом потрапляють в апарат для солодощів, куди подається повітря з відносною вологістю 96-98%. Тривалість пророщування – 36 годин. Скребокним транспортером сировина переміщується до сушильного апарату, де відбувається висушування за температури не вище 40°C протягом 12 годин. За допомогою скребокного транспортеру зелена гречка потрапляє до змішувача.

Мускатний горіх, кориця і чорний перець з бункерів для зберігання сировини потрапляють до молоткової дробарки. Здрібнені прянощі – до змішувача.

Фініки та журавлина з бункерів надходять на ваги, далі скребокним транспортером переміщуються до змішувача.

Кокосова стружка з бункеру після зважування також потрапляє у змішувач.

Мед піддають розпуску у декристалізаторі, де температура не має перевищувати 40 °C, звідти через фільтр дозовано насосом перекачується до основному апарату.

Рідке масло какао одразу після темперувальної камери потрапляє до змішувача за допомогою насос-дозатора.

У результаті змішування рецептурних компонентів утворюється однорідна маса, яка переміщується до формувального апарату, в який з бункеру, зважений на вагах, надходить арахіс. Сформовані цукерки охолоджуються на стрічковому транспортері та подаються до панірувального апарату. Панірувальний апарат вже містить вафельну крихту, яка надійшла після зважування транспортером з бункеру.

Готові цукерки далі потрапляють до пакувальної машини, потім до складу готової продукції.

Висновки і перспективи подальшого розвитку даного напрямку.

Експериментально встановлено кількісне співвідношення кориці, мускатного горіху і чорного перцю у рецептурі гречаних цукерок та отримано рівняння регресії, яке пов'язує склад речовин-факторів у кондитерському виробі при якому можна було отримати максимальну органолептичну оцінку.

Було оптимізовано рецептурний склад цукерок «Sweet flower» з поліпшеними споживчими властивостями з використанням нетрадиційної сировини. Особливість полягає в тому, що вони збагачені білками, вітамінами та мікроелементами, що містяться виключно у продуктах рослинного походження.

Такі солодощі рекомендується вживати людям, які ведуть здоровий спосіб життя, займаються спортом, контролюють свою вагу та усім охочим для зміцнення імунітету.

Список літератури

1. Коденцова В. М., 2014. Обогащение пищевых продуктов массового потребления витаминами и минеральными веществами как способ повышения их пищевой. Пищевая промышленность, 3, 14.
2. Ткешелашвили М. Е., Бобождонова Г. А., Сорокина А. В., 2019. Разработка кондитерских изделий обогащенных белком. Хранение и переработка сельхозсырья, 1, 57–65.
3. Росляков Ю., Гончар В., Шульвинская И., Зайченко Е., 2007. Применение ядра орехов кедровой сибирской сосны (pinus sibirica) в производстве мучных кондитерских изделий функционального назначения. Фундаментальные исследования, 7, 89–90.
4. Леонов Д. В., Муратова Е. И., Дворецкий С. И., 2011. Системный подход к разработке кондитерских изделий функционального назначения. Вестник ТГТУ, 4, 17, 979–991.
5. Оболкіна В. І., 2008. Науковий підхід до створення нових технологій комбінованих кондитерських виробів. Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій, 25, 1, 22–23.
6. Бойдуник Р.М., 2017. Нетрадиційні компоненти у жирових начинках вафельних тортів. Хранение и переработка зерна, 8 (216), 42–45.
7. Ткаченко А. С., 2015. Поліпшення жирнокислотного складу цукрового печива за рахунок використання нетрадиційних олій. Вісник ЛКА. Серія товарознавча, 15, 114–119.
8. Українець А. І., Ковбаса В. М., Федорченко Л. О., 2002. Нові підходи до використання зернових культур. Наукові праці НУХТ, 13, 58–60.
9. Потапенко С., Ємельянова Н., Українець А., Мукоїд Р., 2006. Пророщені зерна злакових культур. Перспективи використання у харчовій промисловості. Харчова та переробна промисловість, 7, 19–21.
10. Оболкіна В., Ємельянова Н., Волощук Х., Кисельова О., Паращенко Т., Скрипко А., 2011. Інноваційні технології здобного печива із застосуванням вівсяного солодового борошна. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України, 11–12, 16–18.
11. Boidunyk R., 2016. Radioprotective properties of vegetable raw materials in the production of waffle cakes. Biodiversity after the Chernobyl accident. Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra, 2, 25–28.
12. Матюшев В. В., Типсіна Н. Н., Селиванов Н. И., Чепелев Н. И., 2016. Разработка рецептур производства кондитерских изделий с использованием ягод барбариса. Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 1(135), 157–161.
13. Дорохович А. М., Соловйова О. Л., Дорохович В. В., 2011. Вітамінізація кондитерських виробів. Продукты & ингредиенты, 3, 26–28.
14. Сирохман І. В., Лозова Т.М., 2008. Наукові спрямування у поліпшенні споживчих властивостей та якості борошняних кондитерських виробів. Наук. пр. Нац. ун-ту харч. Технологій, 25, 1, 40–43.

