

УДК 637.523:[637.142.2+664.785.8]

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF BOILED SAUSAGES USING PLANT AND MILK PROTEINS

O. Chernyushok, Yu. Biryuk

National University of Food Technologies

Key words:

Poultry meat

Whey

Oat flour

Sausage product

Biological value

Article history:

Received 05.01.2024

Received in revised form

19.01.2024

Accepted 09.02.2024

Corresponding author:

O. Chernyushok

E-mail:

chernyushokolga@ukr.net

Citation: О. А. Чернюшок, Ю. В. Бірюк (2024). Удосконалення технології варених ковбасних виробів з використанням рослинних і молочних білків. *Наукові праці НУХТ*, 30(1), 119—128.
DOI: 10.24263/2225-2924-2024-30-1-12

ABSTRACT

The subject of insufficient supply of the necessary amount of proteins to the human body is considered in the article. Improving the technology of meat products and increasing their quality remains an urgent problem, and the use of milk and vegetable proteins is the solution. They have high functional and technological characteristics, similar to meat raw materials and allow to partially replace them or enrich the product. This process is carried out to optimize the biological and nutritional value of the product, improve its structure, taste and aroma characteristics.

The article is devoted to the possibility of improving the classic technology of the cooked group of sausage products by partially replacing meat raw materials (semi-fatty pork with poultry meat) with the additional introduction of dry whey. In addition to dry whey, it is recommended to use oat flour. The use of additional components for further inclusion in recipes is substantiated.

Recipes for minced sausage products with different compositions are presented. The results of experimental studies of all samples and the influence of introduced components on the quality of finished products are given.

The tasting committee assessed the quality of finished products on a five-point scale. It was established that sample with a 1:1 ratio of dry milk whey and oat flour had the highest sensory results. If only one component is used, the product acquires a specific flavor inherent to this ingredient.

The research data obtained practically confirm the possibility of using dry whey and oat flour in cooked sausage products. It has been experimentally proven that adding dry milk whey and oat flour to minced meat improves not only sensory, but also physicochemical quality indicators. The obtained results showed that the introduced components in the recommended amount affect the structure of minced meat.

DOI: 10.24263/2225-2924-2024-30-1-12

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ І МОЛОЧНИХ БІЛКІВ

О. А. Чернюшок, Ю. В. Бірюк

Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто проблему недостатнього надходження до організму людини необхідної кількості білків. Покращення технології м'ясних виробів і підвищення їх якості залишається актуальним питанням, вирішення якого можливе шляхом використання молочних і рослинних білків. Вони мають високі функціонально-технологічні характеристики, подібні до м'ясної сировини та дають змогу частково її замінити або збагатити продукт. Процес проводять для оптимізації біологічної та харчової цінності продукту, покращення структури, смако-ароматичних характеристик.

Розглянуто можливість удосконалення класичної технології вареної групи ковбасних виробів шляхом часткової заміни м'ясної сировини (напівжирної свинини на м'ясо птиці) з додатковим внесенням сухої молочної сироватки. Окрім сухої сироватки молочної, пропонується використання вівсяного борошна. Обґрунтовано використання додаткових компонентів для подальшого включення до рецептур. Представлено рецептури фаршів ковбасних виробів з різним складом. Наведено результати експериментальних досліджень усіх зразків і впливу внесених компонентів на якість готових виробів.

Дегустаційною комісією проведено оцінку якості готових виробів за п'ятибальною шкалою. Встановлено, що найвищі результати за органолептичними показниками отримав зразок № 2 зі співвідношенням сухої молочної сироватки і вівсяного борошна 1:1. У разі використання лише одного компонента продукт набуває специфічного присмаку, притаманного цьому інгредієнту.

Отримані дослідні дані практично підтверджують можливість використання сухої молочної сироватки та вівсяного борошна у варених ковбасних виробках. Експериментально доведено, що в разі додавання в м'ясний фарш сухої молочної сироватки і вівсяного борошна поліпшуються не лише органолептичні, а й фізико-хімічні показники якості. Отримані результати показали, що внесені компоненти в рекомендованій кількості впливають на структуру фаршу.

