

Головко М. П.,
Полупан В. В.,
Бакіров М. П.,
Колодій І. І.

УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ НА ЙОД

Доведено необхідність збагачення харчування дефіцитними органічними сполуками йоду. Розглянуто доцільність удосконалення виробництва хлібобулочних виробів шляхом використання добавки йодобілкової з метою надання виробам оздоровчих властивостей. Наведено результати органолептичних досліджень та фізико-хімічні показники якості вироблених хлібобулочних виробів оздоровчого призначення, що містять у своєму складі добавку йодобілкової.

Ключові слова: йододефіцит, добавка йодобілкової, хлібобулочні вироби, якість, оздоровчі властивості.

1. Вступ

Профілактика йодного дефіциту — один із пріоритетних напрямів національної політики в області охорони здоров'я. Систематичний дефіцит йоду в раціонах харчування здатен викликати цілу низку патологічних станів, які часто за сукупністю ознак об'єднують у поняття «йододефіцитні захворювання» [1]. Споживання природних продуктів харчування зі значним вмістом йоду ускладнено через економічні обставини та невелику кількість і якість цих продуктів харчування на ринку України. Тому доцільним є використання харчових добавок та інгредієнтів біологічного походження, що містять йод [2, 3].

На сьогодні актуальним питанням є збагачення раціонів харчування дефіцитними сполуками йоду шляхом розробки та впровадження нових продуктів харчування, збагачених йодобілковими комплексами. Разом із цим, виходячи із концепції оздоровчих продуктів харчування, збагаченню повинні підлягати продукти масового повсякденного споживання. Продуктами першої необхідності та найбільш поширеними серед споживачів є хлібобулочні вироби, збагачення яких йодом приведе до покращення здоров'я та довголіття населення.

2. Аналіз літературних даних і постановка проблеми у загальному вигляді

Стабільне надходження до організму у необхідних кількостях йоду, який не має радіаційної активності є необхідним. Наслідком є його включення до метаболічних процесів, перешкоджання засвоєванню радіоактивних ізотопів йоду і відповідно результатом є зменшення радіоактивного ураження щитовидної залози [4–6].

Для боротьби з дефіцитом йоду ФАО/ВОЗ, ЮНІСЕФ і ICCIDD рекомендує використовувати йодовану сіль. Йодування солі є методом доступним і дешевим, хоча і не позбавленим деяких недоліків, головний із яких є значне зменшення вмісту йоду в солі з часом та можливе виникнення гіпертеріозів у разі передозування. В даний час в Україні також поширена пропаганда

йодованої солі і рекомендації по її використанню в харчовій промисловості. Проте, йодована сіль не підлягає тривалому зберіганню, а при високій вологості сполуки йоду, які представлені переважно йодистим калієм, швидко розкладаються. Сполуки йоду солі руйнуються при термічній обробці їжі, та її додавання в процесі термообробки продуктів харчування неефективно. За допомогою йодованої солі неможливо дозувати надходження йоду в організм. Крім того, використання її небажано людям, що мають протипоказання до прийому йоду [6, 7].

Також застосовується йодування олії, хліба, продукції тваринництва. Науковцям вдалося значно понизити наслідки дефіциту йоду в країнах Європи, Азії, Африки і Америки. У 95 країнах світу, включаючи Китай, застосовується загальне йодування солі, в Індії продаж не йодованої солі заборонено [7–9].

Найважливішим джерелом йоду для населення індустріально розвинених країн є збагачена йодом продукція тваринництва [10]. Йодування молока, яєць, м'яса здійснюється за рахунок використання йодованих добавок, що містяться, у раціоні тварин, а також вживання йодних лікарських і дезінфікуючих засобів. При цьому, за рахунок ліквідації дефіциту йоду у самих тварин, підвищується ефективність сільськогосподарського виробництва і якість готової продукції.

Разом з цим, в якості харчових добавок у відомих технологіях виробництва йодованих продуктів харчування найчастіше використовують неорганічні сполуки йоду, продукти переробки морських водоростей, дріжджові культури, вирощені на йодованій воді [11]. Але отримані продукти часто є сумнівними за показниками безпечності, мають специфічні органолептичні характеристики та нестабільний мінеральний склад, через що викликають складнощі з дозуванням та корегуванням вмісту йоду у кінцевому продукті.

