

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗБАГАЧЕНОГО БОРОШНА БОБОВИХ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА КОВБАС

Білецька Я. О., Перепелиця А. С., Більовська О. О.

Об'єктом дослідження є варено-копчені ковбаси, виготовлені із використанням борошна із пророщених зерен сої збагачених йодом та борошна із пророщених зерен нута збагачених селеном. Однією із проблем сьогодення є дефіцит надходження у організм людини разом з їжею йоду та селену в органічно доступних формах. У зв'язку з цим розробка нових рецептур, які є носіями органічних форм мікроелементів із звичними для споживача органолептичними характеристиками є важливою задачею.

В ході дослідження встановлено, що доцільно використовувати 10 % збагаченого борошна бобових у співвідношенні 1:1, за рахунок зменшення м'ясної сировини у рівних частках, а саме яловичини, свинини та шпикую свинячого. За даних співвідношень рецептурних інгредієнтів досягається комплексний показник якості – 0,96. У виробках, виготовлених за новою рецептурою, збільшується кількість білка від 13 до 24 % та зменшується масова частка жиру від 45 до 35 %, порівняно з контролем. Встановлено, що використання збагаченого борошна бобових під час виробництва варено-копчених ковбас впливає на вологість готових виробів у бік її зменшення від 48 до 39,9 %. Виготовлені за розробленою рецептурою варено-копчені ковбаси збагачені на йод та селен 25 та 26 мкг, відповідно. Завдяки сумісному використанню збагаченого борошна бобових при споживанні 100 г варено-копчених ковбас у організм людини надходить від 6 до 36 % добової потреби в йоді та від 34,6 до 86 % добової потреби в селені.

У порівнянні з аналогічними відомими способами збагачення продуктів на мікроелементи, це забезпечує такі переваги, як звичні для споживача органолептичні показники та органічну форму мікроелементів, що виключає можливість передозування та накопичення в організмі.

Ключові слова: борошно бобових, варено-копчені ковбаси, йод-дефіцит, селен-дефіцит, зерна сої, зерна нуту.

1. Вступ

У структурі харчування спостерігається недостатнє споживання, мікроелементів [1, 2]. Дефіцит йоду та селену визнаний ООН (Організація Об'єднаних Націй), ВООЗ (World Health Organization, WHO) і ЮНІСЕФ (United Nations Children's Fund, UNICEF) світовою проблемою [3]. Саме це стало причиною для включення України, Білорусії, Литви, Латвії, Естонії та Молдови у програму ЮНІСЕФ та ВООЗ щодо контролю за йод- та селен дефіцитом [4]. У зв'язку з цим розробка нових рецептур, які є носіями органічних форм мікроелементів із звичними для споживача органолептичними

характеристиками є важливою задачею. Виконання цієї задачі дозволить вирішити важливу соціальну проблему збереження здоров'я нації за рахунок подолання йод- та селен дефіцитних станів [5, 6].

М'ясна галузь є одним з найбільших сегментів продовольчого ринку. За оцінкою аналітиків, сукупне споживання ковбасних виробів на одного жителя Європи становить 19,7 кг на рік. Варено-копчені ковбаси займають до 51 % продукції, що випускається м'ясопереробними підприємствами [7]. Раціональним є розробка варено-копчених ковбас, збагачених на йод та селен. Отже, *об'єктом дослідження* є варено-копчені ковбаси, виготовлені із використанням борошна із пророщених зерен сої збагачених йодом та борошна із пророщених зерен нута збагачених селеном. *Метою дослідження* є обґрунтування доцільності використання збагаченого борошна сої та нуту під час виробництва варено-копчених ковбас. Отримані наукові закономірності дадуть можливість розробити нові рецептури носії органічних форм мікроелементів та дозволять вплинути на збереження здоров'я нації за рахунок корекції йод- та селен дефіцитних станів.

2. Методика проведення досліджень

У ході дослідження варено-копчені ковбаси виготовлені за загальновідомою технологією [8], із використанням борошна пророщених бобових [9, 10]. Борошно із пророщених зерен сої відповідно до ТУ У 10.6-02071205-001:2019 є носієм 50 мкг йоду у 100 г борошна. Борошно із пророщених зерен нуту відповідно до ТУ У 10.6-02071205-002:2019 є носієм 52 мкг селену у 100 г борошна. Раціональне співвідношення компонентів рецептури визначали за допомогою експериментально-статистичного моделювання, за яким виконувалась умова: $X+Y+Z=100\%$. Рецептурний інгредієнт, якому присвоєне значення X – це яловичина жилована та свинина жилована, напівжирна (1:1). Рецептурний інгредієнт Y – борошно з пророщеного у розчині KI зерна сої та борошно з пророщеного у розчині NaHSeO_3 зерна нуту (1:1). Z – шпик свинячий. Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою програмного середовища Statistical 10.0. Органолептичні показники визначали згідно із ДСТУ 4591:2006 «Загальні технічні умови на ковбаси варено-копчені». Вироби оцінювались по словесній та бальній системам дегустаційних оцінок. Масову частку вологи визначали на приладі «Чижова» (ТОВ «Оліс», Україна) методом висушування. Масову частку білка визначали згідно із ГОСТ 25011 за методом Кельдаля. Масову частку жиру визначали згідно з ГОСТ 23042 за рефрактометричним методом. Масову частку йоду та масову частку селену визначали за допомогою вольтамперометричного аналізатора «Екотест-ВА» (Буревісник, Росія) методом «інверсійної – вольтамперометрії».