Ключові слова: м'ясо птиці, молочна сироватка, вівсяне борошно, ковбасні вироби, біологічна цінність.

Постановка проблеми. Розвиток сучасних технологій ковбасного виробництва полягає в раціоналізації використання сировинних ресурсів і розширення асортименту ковбасних виробів на основі м'яса птиці — сировини, яка має найбільш ефективну схему репродуктивного відтворення в умовах глобалізації виробництва (Іванов, Пасічний, & Мороз, 2012).

Серед харчових продуктів важливу частину займають м'ясні вироби з емульсійною структурою. На думку вчених, до цих продуктів належать ковбаси (Серік, & Шурдук, 2018).

Ковбасні вироби — один з основних продуктів харчування, що споживає майже все населення України. Завдяки тому, що їх не потрібно готувати, а достатньо лише порізати, зростає попит, і відповідно, виробництво цього продукту. Перед виробниками ковбасних виробів стоїть важливе завдання — задовольнити бажання споживачів щодо якійсiah продукції, що змушує їх зосереджувати всі свої сили одночасно на стабілізації якості готової продукції та їх постійному вдосконаленні (Пожарчук, 2013).

На сьогодні актуальним є питання підвищення рівня білкового забезпечення в харчуванні, адже білок відповідає за нормальний розвиток і функціонування людського організму, є незамінним джерелом амінокислот (Чернюшок, & Бірюк, 2023; Lagrange, Whitsett, & Burris, 2015), виконує роль будівельного матеріалу в процесі розвитку клітин і обміну речовин в організмі.

Розробка м'ясних продуктів, які містять рослинні та молочні білки, забезпечує максимальне використання ресурсів, а також сприяє створенню рецептур і технологій одержання збалансованих продуктів харчування. Крім того, структурні особливості цих продуктів дають змогу використовувати різні добавки за умови їх органолептичної й технологічної спорідненості.

Куряче м'ясо за комплексом технологічних, структурно-механічних показників і збалансованістю амінокислотного складу білків поступається традиційним видам м'яса. Тож одним із перспективних завдань технологічного спрямування є розроблення способів і технологій підвищення технологічності, поживної і біологічної цінності ковбас на основі м'яса птиці. Для вирішення цих завдань важливим залишається оцінка сумісності використання рослинних і тваринних наповнювачів у системах на основі курячого м'яса і визначення їх впливу на технологічні характеристики фаршів.

Дослідження можливості комбінування сухої молочної сироватки і вівсяного борошна в рецептурах ковбасних виробів (Камсуліна, Ільдірова, & Большакова, 2010) з використанням м'яса птиці виявили перспективність технологічного комбінування цієї сировини з позитивним ефектом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Продукція з м'яса птиці дуже популярна, тому що є одним з основних джерел білка для організму людини, і вироби з нього мають велике значення для здоров'я (Пасічний, 2008).

У (Вербельчук, Мишук, & Волков, 2020) обґрунтовано напрямки поліпшення поживних властивостей і якості ковбасних виробів для направленого регулювання функціонально-технологічних і структурно-механічних властивостей білковмісних систем.

У статті (Ощипок, 2015) розглянуто питання використання нових харчових добавок з рослинної сировини у ковбасному виробництві. Овес не містить трансжирів, холестерину, багатий на кальцій, фосфор, цинк та інші мінерали, які мають ефект профілактики остеопорозу, сприяючи загоєнню ран, а також запобігають анемії (Majid H. Alasadi, 2016).