Тобто в Україні питання виробництва продуктів харчування, збагачених на йод, є невирішеним. Тому на сьогоднішній день актуальним питанням є збагачення раціонів харчування дефіцитними сполуками йоду шляхом розробки та впровадження нових продуктів харчування збагачених йодобілковими комплексами. Брак природних

ресурсів зумовлює необхідність пошуку додаткових джерел споріднених білків та їх комплексів із дефіцитними мінеральними сполуками.

3. Об'єкт, мета та задачі дослідження

Об'єкт дослідження — наукове обґрунтування та удосконалення схеми виробництва хлібобулочних виробів із використанням добавки йодобілкової та товарознавча оцінка їх якості.

Мета та завдання роботи орієнтовані на наукове обґрунтування доцільності та розробку способу використання добавки йодобілкової у складі хлібобулочних виробів. Для досягнення мети необхідно провести аналіз літературних джерел щодо проблеми дефіциту органічного йоду у харчуванні, розглянути можливість та доцільність використання добавки йодобілкової при виробництві хлібобулочних виробів, науково обґрунтувати результати експериментальних робіт з внесення добавки йодобілкової до складу хлібобулочних виробів, провести органолептичну та фізико-хімічну оцінку досліджуваного продукту.

4. Наукові аспекти отримання продукту, результати досліджень його властивостей

Відомо, що білкові системи, зокрема ті, що містять тирозин, можуть бути використані для збагачення їх йодом. Тому, фахівцями Харківського державного університету харчування та торгівлі (ХДУХТ) запропоновано як матрицю для отримання добавки йодобілкової використовувати білок курячих яєць, що є доступною сировиною з нейтральними органолептичними характеристиками та широкими функціональними властивостями, що зумовлює її значний потенціал у технологіях виробництва різних харчових продуктів. Принцип отримання добавки йодобілкової полягає в забезпеченні зв'язування іонів йоду білками курячих яєць з розчину калію йоду (KI) з утворенням йодобілкових комплексів. Готова добавка йодобілкова за органолептичними характеристиками становить собою однорідний порошок, без сторонніх включень, світло-жовтого кольору, однорідної консистенції, нейтрального смаку та запаху.

Запропонована технологія виробництва добавки йодобілкової дозволяє отримати продукт із хімічним складом: $8,6 \pm 0,5$ % вологи, $89,3 \pm 1,66$ % білка, $2,1 \pm 0,5$ % золи, у тому числі йоду $0,21 \pm 0,004$ %.

Авторами також проведені дослідження мікробіологічних показників добавки під час зберігання протягом 6 місяців за температури не вище 20 °C і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %, що показали відповідність показників допустимим нормованим значенням. Було досліджено кінетику вмісту йоду в добавці йодобілкової під час зберігання. Дослідження показали, що в період гарантійного терміну зберігання (протягом

6 місяців) вміст йоду в добавці зменшився в межах допустимих значень, що не перевищували $0,4$ мг/г продукту [12].

Виходячи із вищенаведеного, можна стверджувати, що добавка йодобілкова має високий ступінь безпеки для споживачів, органолептичні показники та хімічний склад отриманої добавки йодобілкової дозволяють її використовувати у виробництві широкого спектра продуктів харчування як для повсякденного, так і оздоровчого призначення, зокрема у виробництві хлібобулочних виробів. Також при використанні добавки у складі хлібобулочних виробів можна прогнозувати відсутність негативного впливу на функціональні властивості компонентів рецептурних сумішей та забезпечення можливості пролонгованого зберігання продукту.

Відпрацювання схеми виробництва хлібобулочних виробів із добавкою йодобілковою було здійснено шляхом лабораторних пробних випікань розробленого продукту. Схема виробництва хлібобулочних виробів із використанням добавки йодобілковою наведена на рис. 1.

