

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-49>

УДК 637.56:664.8.034.1:543.8

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУР ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СЕНСОРНИХ ПОКАЗНИКІВ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ ДОДАВАННЯМ АНТИОКСИДАНТІВ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

FORMULATION DEVELOPMENT AND SENSORY EVALUATION OF MEAT SEMI-PRODUCTS ENRICHED WITH NATURAL ANTIOXIDANTS

Чирка В'ячеслав Ігорович

аспірант,

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7522-2401>**Паска Марія Зіновіївна**

доктор ветеринарних наук, професор,

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9208-1092>**Тесля Ольга Дмитрівна**

кандидат технічних наук,

доцент кафедри готельно-ресторанного бізнесу,

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4533-6528>**Chyrka Viacheslav, Paska Mariia, Tesla Olha**

Lviv State University of Physical Culture named after Ivan Boberskyj

У статті досліджено вплив антиоксидантів природного походження (розмарину, базилику, орегано) на сенсорні показники м'ясних заморожених напівфабрикатів. Оскільки заморожені м'ясні напівфабрикати задовольняють потребу у швидкому, здоровому та смачному харчуванні, пропонуючи різноманітність страв без необхідності довготривалого приготування. Метою роботи було розроблення рецептур та оцінка органолептичних характеристик м'ясокульов із додаванням рослинних компонентів. Результати показали, що розмарин у дозі 0,05% забезпечує найкращі смакові, ароматичні та консистентні властивості, гармонійно поєднуючись із м'ясною сировиною. Дослідження підтверджує доцільність заміни синтетичних антиоксидантів на природні та перспективність впровадження розроблених рецептур у промислове виробництво заморожених м'ясних напівфабрикатів.

Ключові слова: технологія, рецептури, м'ясокули, органолептична оцінка, розмарин, орегано, базилік.

The article investigates the effect of antioxidants of natural origin (rosemary, basil, oregano) on the sensory parameters of frozen meat semi-finished products. Since frozen meat semi-finished products satisfy the need for fast, healthy and tasty nutrition, offering a variety of dishes without the need for long-term preparation. The aim of the work was to develop recipes and evaluate the organoleptic characteristics of meatballs with the addition of plant components. The results showed that rosemary at a dose of 0.05% provides the best taste, aroma and consistency properties, harmoniously combining with meat raw materials. The study confirms the feasibility of replacing synthetic antioxidants with natural ones and the prospects for introducing the developed recipes into the industrial production of frozen meat semi-finished products. Summarizing the results of studies of frozen meat semi-finished products, in particular meatballs with the addition of antioxidants of natural origin (oregano, basil, rosemary at a dose of 0.05%), it was found that the quality of the finished product directly depends on the type of spice added. Tasting and organoleptic evaluation showed that samples with oregano and basil were characterized by an excessively sharp and rich taste and aroma, which did not harmoniously combine with meat raw materials, which negatively affected the overall sensory assessment. In contrast, sample No. 4 with the addition of rosemary (0.05%) turned out to be



the best, which gave the product a pleasant taste, a distinct but balanced smell and aftertaste, which positively distinguished it compared to the control sample. The results obtained confirm the feasibility of using rosemary as a natural antioxidant to improve the sensory characteristics of meat semi-finished products. At the same time, the use of oregano and basil requires optimization of dosage or combination with other spices. Further research should be aimed at studying the physicochemical properties, determining the conditions and duration of storage, as well as the practical implementation of the developed recipes in production to expand the range of high-quality and natural meat products.

Keywords: technology, recipes, meatballs, organoleptic evaluation, rosemary, oregano, basil.

Постановка проблеми. Сучасний ринок заморожених м'ясних напівфабрикатів зростає через потребу споживачів у швидкому, здоровому та смачному харчуванні. Основні критерії вибору продукції – натуральний склад, екологічна безпека, якість та швидке приготування. Використання антиоксидантів природного походження (розмарину, базилику, орегано) дозволяє підвищити сенсорні та технологічні властивості напівфабрикатів, замінюючи синтетичні добавки. Невирішеним залишається питання оптимізації рецептур для промислового виробництва з урахуванням гармонійного поєднання смаку, аромату та консистенції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Харчування відноситься до найважливіших чинників навколишнього середовища, що безпосередньо протягом усього життя впливає на організм людини [1; 10]. Біокомпоненти харчових продуктів, перетворюючись у процесі метаболізму на структурні та функціональні елементи клітин живого організму, забезпечують його фізичну і розумову працездатність, адаптаційні можливості, імунний статус, визначаючи стан здоров'я людини, тривалість життя, соціальну та індивідуальну активність під час пандемії COVID-19 і повномасштабного військового вторгнення [2; 5].

Загальновідомо, що розвиток замороженої м'ясної індустрії залежить від екологічно безпечної сировини без використання замінників і синтетичних харчових добавок. На сьогоднішній день зростає інтерес до антиоксидантів натурального походження. Проблемами та перспективами виробництва замороженої м'ясної продукції присвячені праці Новікова Н. В., Єфимова А. Л., Антонова Д. С., Штонда О. А., Олійника Л. Б. та ін. Авторами запропоновані різні способи удосконалення м'ясних напівфабрикатів, де якість замороженої продукції залишається на рівні охолодженої [3; 6; 9].

У дослідженнях Олійник Л. Б. обґрунтовано доцільність використання вітчизняних прямих рослин (петрушка, тим'ян, розмарин, шавлій) для моделювання технологічних власти-

востей виробів та пролонгування термінів їх зберігання.

Bozhko N. et al. довели, що внесення екстракту розмарину і журавлини сприяє гальмуванню окислювання ліпідів при зберіганні м'ясомістких хлібів з комбінованим складом сировини. Також, авторами Umaraw P. et al. обґрунтовано, ефективність використання лаврового листа та орегано при виробництві м'ясних хлібців, для збільшення терміну придатності, який зберігається при температурі навколишнього середовища в аеробних умовах упаковки [4; 7].

Авторами [2; 3; 8] доведено, ефективне використання природних антиоксидантів, таких як екстракт розмарину, порошок ламінарії та люцерни при виробництві м'ясних напівфабрикатів для підвищення харчової цінності і стабільності. Однак введення нових екологічно безпечних харчових інгредієнтів, у тому числі, антиоксидантів рослинного походження у вигляді спецій (розмарин, базилік, орегано), підтверджують необхідність більш детального вивчення та науково-практичного застосування. Саме тому, органолептична оцінка заморожених м'ясних напівфабрикатів залишається важливою складовою у харчовій промисловості, особливо при умові, що споживачі віддають перевагу вітчизняним виробникам, вважаючи їх продукцію найбільш якісною.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значну кількість досліджень щодо використання антиоксидантів природного походження у виробництві заморожених м'ясних напівфабрикатів, залишаються недостатньо вивченими такі аспекти: вплив рослинних антиоксидантів (розмарину, базилику, орегано) на органолептичні показники та стабільність продукції при зберіганні; особливості застосування вітчизняної сировини. Крім того, актуальним залишається питання розроблення науково обґрунтованих рецептур і технологічних рішень, які дозволять підвищити стабільність замороженої продукції, зберегти її харчову та біологічну цінність без застосування синтетичних добавок.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою роботи було розроблення рецептур та оцінка органолептичних характеристик м'яболів із додаванням рослинних компонентів.

Завдання дослідження: проаналізувати сучасний стан та перспективи використання антиоксидантів природного походження у технології м'ясних напівфабрикатів; обґрунтувати вибір сировини та розробити рецептури м'ясних напівфабрикатів із додаванням рослинних антиоксидантів; провести органолептичну оцінку розроблених виробів для визначення впливу антиоксидантів на сенсорні показники.

Виклад основного матеріалу досліджень. Відповідно до поставленої мети та завдань наукової роботи, на основі проведеного аналізу патентно-інформаційної літератури в якості об'єктів дослідження були обрані чотири зразки м'яболів (контрольний і три дослідні). Контрольний зразок включає: м'ясну сировину, рублені м'ясні напівфабрикати, смакові та технологічні добавки, допоміжні матеріали, без фітокомпонентів (табл. 1). Експериментальні зразки додатково містили рослинні спеції у дозі 0,05%, що включають природні антиоксидантні властивості – орегано, базилік, розмарин.

Дослідження здійснювали на кафедрі Готельно-ресторанного бізнесу Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського за стандартними методиками з використанням відповідного обладнання. Зразки м'ясних напівфабрикатів були оцінені експертною групою за органолептичними показниками відповідно до ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та

м'ясорослинні січені. Технічні умови», такими як зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах і смак. Оцінювання проводилося за десятибальною шкалою, де 10 балів означали відмінну якість характеристик. Отримані дані статистично проаналізовано за допомогою MS Excel для визначення значущих відмінностей між зразками та перевірки гіпотез щодо впливу рослинних добавок на якість продукції.

Нами обґрунтовано вибір сировини та розроблено рецептури м'ясних напівфабрикатів із додаванням рослинних антиоксидантів, зокрема доведено, що:

Орегано (Origanum vulgare L.) – багаторічна пряно-ароматична трав'яниста рослина роду Материнка, сімейства Ясноткові, висотою 50-70 см із тонким приємним запахом та пряним гіркуватим смаком. Традиційно використовується в Середземноморських кухнях для приготування соусів, ідеально пасує до піци, страв з м'яса, спеція збуджує апетит і полегшує травлення. Рослина складається з ефірних олій, клітковини, тимолу, біофлавоноїдів, дубильних речовин, розмаринової кислоти, вітаміну С. Маленькі запашні рожево-білі квітки з'являються у червні та цвітуть до липня, починаючи з другого року життя, а насіння досягає в серпні.

Базилік (Ocimum) – багаторічна трав'яниста рослина, висотою 50-100 см, листки видовжено-овальної форми, рідко-зубчасті, довжиною 3-5 см, зеленого кольору, квітки біло-фіолетового забарвлення. Рослина має пряний аромат із солодкуватого-гіркуватим смаком, використовують приправу як свіжу так і висушену у кухнях різних країн світу для приготування різноманітних страв з м'яса, овочів,

Таблиця 1

Складники рецептури м'яболів

Співвідношення компонентів, мас. %	Контрольний зразок м'яболів	М'яболи з додаванням орегано	М'яболи з додаванням базилику	М'яболи з додаванням розмарину
Яловичина	99,88	99,83	99,83	99,83
Сіль кухонна	0,09	0,09	0,09	0,09
Перець чорний мелений	0,02	0,02	0,02	0,02
Сушений часник	0,01	0,01	0,01	0,01
Орегано	–	0,05	–	–
Базилік	–	–	0,05	–
Розмарин	–	–	–	0,05

Джерело: сформоване авторами на основі власної розробки

риби, а також при випіканні хліба та консервації. Спеція охоплює велику кількість корисних речовин (білки, жири, вуглеводи, клітковину), вітамінів (В, провітамін А, аскорбінова кислота, філохінон), мікро- та макроелементів (магній, мідь, залізо, фосфор, калій, натрій), ефірних олій (камфора, цинеол, еugenol).

Розмарин (*Rosmarinus officinalis* L.) – трав'янистий вічнозелений багаторічний напівчагарник сімейства Ясноткові висотою 0,5-2 м, листки лінійні, загорнуті по краях сірувато-коричневого кольору, квіти світло-фіолетові або блакитні, плоди – коричневі горішки 1,5-2 мм довжиною. Використовують спецію для приготування м'ясних страв, додаючи не тільки при смаженні, але також варінні, тушкуванні, запіканні, поєднуючи із овочами, грибами та іншими компонентами. Розмарин налічує велику кількість мінералів, антиоксидантів та вітамінів, багатий на: фосфор, залізо, калій, магній, натрій, фтор, марганець, мідь, цинк, вітаміни – В₆, А, С, РР. Особлива цінність рослини за рахунок ефірних олій, таких як: камфен, камфора, пінен, цинеол, борнілацетат, борнеол.

Товарознавча та харчова цінність заморожених м'ясних напівфабрикатів налічує комплекс показників, що включають органолептичні та дегустаційні дослідження м'ясопродуктів, зокрема: визначення зовнішнього вигляду, консистенції, вигляд на розрізі, запах, смак.

Проведено органолептичну оцінку розроблених виробів для визначення впливу антиоксидантів на сенсорні показники. Встановлено результат досліджень якості м'ясопродуктів, збагачених різними антиоксидантами природного походження, такими як орегано, базилік, розмарин у дозі 0,05% представленні у таблиці 2. Результати органолептичних досліджень дозволяють стверджувати, що зовнішній вигляд усіх досліджуваних зразків відповідав вимогам Нормативних документів та був не злиплий, не zdeформований, кульковидний, під час струшування пакувальної одиниці давали ясний звук. Вигляд м'ясопродуктів на розрізі – фарш рівномірно перемішаний, світло-коричневого кольору. Консистенція у вареному вигляді контрольного та досліджуваного зразка № 1 була практично однаковою: соковита, щільна, однак, дещо ламка, № 2 – не достатньо щільний і занадто соковитий. Зразок № 3, де вносили додатково розмарин у дозі 0,05% був найкращим – соковитий, ніжний, м'який (табл. 2).

Відомо, що при утворенні запаху та смаку важливу роль відіграє комплекс різноманіт-

них водо- та жиророзчинних, а також летких біохімічних сполук, які утворюються в результаті протеолітичних і аутолітичних перетворень різних компонентів харчового продукту. При формуванні аромату заморожених напівфабрикатів активну участь беруть карбонільні сполуки, що утворюються внаслідок ферментних, бактеріальних, окиснювальних процесів за температурних факторів.

Застосовуючи природні антиоксиданти (орегано, базилік, розмарин) при виробництві м'ясної продукції, необхідно враховувати особливості рослинних спецій, що мають чітко виражений смак та запах.

Досліджувані зразки мали характерно виражений смак і запах внесеної добавки, зокрема – смак гострий, неприємний, насичений, сильно відчувається аромат спеції зразок № 1 та № 2 порівнюючи з контролем, що негативно позначилось на органолептичних показниках. Найкращі смакові і ароматичні властивості були у зразка № 3, де вносили розмарин у дозі 0,05%, який гармонічно поєднувався з м'ясною сировиною, був приємний з легким відтінком приправи.

Органолептична оцінка якості зовнішнього вигляду, аромату, смаку, запаху та консистенції досліджуваних зразків м'ясопродуктів мала вплив на результати дегустації, яка була вищою та нижчою порівнюючи до контролю (4,2): № 1 – 3,8 бала; № 2 – 4,4, № 3 – 4,7 бала.

На рис. 1 показано середній бал оцінки якості м'ясопродуктів, збагачених різними антиоксидантами природного походження, такими як орегано, базилік, розмарин у дозі 0,05% порівняно до контролю.

Найвище значення отримав зразок № 3, що включає м'ясну сировину з додавання сухої спеції розмарин у дозі 0,05%. Вміст добавки змінив смак, запах, консистенцію та післясмак, які суттєво вплинули на якість готового продукту. Найгірший показник бальної оцінки мав зразок № 1 де до фаршу додавали орегано у дозі 0,05%, він характеризувався не притаманною для м'ясопродуктів консистенцією, смаком і запахом.

Для збереження якості продукту на етапі розробки та впровадження у виробництво, важливо спочатку оптимізувати співвідношення показників, що впливають на біологічну, харчову і енергетичну цінність за різними критеріями відповідності, досягти характерних структурно-механічних властивостей, які повністю зможуть задовольнити потреби споживачів. Тому, отриманні результати якості м'ясопродуктів за органолептичними

Таблиця 2

Органолептичні показники якості м'яболів				
Показник	Досліджуванні зразки			
	Контрольний зразок м'яболів	М'яболи з додаванням орегано	М'яболи з додаванням базиліку	М'яболи з додаванням розмарину
Зовнішній вигляд	Не злиплі, не здеформовані, без тріщин. Форма однієї штуки – кульковидна. Під час струшування пакувальної одиниці дають ясний виразний звук	Не злиплі, не здеформовані, без тріщин. Форма однієї штуки – кульковидна. Під час струшування пакувальної одиниці дають ясний виразний звук	Не злиплі, не здеформовані, без тріщин. Форма однієї штуки – кульковидна. Під час струшування пакувальної одиниці дають ясний виразний звук	Не злиплі, не здеформовані, без тріщин. Форма однієї штуки – кульковидна. Під час струшування пакувальної одиниці дають ясний виразний звук
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, світло-коричневого кольору	Фарш рівномірно перемішаний, світло-коричневого кольору	Фарш рівномірно перемішаний, світло-коричневого кольору	Фарш рівномірно перемішаний, світло-коричневого кольору
Консистенція	У вареному вигляді – дещо ламка, щільна	У вареному вигляді – соковита, ніжна, дещо ламка	У вареному вигляді – занадто соковита, ніжна, не щільна	У вареному вигляді – соковита, ніжна, м'яка
Смак та запах	Без стороннього присмаку та запаху	Смак гострий, неприємний, насичений, Сильно відчувається аромат орегано	Смак злегка неприємний, насичений, відчувається аромат базиліку	Смак приємний, в міру насичений, Відчувається легкий аромат розмарину

Джерело: сформоване авторами на основі власних досліджень

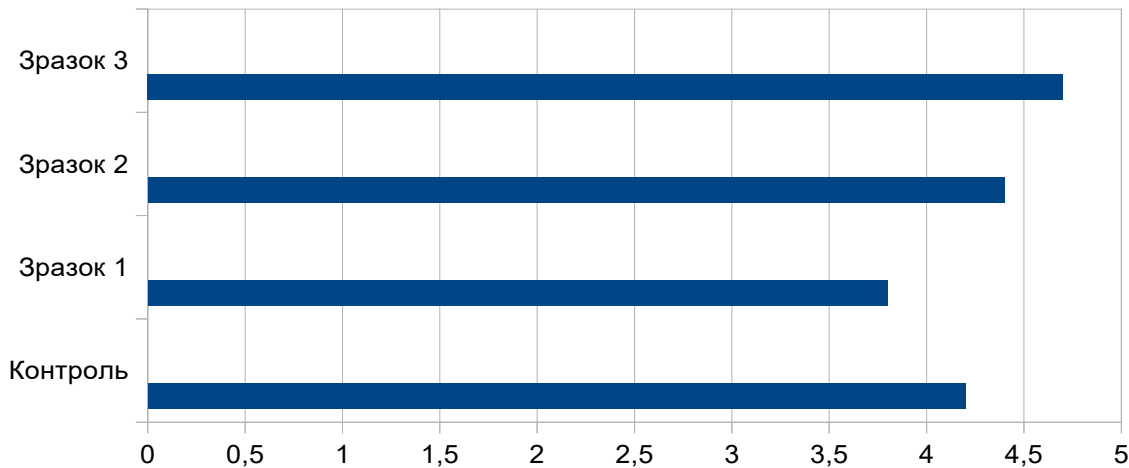


Рис. 1 Середній бал оцінки якості м'яболів

Джерело: побудоване авторами на основі власних досліджень

та дегустаційними показниками, збагачених різними антиоксидантами природного походження, такими як орегано, базилік, розмарин у дозі 0,05% потребують більш детального вивчення, зокрема фізико-хімічні властивості та практичне застосування у виробництві.

Висновки і перспективи подальших досліджень: узагальнюючи результати досліджень заморожених м'ясних напівфабрикатів, зокрема мітболів із додаванням антиоксидантів природного походження (орегано, базилік, розмарин у дозі 0,05%), встановлено, що якість готового продукту безпосередньо залежить від виду внесеної спеції.

Дегустаційна та органолептична оцінка показала, що зразки з орегано та базиліком характеризувалися надмірно різким і насиченим смаком та ароматом, які не гармонійно поєднувалися з м'ясною сировиною, що негативно вплинуло на загальну сенсорну оцінку. Натомість найкращим виявився зразок № 4 із додаванням розмарину (0,05%), який надав виробу приємного смаку, виразного, але зба-

лансованого запаху та післясмаку, що позитивно вирізняло його порівняно з контрольним зразком.

Отримані результати підтверджують доцільність застосування розмарину як природного антиоксиданту для поліпшення сенсорних характеристик м'ясних напівфабрикатів. Водночас використання орегано та базиліку потребує оптимізації дозування або комбінування з іншими спеціями.

Подальші дослідження повинні бути спрямовані на вивчення фізико-хімічних властивостей, визначення умов та тривалості зберігання, а також практичне впровадження розроблених рецептур у виробництво для розширення асортименту якісної та натуральної м'ясної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Большакова В. А., Дроменко О. Б., Онищенко В. М., Янчева М. О. Удосконалення технологічного процесу виробництва посічених напівфабрикатів із м'яса птиці (нагетсів). *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: Збірник наукових праць*. 2019. № 2 Ч. 30. С. 47–59. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3592827>
2. Паска М. З., Маслійчук О. Б. Мікробіологічна та споживча характеристика м'ясних січених напівфабрикатів з додаванням люпинового борошна і дивосилу. *Вісник ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького*. 2016. Том 18, № 4. С. 121–123.
3. Паска М. З., Маслійчук О. Б. Розробка рецептур та удосконалення технології функціональних м'ясних посічених напівфабрикатів і котлет з використанням білкового збагачувача. *Продовольчі ресурси*. 2018. № 11. С. 132–138.
4. Савченко, М. Використання порошку рослинного в напівфабрикатах січених. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2024. № 14. Ч. 1. С. 1–14. DOI: <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2024-24-1-12>
5. Штонда О. А., Пасічний В. М. Перспективи використання фруктово-ягідної сировини у технології м'ясних натуральних напівфабрикатів. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2019. № 25. Ч. 6. С. 194–200. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/31185>
6. Akcan, T., Estévez, M., & Serdaroğlu, M. Antioxidant protection of cooked meatballs during frozen storage by whey protein edible films with phytochemicals from *Laurus nobilis* L. and *Salvia officinalis*. *Food Science and Technology*. 2017. № 77. P. 323–331. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.11.051>
7. Bozhko, N., et al. The efficiency of stabilizing the oxidative spoilage of meat-containing products with a balanced fat-acid composition. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. № 3(11). 105. P. 38–45. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.205201>
8. Paska M., Masliichuk O. Microstructural studies of improved meat chopped semi-finished products. *Technology audit and production reserves*. 2017. V. 3. № 3 (35). P. 39–44.
9. Umaraw, P., Chauhan, G., Mendiratta, S. K., Verma, A. K., & Arya, A. Effect of oregano and bay as natural preservatives in meat bread for extension of storage stability at ambient temperature. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2020. № 44(4). DOI: <https://doi.org/10.1111/jfpp.14375>
10. Huang, L., Ding, B., Zhang, H., Kong, B., & Xiong, Y. L. Textural and sensorial quality protection in frozen dumplings through the inhibition of lipid and protein oxidation with clove and rosemary extracts. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2019. № 99(10), 4739–4747. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.9716>