У (Lapveteläinen та ін., 2006) розглянуто амінокислотний склад вівсяного борошна. У борошні вівсяному зосереджено багато легкозасвоюваних вуглеводів, крім того, воно сприяє утворенню в організмі серотоніну, який відповідає за гарний настрій. Борошно вівсяне відрізняється зниженим вмістом крохмалю та під-

вищеним вмістом жиру й рослинних харчових волокон. Велику цінність являє собою клітковина (2,75%). Розчинна клітковина запобігає коливанню рівня цукру в крові та чинить тонізуючу дію, а нерозчинна — відновлює мікрофлору кишечника. Завдяки наявності значної кількості клейких речовин вівсяне борошно має дієтичні властивості.

У статті (Jase та ін., 2021) описано доцільність внесення вівсяного борошна, яке збільшує вихід продукту. Включення рослинних білків у рецептуру м'ясних виробів зосереджено на покращення смакових характеристик. Встановлено, що внесення гідратованої суміші позитивно впливає на модельні фарші варених ковбас.

У (Чернюшок, & Бірюк, 2023) доведено використання білокрімістих функціональних композицій у виробництві варених ковбасних виробів, що дасть змогу забезпечити залучення у виробництво вторинної сировини молочного та рослинного походження шляхом заміни частини м'ясної сировини.

Для підвищення технологічних характеристик основної сировини та харчової збалансованості ковбас в Національному університеті харчових технологій проводились дослідження (Іванов, Пасічний, & Мороз, 2012) щодо можливості розширення використання молочної сироватки.

Молочний білок вдало використовують у виробництві варених ковбасних виробів, оскільки він створює желатиноподібну масу. Крім того, з'являється ефект збереження вологи та, як результат, збільшення виходу кінцевого продукту. Так, Естонським конструкторсько-технологічним бюро м'ясної та молочної промисловості було сформовано рецептуру виробництва м'ясного виробу з фаршу (Мусячук, 2008). Метою винаходу є поліпшення якості виробу та збільшення його кінцевого виходу. Як наслідок, отримують фарш із підвищеною вологозв'язуючою здатністю і стабільною консистенцією, а кінцевий виріб — з покращеними органолептичними показниками.

У дослідженнях (Chernyushok, & Biryuk, 2023) підтверджується перспективність використання м'яса птиці для розроблення ковбасних виробів з використанням вівсяного борошна та сухої молочної сироватки.

Метою дослідження є удосконалення технології варених ковбасних виробів із використанням композиційної суміші вівсяного борошна та сухої молочної сироватки шляхом вирішення питання недостатнього надходження білків до організму людини.

Матеріали і методи. Об'єкти дослідження — класична рецептура вареної ковбаси «Лікарська», що містить яловичину вищого сорту, свинину напівжирну, меланж яєчний, молоко сухе знежирене. Створені зразки відрізнялися вмістом сухої молочної сироватки та гідратованого вівсяного борошна (Жарінов, & Юрков, 2014), а також частина м'ясної сировини була замінена на м'ясо птиці.

Досліджено органолептичні, структурно-механічні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники (Баль-Прилипко, & Гармаш, 2012.), зокрема зовнішній вигляд, консистенція, запах, смак, соковитість, вміст вологи, вологоутримуючу та вологозв'язуючу здатність, значення pH (Usmael, Yesihak, & Abdulmuen, 2021).

Викладення основних результатів дослідження. У табл. 1 представлено рецептуру вареної ковбаси «Лікарська» (контрольний зразок) та зразки варених ковбас, які відрізнялися вмістом вівсяного борошна й сухої молочної сироватки.

Таблиця 1. Рецептури варених ковбас з використанням сухої молочної сироватки і вівсяного борошна

Складові компоненти фаршу	Рецептури			
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Основна сировина, кг на 100 кг несоленої сировини				
Яловичина знежилована в/с	25	25	25	25
Свинина знежилована напівжирна	70	—	—	—
Біле м'ясо птиці	—	68	68	68
Молоко коров'яче сухе незбиране	2	—	—	—
Суша молочно сироватка	—	4	2	—
Вівсяне борошно	—	—	2	4
Яйця або меланж	3	3	3	3
Всього	100,0	100,0	100,0	100,0
Допоміжна сировина, кг на 100 кг несоленої сировини				
Сіль кухонна	2	2	2	2
Цукор	0,1	0,1	0,1	0,1
Нітрит натрію	0,005	0,005	0,005	0,005
Перець чорний	0,1	0,1	0,1	0,1
Горіх мускатний	0,05	0,05	0,05	0,05
Вода холодна	20—25	28	28	28