3. Результати дослідження та обговорення

У табл. 1 приведені результати дослідження органолептичних показників варено-копчених ковбас за різного варіювання рецептурних компонентів.

Таблиця 1

Органолептичні показники варено-копчених ковбас за різного варіювання рецептурних компонентів

№ досліду	Співвідношення X:Y:Z	Коефіцієнт вагомості					Комплексний показник якості (К.П.Я.)
		0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	
		Смак, запах	Колір	Консистенція	Структура	Поверхня зрізу	
1	1:0:0	5	5	2	3	2	0,74
2	0:1:0	4	3	3	2	3	0,50
3	0:0:1	5	4	5	4	5	0,92
4	½:1:½	5	4	5	5	5	0,96
5	0:½:½	5	5	4	4	4	0,90
6	½:0:½	4	5	4	4	5	0,86

Примітка: ½ – середня кількість рецептурного компоненту; 0 – мінімальна кількість рецептурного компоненту; 1 – максимальна кількість рецептурного компоненту

Із табл. 1 видно, що найкращі органолептичні показники мають вироби досліду № 4, де співвідношення рецептурних інгредієнтів X:Y:Z=½:1:½.

Рецептурний інгредієнт, якому присвоєно значення $X(\frac{1}{2})$ – це яловичина та свинина у співвідношенні 1:1. При використанні 650 г/кг вищезгаданої сировини досягається максимальний показник якості. Рецептурний інгредієнт, якому присвоєно значення $Y(1)$ – це соєве борошно збагачене йодом та нутове борошно збагачене селеном у співвідношенні 1:1. Експериментально встановлено, що раціонально використовувати 100 г/кг. За значення $Z(\frac{1}{2})$ прийнято шпик свинячий, встановлено, що його раціонально використовувати у кількості 150 г/кг. За даних співвідношень рецептурних інгредієнтів досягається комплексний показник якості – 0,96.

Результати дослідження дозволили розробити раціональну рецептуру варено-копчених ковбас із використанням збагаченого борошна бобових. Результати приведені у табл. 2.

Таблиця 2

Рецептура варено-копчених ковбас із використанням збагаченого борошна бобових

№ з/п	Рецептурні інгредієнти	Маса рецептурних інгредієнтів, %
1	2	3
Несолоні інгредієнти		
1	Яловичина жилована, 1 сорт	32,5
2	Свинина жилована, напівжирна	32,5
3	Шпик свинячий	15
4	Борошно з пророщеної сої збагачене йодом	5
5	Борошно з пророщеного нуту збагачене селеном	5
6	Вода для гідратації борошна	10
РАЗОМ не солоні інгредієнти, кг		100

Продовження таблиці 2

1	2	3
Прянощі		
6	Сіль	2,15
7	Цукор пісок	0,2
8	Перець чорний	0,2
9	Часник свіжий	0,3
10	Мускатний горіх	0,04
11	Фосфат харчовий	0,3
12	Рис ферментований	0,05
13	Вода питна	4
РАЗОМ інгредієнти, прянощів, кг		107,24
Вихід готового виробу, кг (%)		101,88

Розроблена рецептура ковбас відрізняється від контрольної тим, що до м'ясної сировини вноситься борошно з пророщеної сої та борошно з пророщеного нуту у кількості 10 %, за рахунок зменшення м'ясної сировини.

Запропонована рецептура не вимагає зміни традиційної послідовності стадій чи спеціального технологічного обладнання та може бути впроваджена на будь-якому підприємстві, яке здійснює виробництво варено-копчених ковбасних виробів.

Досліджено та порівняно органолептичні, фізико-хімічні показники виробів, виготовлених за контрольною та розробленою рецептурою. Встановлено, що варено-копчені ковбаси, виготовлені за контрольною рецептурою мають приємний, злегка гострий, в міру солоний смак, із вираженим ароматом копчення без сторонніх присмаку та запаху, чим не відрізняються від виробів, виготовлених за новою рецептурою. За показником «колір» контрольний зразок має темно-червоний колір, чим відрізняється від зразку, виготовленого за новою рецептурою, який має жовто-рожевий колір. Однак, зміна забарвлення дослідного зразку знаходиться в межах норми діючого ДСТУ 4591, за яким допускається зміна кольору від темно-червоного до рожевого. Консистенція у двох дослідних зразках була пружною. Структура виробів у товщі батонів, як контрольного, так і дослідного зразка, була рівномірно перемішана без порожнин. Спостерігалися шматочки шпику свинячого, яловичини та свинини жилованої. Зовнішній вигляд поверхні батонів, як контрольного, так і дослідного зразка, був чистий, сухий, без плям, злипів, пошкоджень оболонки та напливів фаршу.

Дослідивши фізико-хімічні показники варено-копчених ковбас встановлено закономірність – використання збагаченого борошна бобових за рахунок зменшення яловичини, свинини та шпику свинячого впливають на вологість готових виробів у бік її зменшення від 48 до 39,9 %. У нових виробках збільшується кількість білка від 13 до 24 % та зменшується масова частка жиру від 45 до 35 %. Розроблені варено-копчені ковбаси збагачені на йод та селен 25 та 26 мкг, відповідно.

Орієнтуючись на міжнародні вимоги ЮНІСЕФ та ВООЗ та на вимоги Міністерства охорони здоров'я України [11, 12] до чисельних значень по збагаченню харчових продуктів на йод та селен у органічній формі, встановлено, що розроблена рецептура задовольняє 36 % добової потреби на йод для школярів та 6 % для дорослих. Розроблена рецептура задовольняє 86,6 % добової потреби на селен для дітей шкільного віку та 34,6 % для людей дорослого та похилого віку.

4. Висновки

Встановлено, що доцільно використовувати 10 % збагаченого борошна бобових у співвідношенні 1:1, за рахунок зменшення м'ясної сировини у рівних частках, а саме яловичини, свинини та шпику свинячого. За даних співвідношень рецептурних інгредієнтів досягається комплексний показник якості – 0,96. У виробках, виготовлених за новою рецептурою, збільшується кількість білка від 13 до 24 % та зменшується масова частка жиру від 45 до 35 %, порівняно з контролем. Встановлено, що використання збагаченого борошна бобових під час виробництва варено-копчених ковбас впливає на вологість готових виробів у бік її зменшення від 48 до 39,9 %. Виготовлені за розробленою рецептурою варено-копчені ковбаси збагачені на йод та селен 25 та 26 мкг, відповідно.

При споживанні 100 г варено-копчених ковбас, виготовлених за розробленою рецептурою у організм людини надходить 36 та 6 % добової потреби в йоді для дорослих та дітей шкільного віку, відповідно. А також 34,6 та 86 % добової потреби в селені для дорослих та дітей шкільного віку. Розроблені вироби за вмістом йоду та селену, відповідно до вимог ЮНІСЕФ та ВООЗ, можливо класифікувати, як харчові продукти лікувально-профілактичного призначення.

Література

1. UNICEF/WHO. *Reaching Optimal Iodine Nutrition in Pregnant and Lactating Women and Young Children* (2007). Geneva: World Health Organization. Available at: <https://www.who.int/who-documents-detail/WHO-statement-IDD-pregnantwomen-children>
2. Jaminet, P. (2012). *Iodine and Hashimoto's Thyroiditis. Part 2. Perfect Health diet*. Available at: <http://perfecthealthdiet.com/category/nutrients/iodine-and-selenium/>
3. World Health Organization (2007). *Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers*. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43781>
4. Nacamulli, D., Mian, C., Petricca, D., Lazzarotto, F., Barollo, S., Pozza, D. et. al. (2010). Influence of physiological dietary selenium supplementation on the natural course of autoimmune thyroiditis. *Clinical Endocrinology*, 73, 535–539. doi: <http://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2009.03758.x>
5. Understanding Local Control thyroid hormones: (Function and activity of deiodinases). *Deiodonases*. Available at: <https://www.nahypothyroidism.org/deiodinases/>
6. Linnoila, M., Lamberg, B.-A., Potter, W. Z., Gold, P. W., Goodwin, F. K.

(1982). High reverse T3 levels in manic and unipolar depressed women. *Psychiatry Research*, 6 (3), 271–276. doi: [http://doi.org/10.1016/0165-1781\(82\)90016-6](http://doi.org/10.1016/0165-1781(82)90016-6)

7. Efremova, A. S., Zabashta, A. G., Basov, V. O. (2009). Klassifikaciya i assortiment myasnyh imyosoderzhashchih polufabrikatov. *Myasnye tekhnologi*, 8, 20–24.

8. *Vareno-kopcheni kovbasy – tekhnolohiia vyrobnytstva*. Available at: <https://buklib.net/books/34941/>

9. Biletska, Y., Plotnikova, R., Danko, N., Bakirov, M., Chuiko, M., Perepelytsia, A. (2019). Substantiation of the expediency to use iodine-enriched soya flour in the production of bread for special dietary consumption. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (11 (101)), 48–55. doi: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.179809>

10. Biletska, Y., Plotnikova, R., Skyryda, O., Bakirov, M., Iurchenko, S., Botshtein, B. (2020). Devising a technology for making flour from chickpea enriched with selenium. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (103)), 50–58. doi: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.193515>

11. *Pro skhvalennia proektu Kontseptsii Derzhavnoi naukovo-tekhnichnoi prohramy «Biofortyfikatsiia ta funktsionalni produkty na osnovi roslynnoi syrovyny na 2012–2016 roky»* (2011). Postanova NAN Ukrainy No. 189. 08.06.2011. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0189550-11>

12. *Pro zatverdzhennia norm fiziologichnykh potreb naseleattia Ukrainy v osnovnykh kharchovykh rehovynakh i enerhii* (2017). Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy No. 1073. 03.09.2017. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17>