

УДК 637.5

Божко Н. В.,

natalybozhko@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-6440-0175,

Researcher ID: I-8333-2017,

*к.с.-г.н., доц., доцент кафедри біофізики, біохімії, фармакології і біомолекулярної інженерії
Медичний інститут Сумського державного університету, м. Суми*

Тищенко В. І.,

tischenko_1958@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-8149-4919,

Researcher ID: V-2213-2018,

*к.с.-г.н., доц., доцент кафедри технології і безпеки харчових продуктів,
Сумський національний аграрний університет, м. Суми*

Пасічний В. М.,

paswwl@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-0138-5590,

Researcher ID: N-6100-2018,

*д.т.н., проф., завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів,
Національний університет харчових технологій, м. Київ*

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КРАФТОВИХ КОВБАСОК ІЗ М'ЯСОМ ВОДОПЛАВНОЇ ПТИЦІ

Анотація. У статті розглянуто важливість розв'язання питань розробки нових видів функціональних продуктів, розширення асортименту оздоровчих виробів масового споживання, раціонального використання м'ясної сировини. Розробка нових комбінованих м'ясопродуктів із такими функціональними інгредієнтами, як м'ясо водоплавної птиці і бамбукова клітковина, дасть змогу досягти ефекту синергізму і, як результат, збільшення терапевтичного ефекту як м'ясної, так і рослинної сировини. Метою роботи було вивчення можливості заміни м'яса в рецептурі напівкопчених ковбасок «Мисливських» відповідною кількістю м'яса качки мускусної та впливу кількості доданої гідратованої бамбукової клітковини на функціонально-технологічні та органолептичні властивості готових виробів. У процесі досліджень встановлено, що повна заміна яловичини на м'ясо качки в рецептурі напівкопчених ковбасок не знижує фізико-хімічні та органолептичні якісні показники готового продукту. Визначено оптимальний ступінь гідратації бамбукової клітковини 1:3, який забезпечує високий рівень функціонально-технологічних і органолептичних показників нових виробів. Сполучення м'яса качки і бамбукової клітковини в розробленому співвідношенні дає змогу отримати фаршеві модельні системи і підвищити вологозв'язуючу здатність на 19,8%, вологоутримуючу здатність – на 32,35%, емульгуючі властивості – в середньому на 20%. Високі ФТВ розроблених фаршів забезпечують отримання якісних показників органолептичної оцінки готових виробів. Технологічні і медико-біологічні ризики, які присутні в технології нового продукту, залежать від контакту харчової системи із сонячним світлом, повітрям, порушенням терміну зберігання. Ці чинники зумовлюють погіршення органолептичних властивостей продуктів та потенційно можуть сприяти деструкції корисних із фізіологічної точки зору нутрієнтів. Сполучення нових інгредієнтів, хімічні модифікації речовин під час зберігання створюють ризик окислювального псування. Тому подальші перспективи досліджень нового продукту полягають у застосуванні додаткових прийомів запобігання окисленню і пов'язаного з цим погіршення органолептики виробів.

Ключові слова: напівкопчені, ковбаски, м'ясо качки, бамбукова, клітковина.

Bozhko N. V.,

natalybozhko@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-6440-0175,

Researcher ID: I-8333-2017,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Biophysics, Biochemistry, Pharmacology and Biomolecular Engineering,

Medical Institute of the Sumy State University, Sumy

Tischenko V. I.,

tischenko_1958@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-8149-4919,

Researcher ID: V-2213-2018,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Technology and Safety of Food, Sumy National Agrarian University, Sumy

Pasichnyi V. M.,

paswwl@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-0138-5590,

Researcher ID: N-6100-2018,

Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of Technology of Meat and Meat Products, National University of Food Technologies, Kyiv

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF CRAFT SAUSAGES WITH WATERFLOWER MEAT

