

<https://doi.org/10.31891/2307-5732-2026-367-28>

УДК 637.075

РЯБОВОЛ МАКСИМ

Національний університет біоресурсів і природокористування України

<https://orcid.org/0000-0003-0605-8708>

e-mail: ryabovolmaksym@gmail.com

УСТИМЕНКО ІГОР

Національний університет біоресурсів і природокористування України

<https://orcid.org/0000-0003-0171-5780>

e-mail: ustymenko_igor@ukr.net

ТІШИН ЄГОР

Національний університет біоресурсів і природокористування України

<https://orcid.org/0009-0004-8077-220X>

e-mail: yehor.tishyn@gmail.com

НАЗАРЕНКО МАРИНА

Національний університет біоресурсів і природокористування України

<https://orcid.org/0000-0001-8346-5804>

e-mail: nazarenkoinna10@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ КОВБАСИ ВАРЕНОЇ ЗІ ЗНИЖЕНОЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЮ ЦІННІСТЮ

На сьогоднішній день в Україні існує питання щодо проблеми забезпечення населення харчовими продуктами з високою харчовою та зі зниженою енергетичною цінністю для профілактики ожиріння. Авторами розроблено технологію ковбаси вареної зі зниженою енергетичною цінністю, що дало змогу отримати готовий виріб високої якості. Метою статті було дослідження показників якості та безпечності – органолептичних, мікробіологічних і пероксидного числа ковбаси вареної зі зниженою енергетичною цінністю у процесі зберігання. За результатами досліджень зміни органолептичних показників якості дослідного зразка ковбаси вареної в процесі зберігання встановлено, що на 15 добу зберігання дослідний зразок характеризувався високими цими показниками якості не поступаючи контролю, виготовленого за класичною рецептурою згідно чинного стандарту. Дослідження динаміки зміни пероксидного числа зразків ковбаси вареної показало, що дослідний зразок ковбаси вареної зі зниженою енергетичною цінністю характеризувався меншим цим показником у порівнянні з контролем на $0,30 \pm 0,01$ О ммоль/кг. Наприкінці зберігання дослідний зразок мав менший на $0,99 \pm 0,01$ О ммоль/кг показник пероксидного числа у порівнянні з контролем. За дослідженнями мікробіологічної безпеки встановлено, що у дослідному зразку ковбаси вареної під час та наприкінці її зберігання були відсутні *Salmonella*, бактерії роду *Proteus*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus* та *L. Monocytogenes* і бактерій групи кишкових паличок. На 15 добу зберігання у дослідному зразку кількість мезофільних, аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів була такою, що відповідає нормам. Отже, використання цілnozернового борошна зі спельти, насіння льону білого, дигідрокверцетину, печериць та солі морської при виробництві ковбаси вареної зі зниженою енергетичною цінністю дає можливість отримати виріб високої якості для профілактики ожиріння.

Ключові слова: ожиріння, варені ковбасні вироби, харчові волокна, пероксидне число, мікробіологічні показники, органолептичні показники

