

Лозова Т. М.,

д.т.н., проф., професор кафедри товарознавства, технологій і управління якістю харчових продуктів, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

ОПТИМІЗАЦІЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ІННОВАЦІЙНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Анотація. У статті наведено результати дослідження щодо доцільності застосування нових нетрадиційних інгредієнтів у виробництві харчових продуктів на прикладі кексів. Показано, що внесення досліджених інгредієнтів дозволяє оптимізувати споживні властивості та управляти якістю продукції у спосіб поліпшення органолептичних показників та збагачення есенціальними макро- і мікроелементами. Доведено, що комплексне використання борошна вівсяного і гречаного, порошоків листя бадану товстолістого, морської капусти, листя малини, підбілу звичайного, квітів фіалки триколірної, коренів цикорію, гарбузової олії, сухого знежиреного молока, плодів чорниці зумовило збільшення загальної кількості на сім балів під час дегустаційного оцінювання зразків продукції. Вироби збагачені макро- та мікроелементами (фосфором, кальцієм, магнієм, залізом, селеном, йодом, цинком, марганцем і міддю).

Ключові слова: харчові продукти, кекси, управління якістю, нові нетрадиційні інгредієнти.

Lozova T. M.,

Doctor of Engineering, Professor, Professor of the Department of Commodity Science, Technologies and Food Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

OPTIMIZATION OF CONSUMER PROPERTIES AND MANAGING THE QUALITY OF INNOVATIVE FOOD PRODUCTS

Abstract. The article reveals the results of the study on the feasibility of the use of new non-traditional ingredients in the production of food products on the example of cupcakes. It has been shown that the application of investigated ingredients allows to optimize the consumer properties and to manage the quality of the products in order to improve their organoleptic parameters and enrich them with essential macro- and microelements. It has been proved that the complex use of oat and buckwheat flour, powders of leather bergenia leaves, sea cabbage, raspberry leaves, butterbur, wild pansy flowers, chicory roots, pumpkin oil, dried skim milk, blueberries resulted in an increase in the total by seven points during the tasting evaluation of product samples. Products enriched with macro- and microelements (phosphorus, calcium, magnesium, iron, selenium, iodine, zinc, manganese and copper).

Keywords: food products, cupcakes, quality management, new non-traditional ingredients.

Постановка проблеми. Сучасний рівень розвитку науки про харчування дозволяє зробити висновки про те, що їжа є одним із головних факторів, які визначають стан здоров'я населення. Завдання оптимізації споживних властивостей та управління якістю інноваційних продуктів нового покоління ґрунтується на використанні природних інгредієнтів, які здатні підвищити їх харчову і біологічну цінність. Особливої вагомості отримує фактор впливу комплексу інгредієнтів на споживні властивості й якість продукції. Вибір природних інгредієнтів для нових виробів обумовлений їх хімічним складом. Вміст біологічно цінних сполук у такій

сировині дозволяє скорегувати хімічний склад нових виробів та підвищити якість. Здорове харчування сприяє профілактиці захворювань, подовженню тривалості життя, підвищенню опірності організму в умовах несприятливого впливу навколишнього середовища. Як обов'язкова умова існування організму людини, воно визначає не тільки тривалість, а й якість життєдіяльності.

У зв'язку з цим оптимізація хімічного складу та поліпшення якості харчування населення вимагає нових підходів та рішень. Особливе значення надається взаємозв'язку харчування і здоров'я людей у різних країнах [1]. До важливих функцій харчування

віднесено: постачання організму енергією, пластичними матеріалами, біологічно активними речовинами, вироблення імунітету (величина імунної відповіді залежить від якості харчування, насамперед від вмісту повноцінних білків та вітамінів).

Останніми роками в зв'язку з погіршенням екологічного і соціально-економічного становища загострилася проблема збереження здоров'я людей і виникла необхідність у використанні цінних сировинних компонентів для розробки нових видів харчових продуктів, у тому числі борошняних кондитерських виробів, із поліпшеними споживними властивостями.