Свинина є ідеальним джерелом повноцінного тваринного білка і таких важливих мінеральних речовин, як залізо, фосфор і калій. Яловичина містить цілий комплекс вітамінів групи В, а також ряд мікро- і мікроелементів. М'ясо птиці вважається дієтичним продуктом і є ефективною заміною основної сировини з метою зменшення калорійності продукту. Біле м'ясо птиці є відмінним джерелом білка і амінокислот. До його складу входить глютамінова кислота, ефірні масла та азотомісні речовини.

Аналізуючи (Зубар, Руль, & Булгакова, 2013) харчову цінність м'яса різних видів птиці, можна зробити висновок, що найкращу має біле м'ясо птиці — куряча грудка, тому було здійснено заміну свинини знежилованої напівжирної на дієтичне м'ясо птиці.

Виготовлення зразків проводили згідно з технологією приготування фаршу варених ковбас. У модельних зразках м'ясомістких варених ковбас досліджували органолептичні показники, харчову цінність готового продукту, визначали функціонально-технологічні показники модельних фаршів і готової продукції.

Результати органолептичної оцінки ковбас представлено на рис. 1. Дані рисунка свідчать про те, що всі зразки ковбас відповідають вимогам стандарту за органолептичними показниками. Слід відмітити, що всі зразки досліджуваних варених ковбас отримали вищі оцінки порівняно з контрольним зразком. Дослідні зразки характеризувались приємним запахом, мали гарні смакові властивості та пружну консистенцію. Високу органолептичну оцінку отримали всі показники якості варених ковбас із м'ясом птиці, проте найвищу оцінку отримав зразок 2, кількість балів загальної оцінки яких становила 4,3.

Зразки № 1 та № 3 за консистенцією поступаються контрольному зразку та зразку № 2. Найменшу кількість балів отримав зразок № 3. Це вказує на те, що при

використанні борошна вівсяного у чистому вигляді, без сухої демінералізованої молочної сироватки знижуються органолептичні показники готового продукту. Виріб має сухішу консистенцію та набуває специфічного присмаку.

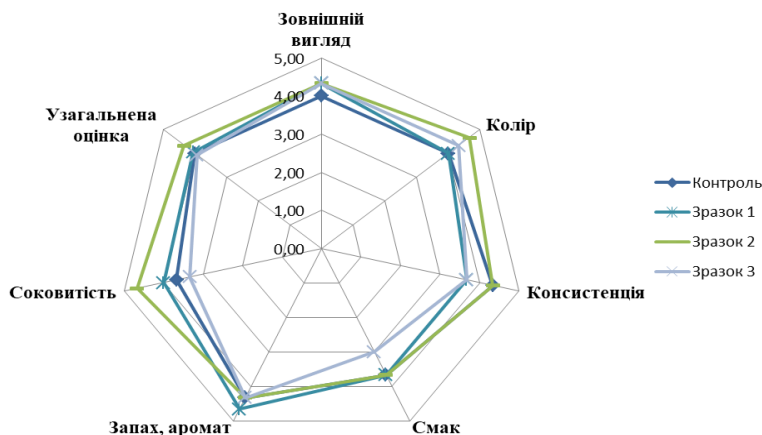


Рис. 1. Профілограма органолептичної оцінки розроблених зразків

Найкращим на думку дегустаторів виявився зразок № 2 — співвідношення сухої сироватки молочної та вівсяного борошна становить 1:1. Готовий продукт характеризується ніжною консистенцією та покращеними зовнішнім виглядом і смаковими характеристиками. Результати визначення харчової й енергетичної цінності отриманого продукту представлено в табл. 2.