RYABOVOL MAXIM, USTYMENKO IHOR, TISHYN YEHOR, NAZARENKO MARYNA

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

RESEARCH ON QUALITY AND SAFETY INDICATORS OF COOKED SAUSAGES WITH REDUCED ENERGY VALUE

Today in Ukraine there is a question about the problem of providing the population with food products with high nutritional and reduced energy value for the prevention of obesity. The authors developed a technology for boiled sausage with reduced energy value, which made it possible to obtain a finished product of high quality. The purpose of this article was to study the quality and safety indicators - organoleptic, microbiological and peroxide value of boiled sausage with reduced energy value during storage. According to the results of studies of changes in organoleptic quality indicators of the experimental sample of boiled sausage during storage, it was found that at the end of storage, the sample boiled sausage of experimental composition was characterized by high quality indicators, not inferior to the control, made according to the classical recipe according to the current standard. The study of the dynamics of changes in the peroxide value of boiled sausage samples showed that the sample boiled sausage of experimental composition was characterized by a lower value of this indicator compared to the control by 0.30 ± 0.01 O mmol/kg. At the 15th day of storage, the sample boiled sausage of experimental composition had a lower peroxide value by 0.99 ± 0.01 O mmol/kg compared to the control. Microbiological safety studies have shown that the experimental sample of boiled sausage during and at the end of its storage did not contain *Salmonella*, *Proteus*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, bacteria of the *Escherichia coli* group and *L. Monocytogenes*. At the end of storage, NMAFAM in the sample boiled sausage of experimental composition was such that it met the standards. Therefore, the use of whole grain spelt flour, white flax seeds, dihydroquercetin, mushrooms and sea salt in the production of boiled sausage with reduced energy value makes it possible to obtain a high-quality product for the prevention of obesity.

Keywords: obesity, boiled sausage products, dietary fiber, peroxide value, microbiological indicators, organoleptic indicators.

Стаття надійшла до редакції / Received 21.05.2026

Прийнята до друку / Accepted 17.07.2026

Опубліковано / Published 31.07.2026



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

© Рябовол Максим, Устименко Ігор, Тішин Єгор, Назаренко Марина

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

На сьогоднішній день м'ясна промисловість займає неабияке місце серед загальної харчової. До основних задач м'ясної промисловості є, в першу чергу, забезпечення населення якісними м'ясними продуктами для формування повноцінного і збалансованого раціону [1]. Однак, для розширення асортименту якісних м'ясних продуктів виробникам необхідні пошук сучасних рішень для виробництва цих продуктів нового покоління, зокрема, ковбас варених, зокрема, зі збалансованим за складом [2].

До інноваційних рішень таких розробок нових видів ковбас варених є дії з комбінування нутрієнтів - білків тваринного походження і рослинного. Також, головною задачею є отримання готових таких виробів, які відповідають вимогам високої споживчої якості [3]. Результатом використання у складі ковбас варених сировини та інгредієнтів рослинного походження є підвищення його харчової цінності, збільшення виходу готового продукту, зменшення собівартості тощо [4].

Слід звернути увагу на таку хворобу цивілізації як ожиріння, яке є хронічним захворюванням. Ожиріння характеризується надлишковим накопиченням жиру в організмі людини і, в результаті, негативно впливає на здоров'я і підвищує ризик розвитку багатьох інших захворювань [5]. Причиною ожиріння, в першу чергу, є надлишок отриманої енергії через незбалансоване харчування [6]. Виходячи з вищевикладеного, створення технологій ковбас варених нового покоління з підвищеною харчовою цінністю і зі зниженою енергетичною є актуальним завданням.

Аналіз досліджень та публікацій

Авторами цієї статті розроблено технологію ковбаси вареної зі зниженою енергетичною цінністю [7]. Розроблена ковбаса варена характеризується високими показниками якості за рахунок наступного. Введення в рецептуру ковбаси вареної цілнотзернового борошна зі спельти, насіння льону білого, які характеризуються високим вмістом харчових волокон [8-10] дало змогу отримати готовий продукт з підвищеним вмістом цієї есенціальної речовини. Використання дигідрокверцетину як потужного антиоксиданта природного походження [11] дало змогу отримати готовий виріб з підвищеними функціональними властивостями. Введення в рецептуру печериць як корисної білковмісної сировини [12] дало змогу отримати ковбасу варену з приємними смаковими властивостями. Використання солі морської у складі розробленої ковбаси вареної дало змогу зменшити вміст натрію у готовому продукті при практичному збереженні масової частки хлориду та необхідного калію. Науковцями встановлено [13], що надлишок натрію в організмі людини може призвести до підвищення рівня різних видів захворювань. Проте, постає науковий інтерес щодо дослідження зміни органолептичних, мікробіологічних показників та стабільності окисних характеристик жирової фази розробленої ковбаси вареної зі зниженою енергетичною цінністю впродовж терміну її зберігання.