15. Типсина Н. Н., Присухина Н. В., 2015. Кондитерские изделия с повышенной пищевой ценностью. Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 15, 115–119.
16. Богатирьев А., 2011. Наукові принципи збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України, 5, 26–29.
17. Бодак М. П., Гирка О. І., 2013. Можливості поліпшення вітамінного складу нових виробів. Обладнання та технології харчових виробництв, 30, 326–331.
- Novi pidkhody do vykorystannia zernovykh kultur. Naukovi pratsi NUKhT, 13, 58–60.
9. Potapenko S., Yemelianova N., Ukrainets A., Mukoid R., 2006. Proroshcheni zerna zlakovykh kultur. Perspektyvy vykorystannia u kharchovii promyslovosti. Kharchova ta pererobna promyslovist, 7, 19–21.
10. Obolkina V., Yemelianova N., Voloshchuk Kh., Kyselova O., Parashchenko T., Skrypko A., 2011. Innovatsiini tekhnolohii zdobnoho pechiva iz zastosuvanniam vivsianoho solodovoho boroshna. Khlibopekarska i kondyterska promyslovist Ukrainy, 11–12, 16–18.
11. Boidunyk R., 2016. Radioprotective properties of vegetable raw materials in the production of waffle cakes. Biodiversity after the Chernobyl accident. Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra, 2, 25–28.
12. Matyushev V. V., Tipsina N. N., Selivanov N. I., Chepelev N. I., 2016. Razrabotka retseptur proizvodstva konditerskikh izdeliy s ispolzovaniem yagod barbarisa. Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 1(135), 157–161.
13. Dorohovich A. M., Solovyova O. L., Dorohovich V. V., 2011. VitamInzatsIya konditerskikh virobIv. Produktyi & ingredientyi, 3, 26–28.
14. Sirohman I. V., Lozova T. M., 2008. NaukovI spryamuvannya u pollpshenniI spozhivnih vlastivostey ta yakostI boroshnyanih konditerskikh virobIv. Nauk. pr. Nats. un-tu harch. Tehnologiy, 25, 1, 40–43.
15. Tipsina N. N., Prisuhiina N. V., 2015. Konditerskie izdeliya s povyishennoy pischevoy tsennostyu. Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 15, 115–119.
16. Bohatyrov A., 2011. Naukovi pryntsy py zbahachennia kharchovykh produktiv mikronutriientamy. Khlibopekarska i kondyterska promyslovist Ukrainy, 5, 26–29.
17. Bodak M. P., Hyrka O. I., 2013. Mozhyvosti polipshennia vitaminnoho skladu novykh vyrobiv. Obladnannia ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnystv, 30, 326–331

Надійшла (received) 11.10.2020

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Півень Олена Миколаївна (Пивень Елена Николаевна, Piven Olena Mykolaivna) – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6987-1504>;

e-mail: elpiven33@gmail.com

Демидов Ігор Миколайович (Демидов Игорь Николаевич, Demydov Ihor Mykolaiovych) – доктор технічних наук, професор, професор кафедри технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5854-0833>;

e-mail: demigon50@ukr.net

Мольченко Світлана Миколаївна (Мольченко Светлана Николаевна, Molchenko Svitlana Mykolaivna) – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7897-8947>;

e-mail: molchenko.svetlana@gmail.com

Березка Тетяна Олександрівна (Березка Татьяна Александровна, Berezka Tetiana Oleksandrivna) – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1329-2981>;

e-mail: berezka_tatyana_kpi@meta.ua, berezka.tatiana22@gmail.com