Таблиця 2. Харчова та енергетична цінність вареної ковбаси

Назва показника	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Вміст білка, г/100 г	12,40	14,30	15,60	14,00
Вміст жиру, г/100 г	22,20	19,80	18,65	20,30
Енергетична цінність, кКал	249,4	235,4	230,25	238,7

Результати досліджень контрольного та дослідних зразків показали, що вміст білка в усіх зразках коливається на рівні 12,40—15,60 г/100 г харчового продукту. Вміст жиру в контрольному зразку становив 22,2 г/100 г продукту, що вище порівняно з дослідними зразками. У дослідних зразках вареної ковбаси цей показник коливався в межах 18,65—20,3 г/100 г.

Енергетична цінність кожного зразка визначається шляхом множення кількості засвоюваних білків і жирів на відповідні коефіцієнти енергетичної цінності (для білків — 4 ккал/г; для жирів — 9 ккал/г; для вуглеводів — 3,8 ккал/г). Енергетична цінність (ЕЦ) розраховується за формулою:

$$ЕЦ = Б \cdot 4 + Ж \cdot 9 + В \cdot 3,8, \quad (1)$$

де Б — вміст білка в 100 г продукту; Ж — вміст жиру в 100 г продукту; В — вміст вуглеводів в 100 г продукту.

$$ЕЦ_{\text{контр.}} = 12,4 \cdot 4 + 22,2 \cdot 9 = 249,4 \text{ кКал};$$

$$ЕЦ_{\text{зр.1}} = 14,3 \cdot 4 + 19,8 \cdot 9 = 235,4 \text{ кКал};$$

$$ЕЦ_{зр,2} = 15,6 \cdot 4 + 18,65 \cdot 9 = 230,25 \text{ кКал};$$

$$ЕЦ_{зр,3} = 14,0 \cdot 4 + 20,3 \cdot 9 = 238,7 \text{ кКал}.$$

Зменшення вмісту жиру у варених ковбасах із частковою заміною на м'ясо птиці призвело до зниження енергетичної цінності продукту. Так, у дослідних зразках кількість енергії в 100 г ковбаси становила 230,25—238,7 кКал, що пов'язано зі співвідношенням сухої молочної сироватки і вівсяного борошна. Енергетична цінність контрольного зразка дорівнювала 249,4 ккал у 100 г продукту.

Функціонально-технологічні властивості м'ясних продуктів — це сукупність показників, які характеризують рівень емульгуючої, вологозв'язуючої, жиротримуючої здатності, що обумовлюють структурно-механічні властивості (пластичність, в'язкість, граничне напруження зсуву, адгезію тощо), органолептичні властивості (колір, запах, смак) і вихід готового продукту.

Результати оцінки функціонально-технологічних властивостей модельних зразків наведено у табл. 3.

Таблиця 3. Функціонально-технологічні показники досліджуваних модельних фаршів

Назва показника	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Вміст води, %	73,4±0,73	74,3±0,74	74,5±0,74	74,2±0,74
ВЗЗ, %	70,5±0,70	71,8±0,71	72,45±0,72	71,7±0,71
ВУЗ, %	69,3±0,69	70,5±0,70	70,65±0,70	70,4±0,70

Вміст води в контрольному зразку становив 73,4±0,73 %, у рецептурі № 1 цей показник підвищився на 1,1%, для рецептури № 2 — на 1,2 %, у рецептурі № 3 — на 0,8% порівняно з контрольным зразком.

Отримані дані свідчать про стабілізацію показників дослідних фаршів, оскільки вологозв'язувальна здатність модельних фаршів дослідних рецептур знаходиться на рівні 71,7—72,4%, що на 1,2—1,9% вище порівняно з контролем. Найбільше значення ВЗЗ виявилось у фарші вареної ковбаси, виготовленої за другою рецептурою, і становило 72,45±0,72, %. Це обумовлюється раціональним співвідношенням у розроблених рецептурах ковбас сухої молочної сироватки і вівсяного борошна, які відрізняються високим вмістом білкових речовин, здатних зв'язувати й утримувати воду.

Представлені результати свідчать, що рецептура модельного фаршу зразка № 2 має найкращі функціонально-технологічні показники, порівняно з іншими дослідними зразками. Аналіз результатів підтверджує, що поєднання у рецептурах ковбасних виробів сухої молочної сироватки і вівсяного борошна покращує показники ВЗЗ, ВУЗ у модельних фаршах.

Як видно з табл. 4, вміст води в готових ковбасних виробках коливається в межах 63,47—63,75%, що відповідає стандартним вимогам для групи варених ковбасних виробів. Водночас масова частка води дослідних ковбас була вищою порівняно з контролем на 0,28%. Збільшення масової частки води в дослідних зразках стало причиною покращення їх консистенції, соковитості, смаку й аромату.

Використання більш дієтичного м'яса та додаткове внесення сухої молочної сироватки і вівсяного борошна вплинуло на кількість білка в готовому виробі.

Порівняно з контрольним зразком, який містив 12,4% білка, у модельних зразках масова частка коливається у межах 14,0—15,6%.

Таблиця 4. Фізико-хімічні показники в готовому продукті

Назва показника	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Масова частка білка, %	12,4	14,3	15,6	14,0
Масова частка жиру, %	22,2	19,8	18,65	20,3
Масова частка води, %	63,27±2,1	63,75±1,9	63,61±1,8	63,56±1,95
Масова частка нітриту натрію, %	0,003	0,003	0,003	0,003
Масова частка кухонної солі, %	2,13	2,15	2,14	2,14
Вихід готового продукту, %	93,25	97,5	97,53	97,48
pH	6,70 ± 0,02	6,65± 0,02	6,68± 0,03	6,75± 0,02

Одним з важливих показників якості готової продукції є параметри її мікробіологічних показників. Присутність у зразках патогенних мікроорганізмів, включаючи бактерії роду *Salmonella*, бактерій групи кишкових паличок (коліформи), сульфитредукуючих клостридій не допускається.

Дослідження мікробіологічних показників розроблених ковбасних виробів проводилось для визначення впливу дії термічної обробки на подовження впливу терміну реалізації готових ковбасних виробів. Для аналізу було досліджено проби контрольного та зразка № 2, що у своєму складі містить суміш з сухої молочної сироватки та вівсяного борошна. Для цього відбиралися проби ковбас у день приготування, на 3, 5 і 7 день зберігання. Проби зберігалися при температурі 0—4 °С та відносній вологості повітря — 85%. Аналіз проводився не пізніше 4 год із моменту відбору проб.

Результати досліджень представлені в табл. 5.

Таблиця 5. Параметри мікробіологічних показників досліджуваних зразків

№ п/п	Назва показника	Норма	Дослідні зразки	
			Контроль	№ 2
1.	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО, в 1 г продукту, не більше ніж	1,0·10 ³	1,0·10 ²	1,0·10 ²

Результати досліджень мікробіологічних показників розроблених зразків варених ковбасних виробів відповідають вимогам нормативних документів, зокрема ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хлібці м'ясні. Загальні технічні умови».

Бактерії групи кишкових паличок та бактерій роду *Salmonella* у зразках не виявлені, кількість МАФАМ знаходиться в межах допустимої норми і становить 1·10² для дослідного зразка.

Висновки

На основі проведених аналітичних та експериментальних досліджень удосконалено рецептуру варених ковбасних виробів за рахунок часткової заміни напівжирної м'ясної сировини на дієтичне м'ясо птиці та введення в рецептуру сухої молочної сироватки й вівсяного борошна у представлених співвідношеннях. Завдяки внесеним компонентам можна отримати виріб з покращеними органолептичними та фізико-хімічними показниками. Використання м'яса птиці та сухої молочної сироватки з вівсяним борошном компонента фаршу дало змогу підвищити вміст білка 1,6—3,2% порівняно з контрольним зразком, дещо знизився вміст жиру. Встановлено, що внесення інгредієнтів рослинного та молочного походження здатне збільшити вихід готової продукції на 4,28%.