Формулювання цілей статті

Метою цієї статті є дослідження якісних показників та показників безпечності – органолептичних показників якості, мікробіологічних показників і пероксидного числа ковбаси вареної зі зниженою енергетичною цінністю у процесі зберігання.

У якості матеріалів дослідження виступали дослідний [7] та контрольний (ТУ У 10.100493706-064:2019) зразки ковбаси вареної, які виготовляли за рецептурами, які наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Рецептури дослідного і контрольного зразків ковбаси вареної

Назва сировини	Контрольний зразок	Дослідний зразок
Сировина несолена, кг/100 кг		
Яловичина в/с	—	68,0
М'ясо яловичини знежироване 1 сорту	30	—
М'ясо свинини знежироване напівжирне	26	—
М'ясо свинини знежироване жирне, щоковина, зрізки сала	34	—
Плазма крові (білок) гідратований	3,0	—
Мозок яловичий або свинячий	—	7,0
Жир індичий	—	5,0
Цільнотзернове борошно зі спельти гідратоване	—	6,0
Печериці сушені подрібнені гідратовані	—	10,0
Розчинні харчові волокна (Фібрегам В)	—	4,0
Клітковина гідратована (волокна цитрусові Citri-Fi100)	7,0	—

Продовження таблиці 1

Допоміжна сировина, кг/100 кг несоленої сировини

Сіль морська з ламінарією	2,1	–
Сіль морська		2,0
Цукор-пісок	0,16	–
Смакоароматична суміш Мітлайф АС 202	–	1,0
Натрію нітрит	0,005	0,005
Перець чорний/білий мелений	0,16	0,10
Перець духмянний мелений	0,1	–
Горіх мускатний або кардамон мелений	0,05	0,05
Розмарину екстракт	0,015	–
Дигідрокверцетин	–	0,03
Корінь селери сушений мелений	–	1,0
Насіння льону біле	–	1,0
Морква свіжа	–	4,0
Вода	30,0	30,0

Виготовлені зразки ковбаси вареної для подальшого дослідження зберігали за таких умов у холодильній камері впродовж 15 діб – температура – 4 ± 2 °С, відносна вологість повітря – 75...78 %. Ці умови є нормовані показниками згідно чинного стандарту [14].

Пероксидне число визначали згідно ДСТУ 4570:2006. Методика визначення пероксидного числа ґрунтувалась на реакції взаємодії гідропероксидів і пероксидів з йодистим калієм. Ця реакція відбувається у розчині хлороформу і оцтової кислоти. Далі – подальше визначення йоду кількісно, який виділився, тіосульфатом натрію (розчин) титриметричним методом.

Кількість мезофільних, аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КУОМАФАМ) досліджували згідно ДСТУ 8446:2015, наявність *Salmonella* досліджували згідно ДСТУ EN 12824:2004, кількість бактерій групи кишкової палички (БГКП) досліджували згідно ГОСТ 30518-97, кількість *S. aureus* досліджували згідно ГОСТ 10444.2-94, *Clostridium perfringens* досліджували згідно ДСТУ ISO 7937:2006, *Listeria monocytogenes* досліджували ДСТУ ISO 11290-1:2003, *Proteus* досліджували згідно ДСТУ 7444:2013.

Органолептичні показники якості зразків ковбаси вареної визначали оцінкою від експертів за п'яти-бальною шкалою спеціальною комісією від кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів факультету харчових наук, нутриціології та управління якістю Національного університету біоресурсів і природокористування України за допомогою лабораторії сенсорного аналізу.

Виклад основного матеріалу

Результати дослідження органолептичних показників якості контрольного і дослідного зразків ковбаси вареної у процесі зберігання наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Динаміка зміни органолептичних показників якості дослідного зразка ковбаси вареної зі зниженою енергетичною цінністю у процесі зберігання порівняно з контролем

Назва показника	Зразок							
	Контрольний				Дослідний			
	Термін зберігання, доба							
	0	5	10	15	0	5	10	15
Зовнішній вигляд	Поверхня батону ковбаси без пошкоджень оболонки, без різних видів напливів та слідів злипання							
Консистенція	Пружна							
Запах та смак	Смак приємний, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів, без сторонніх запаху і присмаку							

З результатів табл. 2 можна констатувати, що зразок ковбаси вареної дослідного складу зі зниженою енергетичною цінністю на початку та наприкінці її зберігання характеризується приємними смаком і запахом, пружною консистенцією, тобто високими показниками як і у зразку контрольному, виготовленому згідно чинного стандарту.