REFERENCES:

1. Bol'shakova, V. A., Dromenko, O. B., Onyshchenko, V. M., Yancheva, M. O. (2019) Udoskonalennya tekhnologichnoho protsesu vyrobnytstva posichenykh napivfabrykativ iz m'yasa ptytsi (nahet-siv). *Prohresyvni tekhnika ta tekhnolohiyi kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli: Zbirnyk naukovykh prats'*. 2 (30). 47–59. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3592827>

2. Paska M. Z., Masliychuk O. B. (2016) Mikrobiolohichna ta spozhyvcha kharakterystyka miasnykh sichenykh napivfabrykativ z dodavanniam liupynovoho boroshna i dyvosylu. [Microbiological and consumer characteristics of meat cut semi-finished products with the addition of lupine flour and miracle cure]. *Visnyk LNUVM ta BT im. S.Z. Hzhyskoho. – Bulletin of LNUVM and BT named after S.Z. Hzhysky*. Vol. 18 (4), pp. 121–123.
3. Paska M. Z. (2018) Rozrobka retseptur ta udoskonalennia tekhnolohii funktsionalnykh miasnykh posichenykh napivfabrykativ i kotlet z vykorystanniam bilkovoho zbahachuvacha. [Development of formulations and improvement of technology of functional chopped meat semi-finished products and cutlets using protein enrichment]. *Prodovolchi resursy. – Food resources*. Vol. 11, pp. 132–138.
4. Savchenko, M (2024). Vykorystannia poroshku roslynnoho v napivfabrykatakakh sichenykh. *Naukovyy visnyk Tavriys'koho derzhavnogo ahrotekhnolohichnoho universytetu*. 14.(1), 1–14. DOI: <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2024-24-1-12>
5. Shtonda, O. A., & Pasichnyy, V. M. (2019) Perspektyvy vykorystannia fruktovo-yahidnoyi syrovyny u tekhnolohiyi m'iasnykh natural'nykh napivfabrykativ. *Naukovi pratsi Natsional'noho universytetu kharkovskoy tekhnolohiy*. 25 (6), 194–200.
6. Akcan, T., Estévez, M., & Serdaroğlu, M. (2017) Antioxidant protection of cooked meatballs during frozen storage by whey protein edible films with phytochemicals from *Laurus nobilis* L. and *Salvia officinalis*. *Food Science and Technology*. 77, 323–331.
7. Bozhko, N., et al (2020) The efficiency of stabilizing the oxidative spoilage of meat-containing products with a balanced fat-acid composition. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. №3(11). 105, pp. 38–45. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.205201>
8. Paska M., Masliichuk O. (2017) Microstructural studies of improved meat chopped semi-finished products. *Technology audit and production reserves*. V. 3. № 3 (35). P. 39–44.
9. Umaraw, P., Chauhan, G., Mendiratta, S. K., Verma, A. K., & Arya, A. (2020) Effect of oregano and bay as natural preservatives in meat bread for extension of storage stability at ambient temperature. *Journal of Food Processing and Preservation*. № 44(4). DOI: <https://doi.org/10.1111/jfpp.14375>
10. Huang, L., Ding, B., Zhang, H., Kong, B., & Xiong, Y. L. (2019). Textural and sensorial quality protection in frozen dumplings through the inhibition of lipid and protein oxidation with clove and rosemary extracts. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(10), 4739–4747. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.9716>