Abstract. *The article considers the importance of solving the issues of developing new types of functional products, expanding the range of health products for mass consumption, rational use of raw meat. The development of new combined meat products with such functional ingredients as waterfowl and bamboo fiber will achieve a synergistic effect and, as a result, increase the therapeutic effect of both meat and vegetable raw materials. The aim of this research was to study the possibility of replacing the meat in the recipe of semi-smoked sausages with the appropriate amount of Muscovy duck meat and the effect of the amount of added hydrated bamboo fiber on the functional, technological and organoleptic properties of products. Studies have shown that the complete replacement of beef with duck meat in the recipe of semi-smoked sausages does not reduce the physic, chemical and organoleptic quality of the finished product. The optimal degree of hydration of bamboo fiber 1:3 was determined, which provides a high level of functional-technological and organoleptic indicators of new products. The combinations of duck meat and bamboo fiber in the developed ratio allows obtaining minced model systems and increase the moisture-binding capacity by 19.8%, moisture-holding capacity by 32.35%, emulsifying properties by an average of 20%. High FTP of the developed forcemeats provides reception of qualitative indicators of an organoleptic assessment of finished products. Technological and medical-biological risks that are present in the technology of a new product depend on the contact of the food system with sunlight, air, violation of the shelf life. These factors cause deterioration of the organoleptic properties of the products and can potentially contribute to the destruction of physiologically useful nutrients. The combination of new ingredients, chemical modifications of substances during storage create a risk of oxidative damage. Therefore, further prospects for research on the new product are the use of additional techniques to prevent oxidation and the associated deterioration of the organoleptic properties of the products.*

Key words: semi-smoked, sausages, duck meat, bamboo, fiber.

JEL Classification: L15; L60; L66

DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-25-05>

Постановка проблеми. Для фахівців харчової індустрії важливе не тільки вивчення складу і функціональних властивостей сировини та готових продуктів харчування, а й вплив їх на механізми метаболізму і фізіологічні процеси в організмі людини. Раціональне харчування поряд з іншими умовами соціального середовища забезпечує оптимальний розвиток людського організму, його фізичну та розумову

працездатність, витривалість і широкі адаптаційні можливості. У зв'язку з цим розв'язання питань розробки нових видів функціональних продуктів, розширення асортименту виробів масового споживання, в тому числі оздоровчого спрямування та забезпечення раціонального використання ресурсів м'ясної сировини, є першочерговою задачею для виробників м'ясної і м'ясомісткої продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні десятиліття в раціоні населення значно змінилася матриця споживання основних харчових продуктів збільшилося споживання рафінованих продуктів: цукру, олій, алкоголю, хлібобулочних виробів із низьким вмістом харчових волокон, а також споживання жирної і солоної їжі, зменшилася кількість структуро-формуєчих баластних речовин у дієті [1]. За даними останніх досліджень [2–5], розвиток хронічних захворювань серцево-судинної системи, дисліпідемії і гіперліпідемії, онкологічних захворювань товстого кишківника пов'язують із надмірним споживанням червоного м'яса на фоні систематичної нестачі харчових волокон у раціоні харчування людини.

Проте м'ясо та м'ясні продукти є важливими продуктами харчування з необхідними харчовими компонентами, такими як незамінні амінокислоти, жирні кислоти, вітаміни та мінерали, які утворюють важливий компонент для нормальних фізіологічних та біохімічних процесів [6–7]. Однак головним недоліком м'ясних продуктів є відсутність харчових волокон та наявність значної частки насичених жирів. Покращення харчової цінності може бути здійснено шляхом включення функціональних інгредієнтів у м'ясні вироби.

Використання функціональних харчових волокон у м'ясних продуктах надає виробникам м'ясних продуктів змогу підвищити функціональну та харчову цінність своєї продукції. Для більшості таких препаратів характерні високі

вологов'язуюча та вологоутримуюча здатність, стійкість до впливу високих та низьких температур у гідратованому стані [8; 9].

Одним із препаратів, який може бути ефективним функціональним інгредієнтом для м'ясомістких продуктів, є бамбукова клітковина. Ця багатофункціональна харчова добавка містить термостабільні волокна з високою волого- і жирозв'язуючою здатністю, що в разі використання її в складі м'ясних фаршів значно поліпшує структуру й консистенцію готового виробу, стабілізує смак і аромат [10; 11].

У зв'язку з цим сучасні технології м'ясомістких продуктів потребують удосконалення рецептури, заміни традиційних видів червоного м'яса, таких як яловичина, на інші види м'ясної сировини, удосконалення технології з метою розробки таких способів та режимів, які сприятимуть збереженню харчової цінності та функціонально-технологічних властивостей сировини.

Постановка завдання. Мета роботи – вивчити можливість корегування рецептури напівкопчених мисливських ковбасок шляхом заміни яловичини відповідною кількістю м'яса качки мускусної, вивчити оптимальний ступінь гідратації бамбукової клітковини, встановити вплив кількості доданої гідратованої бамбукової клітковини на функціонально-технологічні та органолептичні властивості готових виробів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для розробки нової рецептури використали як аналог напівкопчені ковбаски «Мисливські» вищого

Таблиця 1

Рецептура контрольного та дослідних зразків крафтових ковбасок

Складові компоненти	Варіанти рецептур		
	Аналог	1	2
<i>Основна сировина, кг на 100 кг несоленої сировини</i>			
Яловичина жилована 1 гатунку	30	-	-
Свинина жилована напівжирна	35	30	30
Свинина жилована нежирна	10	10	10
М'ясо качки мускусної	-	30	30
Шпик боковий	25	25	25
Гідратована бамбукова клітковина Just Fiber BFC 40	-	5 ¹	5 ²
<i>Прянощі і матеріали, г на 100 кг несоленої сировини</i>			
Сіль кухонна	3000	3000	3000
Нітрит натрію	7,5	7,5	7,5
Цукор-пісок	100	100	100
Часник свіжий	100	100	100
Перець чорний мелений	90	90	90
Паприка копчена порошкоподібна	-	400	400

¹ гідромодуль 1:3; ² гідромодуль 1:6

сорту ДСТУ 4435:2005 [12]. З метою зменшення частки червоного м'яса великої рогатої худоби в проєктованих зразках яловичина першого сорту була замінена на м'ясо качки мускусної (*Anas platyrhynchos*). Частка свинини напівжирної знежированої зменшена на 5% і замінена на харчові волокна у складі бамбукової клітковини Just Fiber BFC 40. Співвідношення основних і допоміжних інгредієнтів рецептур аналога та дослідних представлені в таблиці 1.

М'ясо подрібнювали на лабораторній м'ясорубці (Philips, Germany). Сало бокове нарізали вручну на кубики розміром 4×4 мм. Подрібнені інгредієнти перемішували протягом 8 хв. Формування ковбас відбувалося в натуральну оболонку (баранячі черева) за допомогою ручного шприцу. Ковбаски осаджувались при температурі 4–8°C 2 години, потім підсушувались у жарочній шафі при $t 90 \pm 10^\circ\text{C}$ 30–40 хвилин. Копчення проводили в копильній камері за початкової температури 43°C, через кожні 30 хв. збільшували температуру на 8–10°C до досягнення температури в центрі батончика $70 \pm 2^\circ\text{C}$. Після копіння охолоджували до температури не вище 8°C.

Повна заміна м'яса яловичини на відповідну кількість качинового м'яса в дослідних зразках може призвести до підвищення частки жиру, що може негативно вплинути на функціонально-технологічні властивості системи. Тому з метою запобігання цього явища в рецептуру ковбасок вводили гідратовану клітковину. У процесі розробки дослідних рецептур визначали раціональний ступінь гідратації бамбукової клітковини. Згідно з технологічними характеристиками виробника застосування харчових волокон Just Fiber BFC 40 в технології варених ковбас, сосисок та сардельок найбільш прийнятною є ступінь гідратації в межах 1:6-1:8 з подальшою витримкою при температурі 12°C протягом 40 хв. Було встановлено, що при гідратації 1:3 можливо отримати відповідну для напівкопчених ковбас консистенцію.

Активну кислотність фаршу вимірювали за допомогою цифрового рН-метра Partabell pcd650. Зразки готували для вимірювання рН на основі стандартного методу [13]. Вологість визначали методом сушіння [14]. ВЗЗ (здатність до зв'язування води) фаршу визначали методом пресування. ВУЗ (водоутримуюча здатність) фаршу визначали як різницю між масовою часткою вологи у фарші та кількістю вологи, що виділяється під час термічної обробки. [15; 16]. Емульгуючу здатність (ЕЗ) і стійкість емульсії (СЕ) визначали за методикою [16].

Абсолютну похибку вимірювань визначали за допомогою критерію Стьюдента, довірчий інтервал $P=0,95$, кількість повторів у визначеннях 3-4, кількість паралельних проб дослідних зразків – 3.

У процесі досліджень вивчали функціонально-технологічні показники модельних фаршів напівкопчених ковбасок, результати яких представлені в таблиці 2.

Аналіз даних таблиці показав, що кращі результати було отримано у дослідному зразку, виготовленому за рецептурою 1. Такий результат можна пояснити тим, що використання гідромодуля бамбукової клітковини 1:3 сприяло утворенню додаткової матриці в продукті, що зумовило ефективне утримання вологи і жиру. Неповна гідратація дає змогу ефективно зв'язувати жир та покращити консистенцію фаршу як до, так і після термічної обробки [17]. Це дає змогу у виробництві комбінованих м'ясних виробів максимально наблизити їх функціонально-технологічні, органолептичні та інші якісні показники до традиційних.

Введення харчових волокон бамбукової клітковини ефективно сполучається із м'ясом водоплавної птиці і дає змогу отримати систему з високим ступенем стабільності емульсії. Це підтверджується отриманими результатами вивчення емульгуючих властивостей модельних фаршів. ЕЗ дослідних систем становила 91–92%, що на 19–21% вище порівняно з фаршем виро-

Таблиця 2

Функціонально-технологічні показники фаршів

Найменування	Варіант рецептур		
	Аналог	1	2
Вміст вологи, %	61,06±1,15	67,20±1,27	68,88±0,58
ВЗЗ _м , %	63,46±0,04	66,13±0,20	66,10±2,32
ВЗЗ _а , %	71,28±0,06	85,42±0,26	85,11±0,02
ВУЗ, %	51,12±3,74	67,66±2,62	65,90±4,24
ЖУЗ, %	54,31±0,87	63,19±0,23	63,07±0,89
рН	6,31±0,01	6,17±0,01	6,24±0,02
ЕЗ, %	76,23±1,04	91,11±0,55	92,11±0,16
СЕ, %	47,13±0,09	53,27±0,31	56,18±0,78

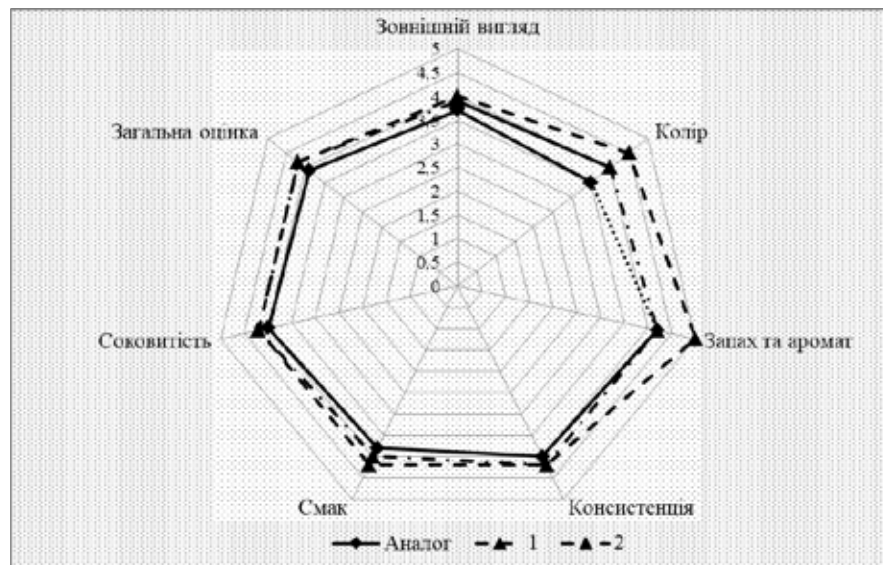


Рис. 1. Сенсорна оцінка розроблених ковбасок із м'ясом качки

бленим за рецептурою аналогом. При цьому стабільність емульсії після термічної обробки також зберігалася на високому рівні і становила 53,27–56,18%, що на 13,02–19,20% вище порівняно з контрольним зразком.

У процесі розробки комбінованих м'ясних продуктів із використанням нетрадиційних інгредієнтів важливо зберегти традиційні органолептичні характеристики продукту. Тому в процесі дослідження нових видів продукції обов'язковою компонентою оцінки споживчої цінності виробів є сенсорна оцінка готових продуктів. Результати органолептичного оцінювання напівкопчених ковбасок із м'ясом качки представлені на рисунку 1.

Яловичина є традиційним інгредієнтом м'ясних виробів, і однією з її переваг є надання м'ясним виробам традиційного червоного кольору в результаті дії нітриту натрію [18; 19]. Проте при заміні яловичини на м'ясо качки колір розроблених ковбасок не погіршився, про що свідчать результати органолептичної оцінки готових виробів. Так, оцінка кольору в дослідних виробках становила 4–4,5 балів, тоді як контрольний зразок отримав 3,7 балів. Введення в рецептуру модельних фаршів м'яса качки і гідратованої бамбукової клітковини не погіршило консистенцію виробів. Завдяки високим ФТВ фаршів соковитість і консистенція розроблених ковбасок були оцінені на рівні 4,2 бали. Загалом загальна оцінка дослідних ковбасок становила 4,2 бали, що більше ніж у контролі.

Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі. Встановлена можливість заміни яловичини в рецептурі напівкопчених ковбасок «Мисливські» відповідною

кількістю м'яса качки мускусної. Повна заміна яловичого м'яса на м'ясо качки в рецептурі ковбасок не знижує фізико-хімічні та органолептичні якісні показники готового продукту. Визначено оптимальний ступінь гідратації бамбукової клітковини 1:3, який забезпечує високий рівень функціонально-технологічних і органолептичних показників нових виробів. Сполучення м'яса качки і бамбукової клітковини в розробленому співвідношенні дає змогу отримати фаршеві модельні системи і підвищити вологозв'язуючу здатність на 19,8%, вологоутримуючу здатність на 32,35%, емульгуючі властивості в середньому на 20%. Високі ФТВ розроблених фаршів забезпечують отримання якісних показників органолептичної оцінки готових виробів.

Сполучення нових інгредієнтів, хімічні модифікації речовин під час зберігання створюють ризик окислювального псування, тому подальші перспективи досліджень нового продукту полягають у застосуванні додаткових прийомів запобігання окисленню і пов'язаного з цим погіршення органолептики виробів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Healthy diet. World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean. 2019. WHO-EM/NUT/282/E.

2. Ascherio, A., Rimm, E. B., Giovannucci, E. L., Spiegelman, D., Stampfer, M., Willett, W. C. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: Cohort follow up study in the United States. *British Medical Journal*. 1996. № 313. P. 84–90.

3. Flood, A., Veile, E. M., Sinha, R., Chatterjee, N., Lacey, J. V., Jr, Schairer, C. Meat, fat and their subtypes as risk factors for colorectal cancer in a prospective cohort of women. *American Journal of Epidemiology*. 2003. № 158. P. 59–68.

4. McAfee A.J., McSorley E.M., Cuskelly G.J., Moss B.W., Wallace J.M., Bonham M.P., Fearon A.M. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. *Meat Science*. 2010. № 84. P. 1–13.

5. Bronzato, S., Durante, A. A contemporary review of the relationship between red meat consumption and cardiovascular risk. *International Journal of Preventive Medicine*. 2017. № 8. 40 p.

6. Bender, A. Meat and meat products in human nutrition in developing countries. Rome: FAO, 1992. 122 p.

7. Grujić R. Meat in Human nutrition. *Quality of life*. 2010. № 1. P. 16–25.

8. Kausar T., E. Hanan, O. Ayob, B. Praween, Z. Azad A review on functional ingredients in red meat products. *Bioinformation*. 2019. № 15(5). P. 358–363.

9. Mehta, Nitin, Ahlawat S.S., Sharma D.P., Dabur R.S. Novel trends in development of dietary fiber rich meat products – a critical review. *Journal of Food Science and Technology*. 2015. № 52. P. 633–647.

10. Мацак В. Бамбукова клетчатка JustFiber в производствe м'ясопродуктів. *Food Technologies & Equipment*. 2009. № 10. С. 30–31.

11. Иванов С.В., Пасичний В.М., Страшинський І.М., Маринін А.І., Фурсік О.П., Степаненко І.О. Регулювання структурно-механічних показників низькокалорійних м'ясних січених напівфабрикатів з використанням нанокompозитів. *Наукові праці НУХТ*. 2014. Т. 20, № 6. С. 227–233.

12. ДСТУ 4435:2005. Ковбаси напівкопчені. Київ, 2006. 6 с.

13. Bozhko N., Tischenko V., Pasichnyi V., Polumbryk M., Haschuk O. Development of meat-containing semi-finished products on the basis of regional raw production. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. № 4/11(94), P. 41–54.

14. ISO 1442:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT). Київ, 2007. 8 с.

15. Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Matsuk, Y. Analysis of the possibility of fish and meat raw materials combination in products. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2020. № 14. P. 647–655.

16. Pasichnyi, V., Bozhko, N., Tischenko, V., Kotliar, Y. Development of cooked smoked sausage on the basis of muskovy duck meat. *Food Science and Technology*. 2019. № 12 (4). P. 102–109.

17. Pasichnyi, V.M. Theory of variational modeling of meat and meat-containing products quality: dissertation theses. Kyiv, Ukraine: National University of food technologies, 2013. 46 p.

18. Rodríguez R, et al. Dietary fibre from vegetable products as source of functional ingredients. *Trends Food Sci Technol*. 2006. № 17(1). P. 3–15.

19. Sindelar, J.J., Milkowski, A.L. Sodium nitrite in processed meat and poultry meats: a review of curing and examining the risk/benefit of its use. *American Meat Science Association White Paper Series*. 2011. № 3. P. 1–14.

20. Honikel, K.O. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. *Meat science*. 2008. № 78(1-2). P. 68–76.

REFERENCES:

1. Healthy diet. World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean. 2019. WHO-EM/NUT/282/E.

2. Ascherio, A., Rimmn, E. B., Giovannucci, E. L., Spiegelman, D., Stampfer, M., Willett, W. C. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: Cohort follow up study in the United States. *British Medical Journal*. 1996. № 313. P. 84–90.

3. Flood, A., Veile, E. M., Sinha, R., Chatterjee, N., Lacey, J. V., Jr, Schairer, C. Meat, fat and their subtypes as risk factors for colorectal cancer in a prospective cohort of women. *American Journal of Epidemiology*. 2003. № 158. P. 59–68.

4. McAfee A.J., McSorley E.M., Cuskelly G.J., Moss B.W., Wallace J.M., Bonham M.P., Fearon A.M. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. *Meat Science*. 2010. № 84. P. 1–13.

5. Bronzato, S., Durante, A. A contemporary review of the relationship between red meat consumption and cardiovascular risk. *International Journal of Preventive Medicine*. 2017. № 8. 40 p.

6. Bender, A. Meat and meat products in human nutrition in developing countries. Rome: FAO, 1992. 122 p.

7. Grujić R. Meat in Human nutrition. *Quality of life*. 2010. № 1. P. 16–25.

8. Kausar T., E. Hanan, O. Ayob, B. Praween, Z. Azad A review on functional ingredients in red meat products. *Bioinformation*. 2019. № 15(5). P. 358–363.

9. Mehta, Nitin, Ahlawat S.S., Sharma D.P., Dabur R.S. Novel trends in development of dietary fiber rich meat products – a critical review. *Journal of Food Science and Technology*. 2015. № 52. P. 633–647.

10. Matsak V. Bambukovaia kletchatka JustFiber v proyzvodstve miasoproduktiv. *Food Technologies & Equipment*. 2009. № 10. S. 30–31.
11. Ivanov S.V., Pasichnyi V.M., Strashynskiy I.M., Marynin A.I., Fursik O.P., Stepanenko I.O. Rehuliuвання структурно-механічних показників низькокалорійних м'ясних сичених напівфабрикатів з використанням нанокмпозитів. *Naukovi pratsi NUKhT*. 2014. T.20, № 6. S. 227–233.
12. DSTU 4435:2005. Kovbasy napivkopcheni. Kyiv, 2006. 6 s.
13. Bozhko N., Tischenko V., Pasichnyi V., Polumbryk M., Haschuk O. Development of meat-containing semi-finished products on the basis of regional raw production. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. № 4/11(94). P. 41–54.
14. ISO 1442:2005. M'iaso ta m'iasni produkty. Metod vyznachennia vmistu volohy (kontrolnyi metod) (ISO 1442:1997, IDT). Kyiv, 2007. 8 s.
15. Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Matsuk, Y. Analysis of the possibility of fish and meat raw materials combination in products. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2020. № 14. P. 647–655.
16. Pasichnyi, V., Bozhko, N., Tischenko, V., Kotliar, Y. Development of cooked smoked sausage on the basis of muskovy duck meat. *Food Science and Technology*. 2019. № 12 (4). P. 102–109.
17. Pasichnyi, V.M. Theory of variational modeling of meat and meat-containing products quality: dissertation theses. Kyiv, Ukraine: National University of food technologies, 2013. 46 p.
18. Rodríguez R, et al. Dietary fibre from vegetable products as source of functional ingredients. *Trends Food Sci Technol*. 2006. № 17(1). P. 3–15.
19. Sindelar, J.J., Milkowski, A.L. Sodium nitrite in processed meat and poultry meats: a review of curing and examining the risk/benefit of its use. *American Meat Science Association White Paper Series*. 2011. № 3. P. 1–14.
20. Honikel, K.O. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. *Meat science*. 2008. № 78(1-2). P. 68–76.

Стаття надійшла до редакції 18 січня 2021 року