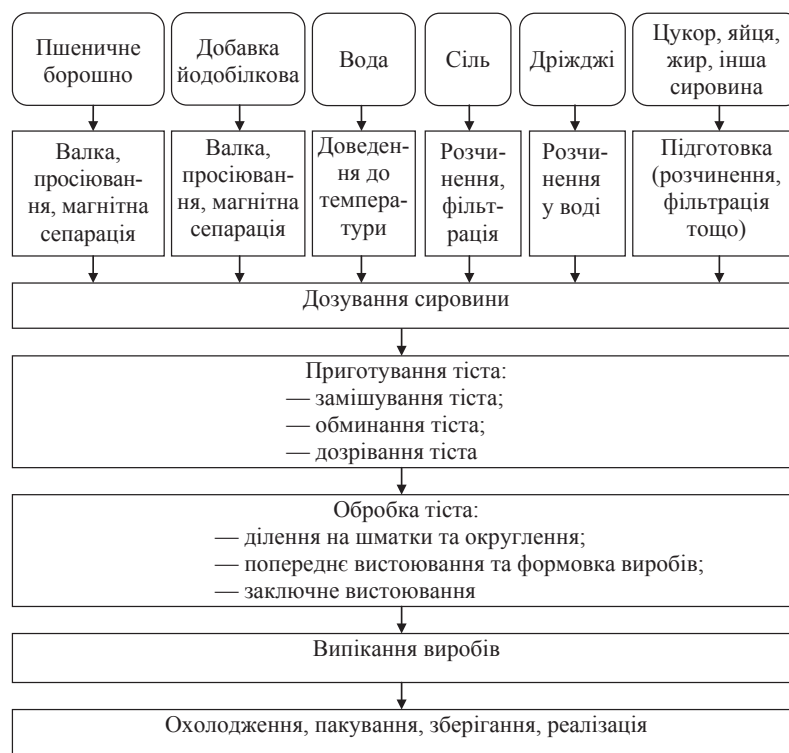


Рис. 1. Схема виробництва хлібобулочних виробів із використанням добавки йодобілкової

Встановлено доцільність внесення 1 % добавки йодобілкової від маси борошна до складу продукту, що забезпечує біля 50 % добової потреби людини у йоді при вживанні порційної кількості розробленого виробу. Крім того, добавка містить повноцінні білки, що є цінними у харчуванні.

Процес виробництва хлібобулочних виробів із добавкою йодобілковою (рис. 1) можна умовно розділити на декілька етапів:

- підготовка сировини до виробництва (просіювання, магнітна сепарація борошна, добавки йодобілкової, підготовка води, розчинення солі, отримання розчину дріжджів тощо);
- дозування сировини;

- приготування тіста, що включає його замішування, обминання та дозрівання;
- обробка тіста: ділення на шматки та округлення, попереднє вистоювання та формовка виробів, заключне вистоювання;
- випікання виробів;
- охолодження, пакування, зберігання, реалізація.

Тобто, виробництво хлібобулочних виробів із добавкою йодобілковою суттєво не відрізняється від виробництва класичних виробів, не потребує залучення додаткового обладнання, перекваліфікації персоналу. Це дає можливість виробництва розробленого продукту на підприємствах хлібопекарської галузі та ресторанного господарства.

Для подальшого вивчення впливу добавки йодобілкової на споживчі властивості готового до вживання продукту було проведено дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей розроблених хлібобулочних виробів. Органолептичну характеристику виробів надано в табл. 1.

Таблиця 1

Органолептичні показники якості хлібобулочних виробів із добавкою йодобілковою

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд (форма, поверхня, колір)	Овальної форми, без бокових впливів, верхня без забруднень, світло-коричневий колір, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу
Смак	Властивий хлібобулочним виробам, солодкуватий, без стороннього присмаку
Запах	Хлібний, без стороннього

З фізико-хімічних показників визначали вологість, кислотність та пористість м'якушки. Фізико-хімічні показники якості хлібобулочних виробів, збагачених на йод, наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості хлібобулочних виробів із добавкою йодобілковою

Назва показника	Характеристика
Вологість м'якушки, %	37,5 ± 1,7
Кислотність м'якушки, град.	2,8 ± 0,1
Пористість м'якушки, %	69,5 ± 3,2

Виходячи з результатів дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості зразків виробів, можна зробити висновок, що розроблені хлібобулочні вироби можна характеризувати як здобні формові вищого сорту, якість яких в повній мірі відповідає вимогам ДСТУ-П 4585:2006 «Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови».