Дефіцит макро- і мікронутрієнтів призводить до нездатності відповідних захисних систем організму адекватно відповідати на несприятливий вплив навколишнього середовища, що викликає порушення у роботі організму і, як наслідок, розвиток захворювань [2-5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аспекти поліпшення споживних властивостей та управління якістю харчових продуктів, зокрема кондитерських виробів, досліджуються багатьма науковцями. Якість, безпека та доступність продуктів харчування стають головними факторами, які визначають здоров'я, працездатність, тривалість і якість життя населення. Низькі показники здоров'я пов'язані, зокрема, з порушенням харчування.

Кондитерська продукція має велику популярність і стабільний попит серед населення, особливо у дітей. Недоліком такої продукції є висока калорійність, невелика кількість макро- і мікроелементів. Серед кондитерських виробів велика частка продукції випускається з консервантами, барвниками, ароматизаторами, стабілізаторами, загусниками та іншими добавками, переважно синтетичними.

Тому пошук технологічних прийомів та інноваційних інгредієнтів природного походження, з рослинної сировини, які підвищують харчову і біологічну цінність продуктів харчування, – актуальне завдання сьогодення.

Завдання фахівця з якості – розробити принципи управління процесами і стежити за виконанням їх на практиці, визначати першочергові завдання щодо підвищення якості і контрольних показників. Промислові компанії повинні залучати до проектів з розробки і до контролю виробничих процесів фахівців з якості. Вони повинні займатися технічною стороною планування і вдосконалення якості на рівні продукції та процесів. Зокрема, визначають найважливіші критерії якості для продуктів і процесів, розробляють контрольні процедури, визначають використання інноваційної сировини.

Якість продукції на промислових підприємствах та в торгівлі визначається як ступінь її бездефектності, оскільки саме дефекти та інші невідповідності продукції вимогам нормативної і технічної документації контролюються відповідними службами. Однак розвиток ринкових відносин, конкуренція, пріоритетність вимог споживача продукції зумовили необхідність перегляду поняття якості та управління якістю.

Найбільш суттєвий вплив на формування і поліпшення якості харчових продуктів виявляють вид і якість сировини, технологія та умови виробництва, використане обладнання, допоміжні матеріали, упаковка і стан тари, транспортування та зберігання.

Використання солоду житнього ферментованого сприяє покращенню якості, сповільненню процесу черствіння та зменшенню усихання кексів на 0,5% [6]. Науковцями доведено доцільність використання вівсяного борошна разом з апельсиновим пюре і олігофруктозою з метою управління якістю кексу [7].

Пропонується також використання борошна з насіння гарбуза для виробів із пісочного тіста. Зразки продукції мають високі органолептичні показники, більший вміст вітамінів Е – у 25,5 разів, В₂ – у 2, С – 6,6, РР – 5,8, β-каротину – в 16 разів, ніж у традиційному контрольному зразку. Доведено позитивний вплив нутевого і кукурудзяного борошна, борошна пшона, бобів нуту і порошку бульбоплодів топінамбуру [8] на якість та харчову цінність кексів.

Використання продуктів ферментативної модифікації соєвого борошна та інших бобових у рецептурах кексів замість меланжу сприяє інтенсифікації технологічного процесу, отриманню готових виробів гарантованої якості за органолептичними і фізико-хімічними показниками [9, 10].

Додавання екструдованого пшеничного борошна до складу маффінів сприяє поліпшенню їх органолептичних характеристик і структури м'якушки [11].

Отже, одним із способів управління якістю та оптимізації споживних властивостей харчової продукції є застосування інноваційних інгредієнтів.

Постановка завдання. Метою статті є поліпшення якості та коригування мінерального складу кексів шляхом використання нових нетрадиційних інгредієнтів, які містять есенційні макро- і мікроелементи.

Визначення показників якості здійснювали за стандартними методиками. Показники якості контролювали відповідно до чинного стандарту. Мінеральний склад визначали методом атомно-абсорбційної спектроскопії на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115; вміст фосфору – колориметричним методом; вміст йоду – методом інверсійної постійнострумової вольтамперометрії на 3-х електродній схемі на аналізаторі "Екотест-ВА".