Ковбаса варена дослідного складу містить рослинну сировину, яка, у свою чергу, містить жир рослинного походження, а як відомо [15,16] жири рослинного походження, порівняно із жирами тваринного походження мають більшу схильність до псування окисного характеру через вміст у їх складі ненасичених жирних кислот. Таким чином, при зберіганні, можуть активно утворюватись продукти окиснення, які в подальшому, негативно впливають на функціонування організму людини. Тому, як показник безпечності, у жировмісних продуктах контролюють пероксидне число [17]. Дослідження зміни пероксидного числа в досліджуваних зразках ковбаси вареної у процесі їх зберігання представлено на рис.

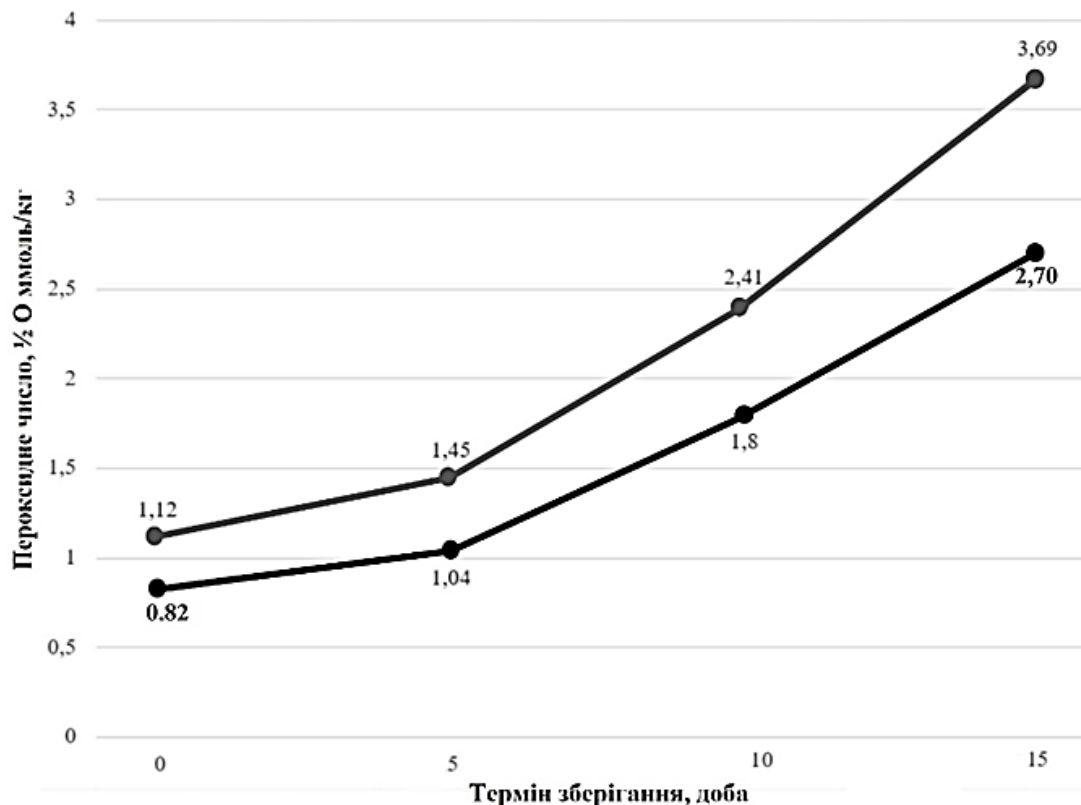


Рис. 1. Показник пероксидного числа зразка дослідного складу у процесі зберігання порівняно з контролем