Перспективами подальших наукових досліджень є визначення впливу на медико-біологічні показники організму після вживання продукту, який у своєму складі включатиме суху молочну сироватку і вівсяне борошно.

Література

- Баль-Прилипко, Л., Гармаш, О. (2012). Інноваційні технологічні рішення при виробництві варених ковбас. *Продовольча індустрія АПК*, 3, 13—38.
- Вербельчук, Т., Мишук, Р., Волков, В. (2020). Напрямки поліпшення поживних властивостей і якості варених ковбасних виробів. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: наук.-теор. зб.* 13, 210—214.
- Жарінов, О., Юрков, С. (2014). Техніко-технологічні аспекти приготування м'ясних емульсій. *М'ясна індустрія*, 1, 31—34.
- Зубар, Н., Рудь, Ю., & Булгакова, М. (2013). *Фізіологія харчування*. Київ: Центр учбової літератури.
- Іванов, С., Пасічний, В., Мороз, О. (2012). *Дослідження впливу рецептурного комбінування сухої молочної сироватки і зародків пшениці на біологічну цінність і гістологічні характеристики м'ясних систем*. Міжнародна науково-технічна конференція. Київ: Наука.
- Камсуліна, Н., Льдірова, С., Большакова, В. (2010). Альтернативні джерела білка в технологіях ковбасних виробів. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*, 2(12), 336—344.
- Мусійчук, О. (2008). Перспективи використання продуктів молочної сироватки. *Товари і ринки*, 1, 78—83.
- Ощипок, І. (2015). Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості. *Вісник Львівської комерційної академії*, 15, 77—81.
- Пасічний, В. (2008). Технологічні перспективи використання м'яса птиці в м'ясопереробній промисловості. Додаток до журналу *Фермер «Птахівництво»*, 50—51.
- Пожарчук, Ю. (2013). Сировинна база як фактор забезпечення конкурентоспроможності м'ясопереробних підприємств України. *Економіка харчової промисловості*, 1(17), 32—34.
- Серік, М., Шурдук, І. (2018). *Удосконалення технології та якості м'ясних емульсійних виробів, збагачених кальцієм*. Монографія. Харків: ХДУХТ.
- Чернюшок, О., Бірюк, Ю. (2023). *Використання продуктів збагачення у технології ковбасних виробів*. Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Київ: Наука.
- Majid H. Alasadi (2016). The Effect of Using Different Ratio from Oat Flour in Processed Sausage Fresh and Frozen from Local Goose Meat. *Basrah Journal of Agricultural Sciences*, 29(1): 111—118. <https://doi.org/10.33762/bags.2016.116174>.
- Chernyushok, O., Biryuk, Yu. (2023). *Variety of raw materials in the production of sausage products*. 89 International scientific conference of young scientist and students. Kyiv: Science.

Jase, J., Ross, P., Madison, M., Barry, D., & Jason, T. (2021). Meat Substitution with Oat Protein Can Improve Ground Beef Patty Characteristics. *Foods*, 10(12): 3071. <https://doi.org/10.3390/foods10123071>.

Lapveteläinen, A., Puolanne, E., Salovaara, H. (2006). High-Protein Oat Flour Functionality Assessment in Bread and Sausage. *Journal of food science*, 59(5): 1081—1085, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1994.tb08195.x>.

Lagrange, V., Whitsett, D., Burris, C. (2015). Global market for dairy proteins. *Journal of food science*, 80, A16—A22, <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12801>.

Usmael, M., Yesihak, Yu., Abdulmuen, M. (2021). Quality of Cattle Meat and Its Compositional Constituents. *Veterinary Medicine International*, vol. 2021, 1—9. <https://doi.org/10.1155/2021/7340495>.