Виклад основного матеріалу дослідження. Для поліпшення споживних властивостей нових кексів до їх складу вводили нові нетрадиційні інгредієнти в % до маси борошна: в зразок кексу № 1 – 10,0 % борошна вівсяного, по 0,25 % порошку листя бадану товстолистого та порошку морської капусти, 0,5 % порошку листя малини і 5,0 % порошку підбілу звичайного, 8,0 % гарбузової олії; в зразок кексу № 2 – 4,0 % гречаного борошна, 15,0 % сухого знежиреного молока, 15,0 % плодів чорниці, 1,5 % порошку квітів фіалки триколірної та 0,25 % порошку коренів цикорію.

Фізико-хімічні показники якості зразків кексів

p ≤ 0,05; n = 3

Назва показника	Норма	Зразки продукції		
		контроль	зразок № 1	зразок № 2
Масова частка загального цукру, в перерахунку на суху речовину, %	*±2,5	33,07 ± 1,65	31,14 ± 1,56	30,07 ± 1,50
Масова частка жиру, в перерахунку на суху речовину, %	*±3,5	20,27 ± 1,01	17,14 ± 0,86	19,65 ± 0,98
Масова частка вологи, %	6,0-32,0	18,0 ± 0,90	22,0 ± 1,10	20,0 ± 1,01
Лужність у перерахунку на сухі речовини, у градусах, не більше, ніж	2,0	1,8 ± 0,09	1,4 ± 0,07	1,7 ± 0,09
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, у відсотках, не більше ніж	0,1	0,05 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,03 ± 0,01

* Відповідно до затверджених рецептур з гранично допустимим відхилом від розрахункового.

Оптимізацію складу кексів проводили за допомогою комп'ютерної програми. Коригування дозування здійснювали з врахуванням дегустаційного оцінювання. За підсумками досліджень затверджено нормативно-технічну документацію (рецептури, технологічні інструкції, технічні умови). Впровадження у виробництво підтверджено актами виробничих випробувань та актами промислового впровадження. Технічні рішення захищено патентами України на корисну модель.

Розроблені зразки виробів помітно перевершили контрольний зразок за органолептичними показниками. Як свідчать дані органолептичного оцінювання, значно більша загальна кількість балів у порівнянні з контрольним зразком (41,84) притаманна зразкам виробів № 1 – 49,16 та № 2 – 48,98.

Фізико-хімічні показники повністю відповідали встановленим нормативним вимогам (табл. 1). Застосування нетрадиційних інгредієнтів сприяло зростанню кількості мінеральних елементів у них (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст макроелементів у кексах

Зразки продукції	Вміст, мг/100 г		
	кальцій	магній	фосфор
Контроль	7,54	13,8	63,82
Зразок № 1	8,22	18,02	93,26
Зразок № 2	29,09	25,5	141,08

Вміст кальцію в зразку № 2 перевищив контроль у 3,9 раза переважно завдяки введенню до рецептури сухого знежиреного молока. Певне підвищення вмісту цього макроелементу спостерігається також і в зразку № 1. Збільшення кількості магнію в зразках

кексів № 1 та № 2 відбулося відповідно в 1,3 та 1,9 раза порівняно з контролем, а фосфору – в 1,5 та 2,2 раза. Збільшення кількості заліза відзначено в 1,7 у зразку № 1 та в 2,0 рази – у зразку № 2 (табл. 3).

Цінний хімічний склад природних інгредієнтів дає змогу прогнозувати оптимізацію харчової і біологічної цінності готової продукції. Молоко сухе знежирене містить цінний мінеральний склад, який включає (мг): Na – 500, K – 1224, Ca – 1107, Mg – 156, P – 976, Fe – 1. Борошно вівсяне багате на ферменти, K, P, Mg, Fe і Ca. У гречаному борошні містяться мінеральних речовин, мг/100 г: K – 130, Ca – 42, Mg – 240, P – 250, Fe – 4,0. У листі малини (*Rubus idaeus* L.) та у квітках фіалки триколірної (*Viola tricolor* L.) містяться мінеральні солі. У сухій масі ламінарії є солі альгінової кислоти (до 25 %), макро- і мікроелементи (йод – 2,7-3 %, бром – 0,02-0,9 %, калій, натрій, кальцій, марганець, мідь, кобальт, селен та ін.). Її використовують для профілактики ендемічного зобу та атеросклерозу. До складу плодів чорниці (*Vaccinium myrtillus* L.) входять сполуки марганцю і заліза. Олія гарбузового насіння містить, крім інших біологічно цінних речовин, мікро- та макроелементи (Fe, Mg, Zn, Se). Вона сприяє виведенню токсичних речовин з організму, відновлює функцію клітинних мембран, має виражену антиоксидантну, противиразкову, антисептичну, протизапальну, антисклеротичну та антиалергічну дію.

Як відомо, мінеральні елементи відіграють надзвичайно важливу фізіологічну роль в організмі: вони входять до складу структурних елементів клітин, біологічно активних сполук, які регулюють обмінні процеси, є пластичним матеріалом і сприяють процесам зсідання крові та запобігають ряду захворювань.

Вміст мікроелементів у кексах, мг/100 г

Мінеральні елементи	Зразки продукції		
	контроль	зразок № 1	зразок № 2
Залізо	1,38	2,27	2,68
Мідь	0,13	0,34	0,24
Цинк	0,38	0,49	0,50
Марганець	0,28	0,59	0,57
Йод, мг/кг	0,001	0,150	0,004
Селен, мкг/кг	0,01	3,68	*

* Показник не визначався.

Кальцій в організмі людини використовується для побудови кісткової тканини та зубів, забезпечує зсідання крові, збуджує і гальмує діяльність кори головного мозку, активізує ферменти шлунку. Магній регулює кальцієвий та холестеринний обмін, роботу нервової системи, стимулює перистальтику кишків, знижує артеріальний тиск. Фосфор бере участь в обміні речовин організму, функціонуванні нервової системи, печінки, в утворенні ферментів, гормонів.

Залізо в організмі людини входить до складу гемоглобіну крові, міоглобіну, ферментів, функціональних сполук печінки. Мідь належить до кровотворних елементів, стимулює процеси окислення, входить до складу ферментів. Цинк входить до складу фермента карбогідрози, який бере участь у виведенні з організму вуглекислого газу, необхідний для нормального функціонування підшлункової залози. Марганець бере участь в обмінних процесах клітин, входить до складу багатьох ферментів, відіграє важливу роль у формуванні кісток.

Йод необхідний для нормальної життєдіяльності людини, його нестача в організмі порушує обмінні процеси, функцію щитовидної залози. Селен бере участь у регуляції процесів серцево-судинної системи, кровотворенні, підтримці функцій печінки. Фрукти та овочі містять мало селену. Досить багато його є в листі підбілу звичайного.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Таким чином, внесення в рецептуру інноваційних харчових продуктів нових нетрадиційних інгредієнтів сприяє зростанню вмісту мінеральних елементів у них та поліпшенню органолептичних характеристик. Оскільки в нових виробках збільшено вміст макро- та мікроелементів, можна констатувати, що відбулися оптимізація їх споживних властивостей та поліпшення якості. Це дає підставу рекомендувати продукцію для масового споживання з профілактичною метою відповідно до концепції оздоровчого харчування. Зазначені інгредієнти варто використовувати також у складі багатьох груп харчових продуктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дусенко С. В. Проблемы питания в мегаполисе / С. В. Дусенко, О. В. Полянская // Пищевая промышленность. – 2012. – № 2. – С. 36-39.
2. Дейниченко Г. В. Біофортифіковані харчові продукти нового покоління: значення для раціонального і безпечного харчування / Г. В. Дейниченко, О. П. Юдічева [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ukrmap.su/uk-g11/1371.html>.
3. Оскотская Э. Р. Снижение экологической нагрузки на организм человека за счёт функциональных пищевых ингредиентов БАД / Э. Р. Оскотская, О. В. Евдокимова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – № 2 (25). – С. 97-98.
4. Шишкин В. С. Влияние некачественного питания на состояние здоровья и смертность населения Украины [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.demoscope.ru/weekly/2005/0227/analit06.php>.
5. Турчанинов Д. В. Воздействие питания и образа жизни на здоровье населения / Д. В. Турчанинов, Е. А. Вильмс, Л. А. Боярская // Пищевая промышленность. – 2015. – № 1. – С. 8-11.
6. Лаптева Н. Ржаное сырьё в производстве кексов / Н. Лаптева, О. Бабкина, Е. Дубровина // Хлебопродукты. – 2016. – № 5. – С. 52-53.
7. Корячкина С. Я. Совершенствование технологии кекса с применением овсяной муки, апельсинового пюре и олигофруктозы / С. Я. Корячкина, Н. П. Сапронова, Т. В. Матвеева // Технол. и товаровед. инновац. пищ. продуктов. – 2014. – № 1. – С. 15-21.
8. Кексы с функциональными свойствами / А. Салавелис, С. Павловский, Е. Осташевская, В. Храновская // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 4. – С. 36-37.
9. Милорадова Е. В. Пищевые продукты с использованием соевой муки / Е. В. Милорадова, С. Е. Траубенберг, И. В. Вьяльцева // Пищевая промышленность. – 2014. – № 11. – С. 48-50.
10. Zucco F. Physical and nutritional evaluation of wheat cookies supplemented with pulse flours of different particle sizes / F. Zucco, Y. Borsuk, S. Arnifield // LWT-Food Sci. and Technol. – 2012. – 44, № 10. – P. 2070-2076.
11. Влияние экструдированной пшеничной муки на органолептические показатели маффинов /

С. В. Краус, Е. В. Балаева, Е. А. Григорьева, Н. Н. Довжик // Кондитерское производство. – 2015. – № 4. – С. 9-10.

REFERENCES

1. Dusenko, S. V. and Poljanskaja, O. V. (2012), Problemy pitaniya v megapolise, Pishhevaja promyshlennost, v. 2, pp. 36-39.
2. Dejnychenko, V. H. and Yudicheva, O. P. (2015), Biofortifikovani kharchovi produkty novoho pokolinna: znachennia dlia ratsional'noho i bezpechnoho kharchuvannia, available at: <http://ukrmap.su/uk-g11/1371.html>.
3. Oskotskaja, Je. R. and Evdokimova, O. V. (2014), Snizhenie jekologicheskoi nagruzki na organizm cheloveka za schjot funkcional'nyh pishhevyyh ingredientov BAD, Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyyh produktov, v. 2 (25), pp. 97-98.
4. Shishkin, V. S. (2017), Vlijanie nekachestvennogo pitaniya na sostojanie zdorov'ja i smertnost' naselenija Ukrainy, available at: <http://www.demoscope.ru/weekly/2005/0227/analit06.php>.
5. Turchaninov, D. V. Vil'ms, E. A. and Bojarskaja, L. A. (2015), Vozdejstvie pitaniya i obraza zhizni na zdorov'e naselenija, Pishhevaja promyshlennost, v. 1, pp. 8-11.
6. Lapteva N., Babkina O. and Dubrovina E. (2016), Rzhanoje syr'jo v proizvodstve keksov, Hleboprodukt, v. 5, pp. 52-53.
7. Korjachkina, S. Ja. Sapronova, N. P. and Matveeva, T. V. (2014), Sovershenstvovanie tehnologii keksa s primeneniem ovsjanoj muki, apel'sinovogo pjure i oligofruktozy, Tehnol. i tovaroved. innovac. pishh. produktov, v. 1, pp. 15-21.
8. Salavelis A., Pavlovskij S., Ostashevskaja E. and Hranovskaja V. Keksy s funkcional'nymi svojstvami, Hlibopekars'ka i konditers'ka promislovist' Ukraini, v. 4, pp. 36-37.
9. Miloradova, E. V. and Traubenberg, S. E. Vjal'ceva Pishhevyje produkty s ispol'zovaniem soevoj muki, Pishhevaja promyshlennost, v. 11, pp. 48-50.
10. Zucco F., Borsuk Y. and Arnifield S. Physical and nutritional evaluation of wheat cookies supplemented with pulse flours of different particle sizes, LWT-Food Sci. and Technol, v. 44, № 10, pp. 2070-2076.
11. Kraus, S. V. Balaeva, E. V. Grigor'eva, E. A. and Dovzhik, N. N. Vlijanie jekstrudirovannoj pshechnoj muki na organolepticheskie pokazateli maffinon, Konditerskoe proizvodstvo, v. 4, pp. 9-10.