5. Обговорення результатів дослідження хлібобулочних виробів збагачених на добавку йодобілкову

Покращення харчування населення для запобігання мікроелементозів (захворювань, обумовлених дефіцитом,

надлишком чи дисбалансом мікроелементів), збагачення продуктів мінеральними речовинами, інформування населення з питань раціонального харчування, забезпечення раціонів харчування населення України йод-білковими комплексами на сьогоднішній день є актуальним.

У питаннях профілактики захворювань, зумовлених дефіцитом йоду, основна увага приділяється йодуванню продуктів харчування, при чому за рахунок добавок, в яких йод перебувати у фізіологічно доступній формі (органічний йод).

На сьогоднішній день актуальним питанням є збагачення раціонів харчування дефіцитними сполуками йоду шляхом розробки та провадження нових продуктів харчування збагачених йод-білковими комплексами. Разом з цим, виходячи із концепції оздоровчих продуктів харчування збагаченню повинні підлягати продукти масового споживання. Однією з найбільш популярних груп продовольчих товарів є хлібобулочні вироби. Крім того, на ринку практично відсутня дана продукція з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Виходячи з цього доцільним для вирішення проблеми йодного дефіциту є використання хлібобулочних виробів в якості об'єктів збагачення біоорганічними сполуками йоду.

Цей шлях має певні переваги. Хліб є традиційно доступним продуктом харчування, який вживається щоденно, до того ж не пізніше 1–2 діб після купівлі. Це вирішує проблему збереження йоду при зберіганні, а також витрат на пакування, які є істотними при йодуванні солі. Крім того, в усіх регіонах країни існує унікальна система постачання хліба в найвіддаленіші населенні пункти.

Виробництво хлібобулочних виробів із добавкою йодобілковою суттєво не відрізняється від виробництва класичних виробів, так як, додавання добавки до рецептурного складу відбувається на етапі замішування тіста разом з борошном, тому не потребує залучення додаткового обладнання та перекваліфікації персоналу. Це дає можливість виробництва розробленого продукту на підприємствах хлібопекарської галузі та ресторанного господарства.

Дана розробка є продовженням наукового напряму науковців ХДУХТ з розробки технології харчових продуктів, збагаченої на дефіцитні мінеральні елементи.

6. Висновки

Таким чином, у ході проведених теоретичних та експериментальних робіт:

1. Обґрунтовано необхідність удосконалення споживчих властивостей продуктів масового споживання — хлібобулочних виробів з метою ліквідації йододефіцитних станів населення.

Найбільш доцільним для цього є використання у складі хлібобулочних виробів добавки йодобілкової, що містить йодобілкові комплекси.

2. Виходячи із добової потреби у йоді, встановлено, що раціональним є додавання 1 % добавки від маси борошна.

3. Виробництво хлібобулочних виробів із добавкою йодобілковою суттєво не відрізняється від виробництва класичних виробів, так як, додавання добавки до рецептурного складу відбувається на етапі замішування тіста разом з борошном, тому не потребує залучення

додаткового обладнання та перекваліфікації персоналу. Це дає можливість виробництва розробленого продукту на підприємствах хлібопекарської галузі та ресторанного господарства.

4. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості хлібобулочних виробів із добавкою йодобілковою дозволяють відносити даний продукт до здобних виробів вищого сорту згідно з ДСТУ-П 4585:2006 «Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови».

5. Отже, використання добавки йодобілкової у складі хлібобулочних виробів дозволяє не лише компенсувати дефіцит йоду в харчуванні, але й забезпечити високу якість кінцевого продукту.