З рис. 1 бачимо, що свіжовиготовлені досліджувані зразки ковбаси вареної мають різні показники пероксидного числа. Так, ковбаса варена дослідного складу характеризується меншим цим показником порівняно з контролним на 0,30 ½ O ммоль/кг. Наприкінці зберігання ковбаса варена дослідного складу має показник пероксидного числа 2,70 ½ O ммоль/кг — це значення на 0,99 ½ O ммоль/кг є меншим за контроль. Ці результати ми пояснюємо, зокрема, вмістом у рецептурному складі ковбаси вареної дигідрокверцетину, який має особливість попереджувати окисні процеси [18].

Слід відмітити, що показник пероксидного числа в ковбасі вареній дослідного складу є меншим за норму, що пред'являється для жировмісних продуктів (10 ½ O ммоль/кг) [19]. Можна стверджувати, що ковбаса варена дослідного складу зі зниженою енергетичною цінністю має безпечність зважаючи на нормований вміст продуктів окиснення жиру для вживання.

Результати дослідження динаміки мікробіологічних показників зразків ковбаси вареної впродовж 15 діб зберігання наведено у табл. 3.

З результатів дослідження мікробіологічних показників, які представлені у табл. 3 видно, що досліджувані зразки ковбаси вареної характеризуються мікробіологічною безпекою на початку та наприкінці їх зберігання, тобто відсутністю *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, бактерій групи кишкових паличок, бактерій роду *Proteus*, *L. Monocytogenes* та *Staphylococcus aureus*. На 15 добу зберігання КУОМАФМ є у межах норм у ковбасі вареній дослідного складу. Таким чином, використання нетрадиційної сировини при виробництві ковбаси вареної зі зниженою енергетичною цінністю дало можливість створити готовий виріб нового покоління, який відповідає показникам щодо промислової стерильності, і є безпечним для вживання у їжу.

Таблиця 3

Динаміка зміни мікробіологічних показників зразків ковбаси вареної впродовж 15 діб зберігання

Показник	Зразок								Норма [14]
	Контрольний				Дослідний				
	Термін зберігання, міс								
	0	5	10	15	0	5	10	15	
КУОМАФАМ, в 1,0 г, КУО	(1,3±0,052)×10 ²	(1,8±0,043)×10 ²	(3,1±0,08)×10 ²	(3,5±0,081)×10 ²	(1,2±0,045)×10 ²	(1,7±0,051)×10 ²	(3,0±0,078)×10 ²	(3,4±0,067)×10 ²	≤ 1×10 ³
БГКП, в 1 г	Не виявлено				Не виявлено				Не дозволяється
Salmonella, в 25 г	Не виявлено				Не виявлено				Не дозволяється
Clostridium perfringens, в 0,01 г	Не виявлено				Не виявлено				Не дозволяється
Proteus, в 0,1 г	Не виявлено				Не виявлено				Не дозволяється
S. aureus, в1 г	Не виявлено				Не виявлено				Не дозволяється
L. monocytogenes, в 25 г	Не виявлено				Не виявлено				Не дозволяється

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

За результатами проведених досліджень встановлено, що розроблена ковбаса варена зі зниженою енергетичною цінністю:

- на 15 добу зберігання має високі органолептичні показники якості як і у контролі;
- характеризується показником перексидного числа 2,70 ½ О ммоль/кг, який є меншим ніж у контролі;
- характеризується мікробіологічною чистотою – відсутністю *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, бактерій групи кишкових паличок, *Staphylococcus aureus*, бактерій роду *L. Monocytogenes* і *Proteus*; КУОМАФАМ є в межах норми.

Перспективами подальших досліджень є дослідження мінерального складу розробленої ковбаси вареної зі зниженою енергетичною цінністю.

Література

1. Баль-Прилипка Л. В. Наукове обґрунтування удосконалення технології м'ясних, рибних, молочних та молоковмісних продуктів з підвищеною харчовою цінністю [Монографія] /Л.В. Баль-Прилипка, І.М. Устименко, В.І. Ємцев, Г.Ф. Ємцева, Н.В. Голембовська, Ю.П. Крижова, О.А. Савченко, В.М. Ізраєлян, А.А., Менчинська, А.О. Іванюта, О.А. Штонда, Г.А. Толук, М.В. Рябовол – К.: ЦП «Компринт», 2023. – 392 с.
2. Баль-Прилипка Л. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі та практичні підходи до вдосконалення рецептур ковбасних виробів /Л. Баль-Прилипка, М. Ніколаєнко, О. Чередніченко, С. Даниленко, Д. Степасюк //Продовольчі ресурси. – 2022. – № 10(19). – С. 26–37.
3. Kasaiyan S. A. Effects of the use of raw or cooked chickpeas and the sausage cooking time on the quality of a lamb-meat, olive-oil emulsion-type sausage /S. A. Kasaiyan, I. Caro, D. D. Ramos, B. K. Salvá, A. Carhuallanqui, M. Dehnavi, J. Mateo //Meat science. – 2023. – № 202. – 109217.
4. Tultabayeva T. Enhancing Nutrition and Palatability: The Development of Cooked Sausages with Protein Hydrolysate from Secondary Raw Materials for the Elderly /T. Tultabayeva, G. Tokysheva, G. Zhakupova, D. Konysbaeva, R. Mukhtarkhanova, A. Matibayeva, A. Mukhametov, G. Zamaratskaia, K. Makangali //Applied Sciences. – 2023. – № 13(18). – 10462.
5. De Lorenzo A. Obesity: A preventable, treatable, but relapsing disease /A. De Lorenzo, L. Romano, L. Di Renzo, N. Di Lorenzo, G. Cennamo, P. Gualtieri //Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.). – 2020. – № 71. – 110615.
6. Smith C. J. Obesity as a Source of Endogenous Compounds Associated With Chronic Disease: A Review /C. J. Smith, T. A. Perfetti, A. W. Hayes, S. C. Berry //Toxicological sciences : an official journal of the Society of Toxicology. – 2020. – № 175(2). – Р. 149–155.
7. Пат. на корисну модель № 161221 України. МПК (2006) A23L13/60. В Спосіб виробництва вареної ковбаси /Л. В. Баль-Прилипка, І. М. Устименко, М. С. Ніколаєнко, В. М. Ізраєлян, М. В. Назаренко, Є. О. Тішин ; заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України.– № u202500967 ; заявл. 05.03.2025; опубл. 20.11.2025, бюл. № 47. – 3 с.
8. Баль-Прилипка Л. В. Обґрунтування удосконалення технології консервів других страв з підвищеною харчовою цінністю /Л. В.Баль-Прилипка, М.С. Ніколаєнко, С.Г. Даниленко, І.М. Устименко, М. В. Рябовол, К.О. Петриченко //

Продовольчі ресурси. – 2024. – № 12(22). – С. 28–36.

9. Капрельянц Л. В. Водорозчинні полісахариди насіння льону /Л. В. Капрельянц, Н. А. Швець, Т. В. Столярова //Наукові праці ОНАХТ. – 2002. – Вип. 24. – С. 146–150.

10. Ma J. Influence of Flax Seeds on the Gut Microbiota of Elderly Patients with Constipation /J. Ma, J. Sun, H. Bai, H. Ma, K. Wang, J. Wang, X. Yu, Y. Pan, J. Yao //Journal of Multidisciplinary Healthcare. – 2022. – № 15. – P. 2407–2418. <https://doi.org/10.2147/jmdh.s379708>

11. Li C. Dihydroquercetin (DHQ) ameliorates LPS-induced acute lung injury by regulating macrophage M2 polarization through IRF4/miR-132-3p/FBXW7 axis /C. Li, J. Liu, C. Zhang, L. Cao, F. Zou, Z. Zhang //Pulm Pharmacol Ther. – 2023. – № 83. – 102249.

12. Can Mushrooms Replace Meat? Режим доступу : <https://olivesfordinner.com/mushroom-meat/>.

13. Hunter R. W. The impact of excessive salt intake on human health /R. W. Hunter, N. Dhaun, M. Bailey //Nature reviews. Nephrology. – 2022. – № 18(5). – P. 321–335.

14. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови. [Текст] : ДСТУ 4436:2005. – Чинний з 2007–01–01. – К., 2007. – 14 с. – (Держспоживстандарт України) (Національний стандарт України).

15. Amores G. Total and Free Fatty Acids Analysis in Milk and Dairy Fat / G. Amores, M. Virto //Separations. – 2019. – No 6. – 14.

16. Dzyundzha O., Gorach O., Antonenko A., etc. (2023). Developing the quality of functional sausage products with the addition of local vegetable raw materials. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6(11 (126), 16–23.

17. Zhu Y. Wavelength-Shift-Based Colorimetric Sensing for Peroxide Number of Edible Oil Using CsPbBr₃ Perovskite Nanocrystals /Y. Zhu, F. Li, Y. Huang, F. Lin, X. Chen //Analytical Chemistry. – 2019. – No 22. – P. 14183–14187.

18. El-Hadad S. S. Biological activities of dihydroquercetin and its effect on the oxidative stability of butter oil /S. S. El-Hadad, N. A. Tikhomirova, M. Abd El-Aziz //Journal of Food Processing and Preservation. – 2020. – Vol. 44 No 1. URL: <http://dx.doi.org/10.1111/jfpp.14519>.

19. FAO. Codex alimentarius: fats, oils and related products. URL: <https://www.fao.org/4/y2774e/y2774e00.htm>

References

1. Bal-Prylypko L. V. Naukove obgruntuvannya udoskonalennia tekhnologii miasnykh, rybnykh, molochnykh ta molokovmisnykh produktiv z pidvyshchenoiu kharchovoiu tsinnistiu [Monohrafiia] /L. V. Bal-Prylypko, I. M. Ustymenko, V. I. Yemtsev, H. F. Yemtseva, N. V. Holeybovska, Yu. P. Kryzhova, O. A. Savchenko, V. M. Israelian, A. A. Menchynska, A. O. Ivaniuta, O. A. Shtonda, H. A. Tolok, M. V. Riabovol – K.: TsP «Kompynt», 2023. – 392 s.

2. Bal-Prylypko L. Aktualni problemy miasopererobnoi haluzi ta praktichni pidkhody do vdoskonalennia retseptur kovbasnykh vyrobiv /L. Bal-Prylypko, M. Nikolaienko, O. Cherednichenko, S. Danylenko, D. Stepasiuk //Prodovolchi resursy. – 2022. – № 10(19). – S. 26–37.

3. Kasaiyan S. A. Effects of the use of raw or cooked chickpeas and the sausage cooking time on the quality of a lamb-meat, olive-oil emulsion-type sausage /S. A. Kasaiyan, I. Caro, D. D. Ramos, B. K. Salvá, A. Carhuallanqui, M. Dehnavi, J. Mateo //Meat science. – 2023. – № 202. – 109217.

4. Tultabayeva T. Enhancing Nutrition and Palatability: The Development of Cooked Sausages with Protein Hydrolysate from Secondary Raw Materials for the Elderly /T. Tultabayeva, G. Tokysheva, G. Zhakupova, D. Konysbaeva, R. Mukhtarkhanova, A. Matibayeva, A. Mukhametov, G. Zamaratskaia, K. Makangali //Applied Sciences. – 2023. – № 13(18). – 10462.

5. De Lorenzo A. Obesity: A preventable, treatable, but relapsing disease /A. De Lorenzo, L. Romano, L. Di Renzo, N. Di Lorenzo, G. Cennamo, P. Gualtieri //Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.). – 2020. – № 71. – 110615.

6. Smith C. J. Obesity as a Source of Endogenous Compounds Associated With Chronic Disease: A Review /C. J. Smith, T. A. Perfetti, A. W. Hayes, S. C. Berry //Toxicological sciences : an official journal of the Society of Toxicology. – 2020. – № 175(2). – P. 149–155.

7. Pat. na korysnu model № 161221 Ukrainy. MPK (2006) A23L13/60. V Sposib vyrobnytstva varenoi kovbasy /L. V. Bal-Prylypko, I. M. Ustymenko, M. S. Nikolaienko, V. M. Israelian, M. V. Nazarenko, Ye. O. Tishyn ; zaivnyk i patentovlasnyk Natsionalnyi universytet biorekursiv i pryrodokorystuvannya Ukrainy. – № u202500967 ; zaivnyk. 05.03.2025; opubl. 20.11.2025, biul. № 47. – 3 s.

8. Bal-Prylypko L. V. Obgruntuvannya udoskonalennia tekhnologii konserviv druhykh strav z pidvyshchenoiu kharchovoiu tsinnistiu /L. V. Bal-Prylypko, M. S. Nikolaienko, S. H. Danylenko, I. M. Ustymenko, M. V. Riabovol, K. O. Petrychenko //Prodovolchi resursy. – 2024. – № 12(22). – S. 28–36.

9. Kaprelants L. V. Vodorozchynni polisakharydy nasinnia lonu /L. V. Kaprelants, N. A. Shvets, T. V. Stoliarova //Naukovi pratsi ONAKhT. – 2002. – Vyp. 24. – S. 146–150.

10. Ma J. Influence of Flax Seeds on the Gut Microbiota of Elderly Patients with Constipation /J. Ma, J. Sun, H. Bai, H. Ma, K. Wang, J. Wang, X. Yu, Y. Pan, J. Yao //Journal of Multidisciplinary Healthcare. – 2022. – № 15. – P. 2407–2418. <https://doi.org/10.2147/jmdh.s379708>

11. Li C. Dihydroquercetin (DHQ) ameliorates LPS-induced acute lung injury by regulating macrophage M2 polarization through IRF4/miR-132-3p/FBXW7 axis /C. Li, J. Liu, C. Zhang, L. Cao, F. Zou, Z. Zhang //Pulm Pharmacol Ther. – 2023. – № 83. – 102249.

12. Can Mushrooms Replace Meat? Rezhym dostupu : <https://olivesfordinner.com/mushroom-meat/>.

13. Hunter R. W. The impact of excessive salt intake on human health /R. W. Hunter, N. Dhaun, M. Bailey //Nature reviews. Nephrology. – 2022. – № 18(5). – P. 321–335.

14. Kovbasy vareni, sosysky, sardelky, khliby m'iasni. Zahalni tekhnichni umovy. [Tekst] : DSTU 4436:2005. – Chynnyi z 2007–01–01. – K., 2007. – 14 s. – (Derzhspozhyvstandart Ukrainy) (Natsionalnyi standart Ukrainy).

15. Amores G. Total and Free Fatty Acids Analysis in Milk and Dairy Fat / G. Amores, M. Virto //Separations. – 2019. – No 6. – 14.

16. Dzyundzha O., Gorach O., Antonenko A., etc. (2023). Developing the quality of functional sausage products with the addition of local vegetable raw materials. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6(11 (126), 16–23.

17. Zhu Y. Wavelength-Shift-Based Colorimetric Sensing for Peroxide Number of Edible Oil Using CsPbBr₃ Perovskite Nanocrystals /Y. Zhu, F. Li, Y. Huang, F. Lin, X. Chen //Analytical Chemistry. – 2019. – No 22. – P. 14183–14187.

18. El-Hadad S. S. Biological activities of dihydroquercetin and its effect on the oxidative stability of butter oil /S. S. El-Hadad, N. A. Tikhomirova, M. Abd El-Aziz //Journal of Food Processing and Preservation. – 2020. – Vol. 44 No 1. URL: <http://dx.doi.org/10.1111/jfpp.14519>.

19. FAO. Codex alimentarius: fats, oils and related products. Rezhym dostupu : <https://www.fao.org/4/y2774e/y2774e00.htm>