Література

1. Волкотруб, Л. П. Гигиенические аспекты профилактики йододефицитных состояний [Текст] / Л. П. Волкотруб, Н. В. Караваев, Н. С. Зинченко и др. // Гигиена и санитария. — 2000. — № 3. — С. 28–31.
2. Оттавей, П. Б. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки: технология, безопасность и нормативная база [Текст]; пер. с англ. / П. Б. Оттавей. — СПб.: Профессия, 2010. — С. 15–21.
3. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные принципы и практические решения [Текст] / В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк // Пищевая промышленность. — 2010. — № 4. — С. 20–24.
4. Вельтищев, Ю. Е. Экологически детерминированные нарушения состояния здоровья детей [Текст] / Ю. Е. Вельтищев // Российский педиатрический журнал. — 1999. — № 3. — С. 7–8.
5. Насирова, У. Ф. Влияние дефицита йода на состояние щитовидной железы и нервно-психическое развитие детей с неонатальным транзиторным гипотиреозом [Текст] / У. Ф. Насирова // Проблемы эндокринологии. — 2006. — Т. 52, № 5. — С. 15–17.
6. Travers, C. A. Iodine status in pregnant women and their newborns: are our babies at risk of iodine deficiency? [Text] / C. A. Travers, K. Guttikonda, C. A. Norton, P. R. Lewis, L. J. Mollart, V. Wiley, B. Wilcken, C. J. Eastman, S. C. Boyages // The Medical Journal of Australia. — 2006. — Vol. 184, № 12. — P. 617–620.
7. Delange, F. Iodine deficiency in Europe and its consequences: an update [Text] / F. Delange // European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. — 2002. — Vol. 29, № S2. — P. 404–416. doi:10.1007/s00259-002-0812-7
8. Functional foods. The claims and the evidence [Text] // Food manufacture. — June 1999. — P. 28–29.
9. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers [Electronic resource] / WHO/UNICEF/ICCIDD. — 3rd ed. — Geneva (Switzerland): World Health Organization 2007. — Available at: \www/URL: http://whqlibdoc.who.int/publications/2007/9789241595827_eng.pdf. — 08.09.2014.
10. Спиридонов, А. А. Обогащение йодом продукции животноводства. Нормы и технологии [Текст] / А. А. Спиридонов, Е. В. Мурашова. — СПб.: Береста, 2010. — 96 с.
11. Колісниченко, Т. О. Вплив йодовмісної добавки еламіна на фізико-хімічні показники майонезу [Текст]: тези доп. Міжнар. наук.-техн. конф. / Т. О. Колісниченко, А. Д. Архіпова // Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання організація і економіка. — Донецьк: ДонНУЕТ, 2011. — С. 178.
12. Наукові основи технології мінералізованих продуктів харчування [Текст]. Ч. 3. Технологія збагачувальних білково-мінеральних добавок та продуктів харчування оздоровчого призначення з їх використанням: монографія / М. П. Головко, Т. М. Головко, М. Л. Серік, В. В. Полупан, М. П. Бакіров; за заг. ред. О. І. Черевко, В. М. Михайлова. — Х.: ХДУХТ, 2013. — 164 с.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ОБОГАЩЕННЫХ ЙОДОМ

Доказана необходимость обогащения питания дефицитными органическими соединениями йода. Рассмотрена целесообразность совершенствования производства хлебобулочных изделий путем использования добавки йодобелковой с целью придания изделиям оздоровительных свойств. Приведены результаты органолептических исследований и физико-химические показатели качества производимых хлебобулочных изделий оздоровительного назначения, содержащих в своем составе добавку йодобелковую.

Ключевые слова: йододефицит, добавка йодобелковая, хлебобулочные изделия, качество, оздоровительные свойства.

Головко Микола Павлович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри товарознавства в митній справі, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: hduht@kharkov.com.

Полупан Валентин Вадимович, кандидат технічних наук, асистент, кафедра товарознавства в митній справі, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: val-mer@mail.ru.

Бакіров Мюшфік Панах оглы, кандидат технічних наук, асистент, кафедра товарознавства в митній справі, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна, e-mail: bakirov_mp@ukr.net.

Колодій Ілона Ігорівна, кафедра товарознавства в митній справі, Харківський державний університет харчування та торгівлі, Україна.

Головко Николай Павлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой товароведения в таможенном деле, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

Полупан Валентин Вадимович, кандидат технических наук, асистент, кафедра товароведения в таможенном деле, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

Бакиров Мюшфик Панах оглы, кандидат технических наук, асистент, кафедра товароведения в таможенном деле, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

Колодий Илона Игоревна, кафедра товароведения в таможенном деле, Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина.

Golovko Nicolay, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: hduht@kharkov.com.

Polupan Valentin, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: val-mer@mail.ru.

Bakirov Myushfik, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, e-mail: bakirov_mp@ukr.net.

Kolodiy Ilona, Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine