



ІННОВАЦІЙНІ ІНГРЕДІЄНТИ В ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Г. П. ХОМИЧ, доктор технічних наук, професор
ORCID ID: 0000-0001-7227-8819;

Ю. Г. НАКОНЕЧНА, кандидат технічних наук, доцент
ORCID ID: 0000-0001-9925-0795;

Л. Б. ОЛІЙНИК, кандидат технічних наук, доцент
ORCID ID: 0000-0002-4961-9731;

Н. Ю. МОЛЧАНОВА, кандидат технічних наук, доцент
ORCID ID: 0000-0002-0040-9952;

Н. В. ГНІТІЙ, старший викладач
ORCID ID: 0000-0002-8882-1019

(Полтавський університет економіки і торгівлі)

Анотація. У статті обґрунтовано доцільність удосконалення технології виготовлення січених м'ясних напівфабрикатів шляхом використання інноваційних інгредієнтів природного походження, отриманих із відходів переробки нетрадиційної рослинної сировини – шроту розторопші плямистої та шроту льону. Розглянуто сучасний стан та тенденції розвитку ринку м'ясних напівфабрикатів, визначено основні проблеми щодо забезпечення безпечності продуктів, підвищення харчової, біологічної та функціональної цінності виробів. Проведено комплексний аналіз хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей нових видів сировини для м'ясних напівфабрикатів, зокрема встановлено високий вміст харчових волокон, білків, біологічно активних та мінеральних речовин, що сприяють поліпшенню поживної цінності продуктів. Досліджено вплив різних концентрацій рослинних добавок на органолептичні показники, фізико-хімічні властивості та технологічні параметри м'ясного фаршу та готового продукту, що дозволило виявити оптимальні умови для введення добавок без порушення смакових та текстурних характеристик продукції. На основі проведених досліджень встановлено оптимальну дозу шроту розторопші та льону, яка забезпечує підвищення харчової цінності та поліпшення технологічних властивостей м'ясних напівфабрикатів. Запропоновано удосконалені рецептури та технологічну схему виробництва нових видів продукції – «Котлета куряча з порошком шроту розторопші» та «Битки українські з льняним шротом», які відповідають сучасним вимогам безпечності та якості харчових продуктів і можуть бути рекомендовані для впровадження в м'ясопереробну промисловість.

Ключові слова: січені м'ясні напівфабрикати, інноваційні інгредієнти, нетрадиційні сировинні ресурси, шрот розторопші, льняний шрот, харчові волокна, біологічна цінність.

Постановка проблеми в загальному вигляді.

Глобальні тенденції розвитку харчової індустрії характеризуються стійким зростанням попиту на продукти з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, гарантованою безпечністю, які здатні не лише забезпечувати енергетичні та нутрієнтні потреби організму, а й виконувати профілактичну, оздоровчу та функціональну роль [1, 2]. Особливої актуальності серед споживачів набуває питання забезпечення гарантованого рівня якості продуктів масового споживання, до яких належать м'ясні січені напівфабрикати, що традиційно складають значну частину раціону населення [1, 3, 4]. Аналіз сучасних рецептур показує, що такі вироби часто характеризуються підвищеним вмістом тваринних жирів (до 40%), обмеженою кількістю харчових волокон та недостатнім вмістом мікронутрієнтів, що не відповідає сучасним науковим уявленням про раціональне та здорове харчування [3, 5]. З огляду на це, інноваційні підходи

до вдосконалення технологій м'ясних продуктів стають критично необхідними для підвищення їх харчової цінності та функціональної спрямованості [2, 5, 6]. Вирішення питання можливе за рахунок введення до складу січених м'ясних напівфабрикатів інгредієнтів природного походження: зокрема, отриманих із вторинної рослинної сировини – відходів від переробки (шроту) розторопші та льону. Цей напрямок вдосконалення традиційних технологій дозволяє використовувати нові джерела харчових сировинних ресурсів – органічні відходи переробки насіння розторопші та льону.

Інтенсифікація ритму життя населення, активний урбанізаційний процес та зміна споживчих звичок обумовлюють значне зростання попиту на напівфабрикати різного ступеня готовності, включно з продуктами високого ступеня готовності та готовими кулінарними виробами [2, 4]. У цьому контексті особливе значення набувають

питання безпечності продукції, її органолептичних властивостей та біологічної цінності [3, 7, 9]. Сучасні споживачі віддають перевагу продуктам, які поєднують привабливий смак та аромат із функціональними властивостями, що підтримують нормальне функціонування організму та запобігають розвитку хронічних захворювань [5, 10]. Відтак, перед харчовою промисловістю постає завдання модернізації традиційних технологічних процесів, що передбачає інтеграцію нових інгредієнтів рослинного походження, зокрема таких, що містять харчові волокна, полісахариди, біологічно активні та інші есенціальні речовини [6, 7, 10]. Залучення таких компонентів дозволяє коригувати хімічний склад м'ясних напівфабрикатів, підвищувати їх водоутримуючу здатність, текстурні властивості та загальну функціональну цінність продукту [3, 11]. Таким чином, удосконалення технології м'ясних січених напівфабрикатів із застосуванням рослинних функціональних добавок є перспективним напрямом для виробництва продуктів нового покоління, здатних задовольняти вимоги сучасного споживача та відповідати принципам раціонального харчування [2, 5, 13].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Січені м'ясні напівфабрикати, такі як котлети, биточки та тефтелі, займають значну частку і асортименті підприємств м'ясопереробної та ресторанної галузі, що пояснюється їхньою універсальністю, зручністю використання, відносно невисокою вартістю та стабільним попитом серед різних соціальних груп населення [1, 2, 5]. Водночас моніторинг інформаційних наукових та виробничих джерел свідчить про наявність низки проблем у традиційних технологіях виготовлення цих виробів. Найбільш значними є такі, як недостатня біологічна цінність традиційних січених напівфабрикатів через обмежений вміст нативних тваринних білків (до 8-10%), інгредієнтів високої біологічної цінності та мікронутрієнтів [3, 6]; низький вміст або відсутність харчових волокон, що зумовлює неповноцінне функціонування шлунково-кишкового тракту споживача [3, 7]; обмежений термін зберігання готової продукції та висока чутливість до мікробіологічного псування [5, 9]; значні втрати маси під час теплової обробки через недостатню водоутримуючу здатність фаршу [6, 11].

Формування цілей статті. Метою роботи є наукове обґрунтування та удосконалення технології виробництва січених м'ясних напівфабрикатів шляхом використання інноваційних інгредієнтів природного походження – шроту розторопші плямистої та шроту льону, отриманих із відходів переробки нетрадиційної рослинної сировини, з метою підвищення їх харчової та біологічної цінності, а також покращення

функціонально-технологічних властивостей готової продукції.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним із перспективних шляхів подолання зазначених проблем є введення до складу продуктів інноваційних інгредієнтів із нетрадиційної рослинної сировини, здатної одночасно виконувати харчову та технологічну функції, зокрема підтримувати текстуру, підвищувати водоутримуючу здатність і збагачувати продукт біологічно активними речовинами [2, 7, 12, 13]. Використання таких компонентів дозволяє створювати м'ясні напівфабрикати нового покоління, які відповідають сучасним вимогам споживачів щодо функціональної цінності, безпечності та органолептичних властивостей [1, 5, 8]. При цьому інтеграція рослинних інгредієнтів у фаршеву систему забезпечує стабільність технологічного процесу та оптимізує співвідношення макронутрієнтів, що має особливе значення для формування раціонального харчування [4, 10].

Розторопша плямиста (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) – однорічна або дворічна рослина родини Asteraceae, яку здавна застосовують у народній медицині. Сьогодні вона викликає значний науковий інтерес як джерело біологічно активних флавонолігнанів (силімарину) та цінної олійної сировини. Попит на насіння і продукти його переробки (олію, шрот або макуху) зростає як у харчовій, так і в кормовій галузях завдяки високому вмісту незамінних жирних кислот, білка та фенольних сполук [12].

Насіння розторопші містить значну кількість олії (близько 22–26 % у перерахунку на суху речовину), а також помірну кількість білка і клітковини. Ці показники можуть змінюватися залежно від сорту, умов вирощування та методів дослідження. Ендосперм насіння характеризується вмістом білка понад 20 % сухої маси, а також суттєвою часткою ліпідів, клітковини та мінеральних речовин.

Жирнокислотний склад олії розторопші відзначається високим вмістом поліненасичених жирних кислот, зокрема лінолевої (приблизно 50–66 %), а також значною кількістю олеїнової кислоти (близько 16–26 %) і меншою часткою пальмітинової та стеаринової кислот. Такий склад робить її цінним джерелом омега-6 жирних кислот і мононенасичених ліпідів. Крім того, в олії присутні вітаміни, передусім токофероли (вітамін E), а також незначні кількості каротиноїдів.

Ключовими біоактивними речовинами розторопші є флавонолігнани, об'єднані в комплекс силімарину (силібін, силіхрестин, силідіанін тощо). Їх вміст у насінні та екстрактах залежить від сорту і технології виділення, зазвичай становлячи від одиниць до десятків мг на грам сухої речовини. Фенольні компоненти забезпечують виражену антиоксидантну активність.

Численні дослідження свідчать, що силімарин здатний підвищувати антиоксидантний захист організму (зокрема через зростання рівня глутатіону та активацію антиоксидантних ферментів) і чинити захисну дію на печінку при впливі різних токсинів, включаючи етанол, лікарські препарати та промислові речовини. У наукових оглядах підкреслюються його гепатопротекторні властивості, що реалізуються через антиоксидантний, проти-запальний, антифібротичний ефекти та стимуляцію синтезу білків у печінці. [12, 13]

Льон олійний (*Linum usitatissimum*) – одно-річна трав'яниста олійна культура з родини Льонових, є однією з найдавніших окультурених рослин, відома ще в кам'яному віці. Льон – *Linum usitatissimum* у перекладі з латинської мови означає «найбільш корисний». Відомо, що тисячоліттями в Україні льон культивували та переробляли на пряжу, полотно та шили одяг, з насіння льону вичавлювали олію. Наразі науковцями доведена унікальність цієї рослини та спостерігається зростання зацікавленості до цього поліфункціонального продукту: зокрема, льон олійний використовують у харчовій промисловості та фармакології, косметичі та медицині. Загально визнана важливість насіння льону, як складової «функціонального харчування»; у країнах Європи та США його широко вживають у їжу. На сьогодні в Канаді діє Державна програма «Здорова нація», одним з основних пунктів якої є використання в раціоні людини лляної олії [13, 14]

Відомо, що у насінні льону міститься багато есенціальних речовин: вуглеводів – 12–26%, олій 35 – 45%, багатих ненасиченими жирними кислотами, слизові речовини (камеді) – 12%, білок – 20 – 33%, органічні кислоти, ферменти. Білок високої біологічної активності, який міститься в насінні льону, близький до потреб людського організму за амінокислотним складом, харчова цінність білка з лляного насіння в бальній оцінці (казеїн, прийнятий за 100) оцінюється в 92 одиниці. Такий показник обумовлений наявним амінокислотним складом, який вважається найкращим із усіх рослинних протеїнів. Лише за рівнем лізину білок насіння льону помітно поступається соєвому, а по рівню інших незамінних амінокислот він навіть ближче до одного із найцінніших тваринних протеїнів – білку курячого яйця, який є еталоном (рекомендації ФАО/ВОЗ). Особливо високим є вміст лейцину, фенілаланіну, валіну, ізолейцину, треоніну.

Насіння льону – багате джерело незамінних поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) – 65–90% до загальної кількості жирів, з яких 55–70% припадає на ліноленову кислоту, яка належить до ПНЖК родини ω -3, і 10–20% – на лінолеву кислоту, яка належить до ПНЖК родини ω -6. Насіння льону містить також вітаміни А, В₁,

В₂, В₅, В₆, В₉, С, Е, К, РР, холін; мікроелементи калій, кальцій, магній, натрій, залізо, фосфор, марганець, мідь, селен, цинк [13, 15]

Відходи переробки насіння розторопші плямистої та насіння льону (шроти) після холодного віджиму олії є висококонцентрованими джерелами полісахаридів, клітковини, білків і мікронутрієнтів, що визначає їх високу біологічну та технологічну цінність [1, 12]. Полісахариди, що входять до складу шроту, володіють значними водопоглинальними властивостями – вони здатні зв'язувати вільну воду у фаршевій системі в кількості 3,5–4,2 г на 1 г сухої речовини, що сприяє формуванню стабільної та однорідної структури [6, 11]. Ці речовини взаємодіють із білковими компонентами та жирами, утворюючи міцну гелеподібну матрицю, яка запобігає витоку соку під час теплової обробки та підтримує оптимальну консистенцію продукту [3, 8].

Крім технологічних переваг, шроти розторопші та льону можуть забезпечувати значне підвищення біологічної цінності продукції за рахунок вмісту клітковини та важливих мікроелементів, таких як селен, цинк і вітамінів групи В. Наявність силімарину у шроті розторопші забезпечує гепатопротекторний ефект, підтримує відновлення клітин печінки та підсилює антиоксидантний захист організму, що робить продукт не лише функціональним, а й оздоровчим [12, 13].

Таким чином, шроти розторопші та льону можуть бути використані як ефективні технологічні інгредієнти, що стабілізують текстуру та покращують водоутримуючу здатність фаршу, і як біологічно активні добавки, що підвищують харчову та функціональну цінність січених м'ясних напівфабрикатів нового покоління [1, 12, 13, 16]. Інтеграція шротів у виробництво м'ясних продуктів дозволяє створювати вироби з підвищеними органолептичними та функціонально-технологічними показниками, оптимізуючи співвідношення макро- та мікронутрієнтів і сприяючи формуванню раціонального харчування.

Об'єктом дослідження були модельні зразки:

– курячого фаршу з різною масовою часткою порошку шроту розторопші (2,0; 4,0; 6,0 та 10,0 %);

– курячого фаршу із вмістом порошку шроту льону (1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0%);

– контрольним зразком слугували фарші без додавання рослинної сировини.

Оцінку якості проводили за органолептичними, фізико-хімічними та функціонально-технологічними показниками відповідно до чинних нормативних документів.

Для вирішення завдань по вивченню впливу функціональних добавок на технологічні показники фаршу з м'яса птиці було використано порошки з шроту насіння розторопші та льону.

Таблиця 1

Склад шроту насіння розторопші та шроту насіння льону

Назва	Показники якості							
	Масова частка, %				Вміст, мг/100 г			
	сухих речовин	білків	вуглеводів (полісахариди)	силімарину	золи	йоду	кальцію	калію
Порошок шроту насіння розторопші	90,0	30,0	45,0	9,0	5	454	993	3250
Порошок шроту насіння льону	91,5	31,3	39,6	0	4,9	275	255	813

Порошок шроту насіння розторопші має сипку консистенцію, колір порошку – коричневий, смак – нейтральний трішки горіховий, аромат – насіння розторопші.

Порошок шроту льону має характеристики: консистенція – порошкоподібна дрібно дисперсна, колір – бежево-світло-коричневий, смак – нейтральний, аромат – нейтральний.

Фізико-хімічні показники порошоків, отриманих із шроту насіння розторопші та льону, наведені в таблиці 1.

Дослідження складу відходів переробки насіння розторопші та льону засвідчили, що шроти мають значний вміст біологічно активних компонентів, зокрема білків і полісахаридів. Ці речовини є потенційними технологічними інгредієнтами – потужними пасивними вологозв'язуючими та вологоутримуючими агентами, ефективними стабілізаторами, що має сприяти покращенню технологічних властивостей м'ясного фаршу.

У ході проведених досліджень було проаналізовано фракційний склад білкових речовин розторопші. Отримані результати показали, що серед білків насіння розторопші домінують глобуліни, значною є також частка альбумінів, тоді як вміст лужнорозчинних білків є відносно невеликим (табл. 2).

Таблиця 2

Фракційний склад розчинних білків шроту насіння розторопші

Білкова фракція	Масова частка, % на суху речовину
Альбуміни	48,1
Глобуліни	35,5
Глютеліни	6,8
Проламіни	9,6

Одним із ключових показників якості білків є їхня здатність розчинятися у воді. Висока розчинність розширює можливості використання білкових добавок у різних харчових продуктах. Крім того, водорозчинні білки характеризуються добрими емульгуючими та піноутворюючими властивостями, що дозволяє застосовувати їх у виробництві напоїв, харчових концентратів та інших продуктів. Білки шроту насіння розторопші

відзначаються значною водорозчинністю та здатністю стабілізувати емульсії; частка розчинних білків у них становить близько 46 %.

М'ясні напівфабрикати є популярними продуктами в умовах сучасного способу життя, оскільки дають змогу скоротити час приготування їжі, водночас забезпечуючи організм необхідними поживними речовинами. Це обумовлює підвищені вимоги до їхньої якості.

Використання порошку шроту насіння розторопші та шроту насіння льону у виготовленні м'ясних січених напівфабрикатів може мати позитивний вплив на імунний статус споживачів, враховуючи склад та функціонально-технологічні якості рослинних добавок із порошоків шроту розторопші та льону.

Для розроблення удосконаленої рецептури дослідних м'ясних січених напівфабрикатів за основу було взято традиційні рецептури:

– курячого фаршу для котлет (у перерахунку на 75 г готового продукту) відповідно до ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови»;

– курячого фаршу для битків «Українських» згідно ТУ, ТІ У 15.1-00419880-040-2003 «Напівфабрикати кулінарні з м'яса птиці».

З метою встановлення оптимальної дози добавки було проведено попередні дослідження на модельних зразках м'ясного фаршу із різною кількістю шроту. Оцінювання здійснювали за фізико-хімічними та органолептичними показниками, які експертна комісія визначала за п'ятибальною шкалою.

Контрольні та експериментальні зразки котлет та битків виготовляли згідно зі технологічними інструкціями виробництва зазначених м'ясних напівфабрикатів. У дослідних варіантах частину м'ясного фаршу замінювали порошком шроту насіння розторопші в кількості від 2 % до 10 %, або порошком шроту льону у кількості від 1,0 до 5,0%, що дало змогу дослідити вплив різного рівня збагачення на фізико-хімічні, органолептичні та функціонально-технологічні характеристики продуктів. При цьому загальна маса фаршу залишалася сталою за рахунок відповідного зменшення частки м'ясної сировини.

При виготовленні зразків котлет разом із порошком шроту до фаршу вводили традиційні

інгредієнти: хліб із пшеничного борошна, попередньо замочений у частині молока, подрібнений свіжий часник, кухонну сіль та суміш спецій.

При виготовленні битків у складі модельних фаршів використовували м'ясу сировину (куряче м'ясо подрібнене), жир курячий (подрібнений), порошок шроту насіння льону (попередньо гідратований, модуль 1:6), сіль кухонну та спеції.

Отримані м'ясні модельні фарші ретельно перемішували до однорідності, після чого формували вироби заданої маси та форми й піддавали їх основному виду теплової обробки – обсмажуванню.

Введення порошоків шроту розторопші та льняного шроту до складу курячого фаршу істотно вплинуло на його фізико-хімічні, функціонально-технологічні та органолептичні показники. Отримані експериментальні дані свідчать про позитивний ефект використання рослинних добавок у зазначених концентраціях та про погіршення окремих показників за її надлишкового внесення (табл 3 та 4.)

Отримані результати підтверджують високі водопоглинальні властивості полісахаридів, які містяться у шроті розторопші та льняному шроті, що сприяє збільшенню вмісту зв'язаної вологи у фаршевій системі.

Під дією високої температури відбувається зниження вмісту вологи в продукті через її випаровування, що супроводжується відносним підвищенням концентрації білків і вуглеводів. Жири частково витоплюються, унаслідок чого

їх кількість у готовому виробі зменшується. У поверхневому шарі котлет під час смаження температура може досягати 120–130 °С, що призводить до часткового руйнування початкових поживних речовин і одночасного утворення нових сполук. Саме ці процеси забезпечують формування характерного смаку, аромату та кольору продукту. При цьому спостерігається зменшення маси котлет, переважно через втрату вологи.

Виготовлені згідно технологічних регламентів (ТУ, ТІ У 15.1-00419880-040-2003 «Напівфабрикати кулінарні з м'яса птиці» та ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови») вироби із м'ясних модельних фаршів з додаванням порошку шроту розторопші та гідратованого порошку льняного шроту смажили за рекомендованими режимами: на пательні з жиром при температурі 140-160 °С до досягнення температури всередині продукту 85-90 °С.

Після термічної обробки контрольні та дослідні зразки охолоджували до температури 22 ± 2 °С і передавали на дегустаційну оцінку експертній комісії відповідно до вимог методики сенсорного аналізу, встановленої ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості». (табл. 5) та за 20-ти бальною органолептичною оцінкою

Починаючи з концентрації понад 6 %, порошок шроту розторопші негативно впливає на ніжність і текстуру виробів, що підтверджується зниженням органолептичної оцінки.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники модельного фаршу із порошком шроту розторопші

Масова частка порошку, %	Вологість, %	Вологозв'язувальна здатність, %	Вологоутримуюча здатність, %
0 (контроль)	63,8	52,4	54,1
2,0	72,8	61,8	62,9
4,0	77,8	68,1	65,1
6,0	81,2	70,3	69,4
10,0	85,9	82,4	74,5

Таблиця 4

Технологічні показники модельного фаршу із порошком льняного шроту

Найменування показників	Вміст порошку льняного шроту, %					
	контроль	1	2	3	4	5
Вологозв'язуюча здатність, %	57,3	61,3	64,8	67,1	69,1	71,4
Вологоутримуюча здатність, %	61,3	66,3	70,6	73,4	77,1	80,8
Жирутримуюча здатність, %	60,1	63,2	67,1	70,2	74,7	77,8

Таблиця 5

Органолептична оцінка дослідних зразків котлет курячих з порошком шроту розторопші

Зразок	Зовнішній вигляд	Консистенція	Соковитість	Смак і аромат	Загальна оцінка
Контроль	5,0	5,0	4,5	5,0	4,9
2,0 %	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
4,0 %	5,0	4,8	5,0	4,9	4,9
6,0 %	4,6	4,2	4,8	4,5	4,5
10,0 %	4,2	3,8	4,3	4,0	4,1

На підставі експериментальних даних встановлено, що оптимальною є концентрація порошку шроту розторопші на рівні 4,0 % до маси м'ясного фаршу. Саме за цього дозування досягається баланс між покращенням функціонально-технологічних показників і збереженням високих органолептичних властивостей.

Досліджувані зразки відзначалися привабливим зовнішнім виглядом, рівномірною поверхнею зі скоринкою однорідного золотаво-коричневого кольору, соковитою текстурою, вираженим м'ясним смаком і ароматом із приємними горіховими нотками. Вироби за такою рецептурою отримали високі оцінки експертної комісії, що підтверджує їхню високу органолептичну якість.

Отже, додавання порошку шроту насіння розторопші позитивно впливає на органолептичні характеристики котлет, формуючи гармонійний смак і аромат, а також підвищуючи їх функціонально-технологічні властивості, зокрема здатність утримувати вологу та зберігати структуру під час теплової обробки.

За результатами дегустаційної оцінки м'ясних страв, виготовлених із удосконалених м'ясних напівфабрикатів, було обрано зразок із вмістом порошку льняного шроту 3,0 та 4,0 % із найвищою бальною оцінкою органолептичних якостей продукту «Відмінна», як оптимальний варіант для удосконалення рецептури та технології м'ясних посічених напівфабрикатів із курятини. Дегустаційна оцінка виявила, що введення до складу м'ясного фаршу гідратованого порошку льняного шроту позитивно впливає на низку органолептичних характеристик: за зовнішнім виглядом битки мають більш щільну та блискучу поверхню, аромат та смак смажених виробів має легкий горіховий відтінок, консистенція більш соковита та пружна.

Вихід готових страв та виробів із м'ясних посічених напівфабрикатів розраховують, як відношення маси готового продукту (після теплового оброблення) до маси напівфабрикату у відсотках. За прийнятими нормами вихід страв із м'ясних посічених напівфабрикатів становить від 65 до 80% в залежності від сировини та способу теплового оброблення.

Для визначення виходу смажених виробів охолоджували при кімнатній температурі до температури 45-50 °С, зважували з точністю до 0,1 г та розраховували вихід готових виробів та втрати маси м'ясних напівфабрикатів при теплового обробленні. Результати показали наступну тенденцію по збільшенню виходу готових виробів із дослідних зразків:

- вихід контрольного зразка після смаження та охолодження 66,4 % – має найменше значення;
- вихід зразка із вмістом 1,0% рослинної добавки льняного шроту збільшився до 73,5%, що більше на 7,1% від контролю;
- вихід дослідного зразка із вмістом 2,0% добавки із льняного шроту становив 77,1%;
- із збільшенням частки порошку льняного шроту до 3,0%, 4,0 % та 5,0 % у зразках збільшувався їхній вихід, відповідно, до 79,9%, 83,1 та 86,5%.

Отримані результати показали, що вихід страв із зразків м'ясних посічених напівфабрикатів з добавкою гідратованого порошку шроту льону порівняно із контрольним зразком збільшився на 7,1...20,1% в залежності від кількості добавки на суху речовину 1,0...5,0 %. Отримані дані корелюють із результатами визначення технологічних характеристик м'ясних модельних фаршів, підтверджуючи попередній висновок щодо ефективності запропонованих рослинних добавок у складі м'ясних січених напівфабрикатів.

На основі отриманих результатів удосконалено рецептури та технологічні схеми виробництва січених напівфабрикатів. Запропоновані продукти відповідають вимогам нормативно-технічної документації та характеризується підвищеною біологічною цінністю.

Розроблені зразки курячих котлет характеризувалися привабливим зовнішнім виглядом, рівною поверхнею зі скоринкою та однорідним золотаво-коричневим кольором. Виріб мав соковиту, однорідну консистенцію, м'який, помірно виражений смак насіння розторопші з характерними горіховими нотками, а також приємний аромат із делікатним післясмаком.

Отже, додавання порошку шроту насіння розторопші до рецептури курячих котлет не лише не

Таблиця 6

Дегустаційна оцінка якості битків курячих з порошком льняного шроту за 20-бальною шкалою

Зразок, вміст порошку льняного шроту у %	Кількість балів					Загальна дегустаційна оцінка
	Зовнішній вигляд і колір	Аромат	Смак	Консистенція	Сума балів	
контроль	4,1±0,1	3,4±0,1	3,8±0,9	3,9±0,3	14,9±0,5	Добре
1	4,5±0,1	4,5±0,1	4,4±0,9	4,2±0,1	17,6±0,4	Дуже добре
2	4,6±0,1	4,7±0,2	4,5±0,2	4,3±0,1	17,9±0,1	Дуже добре
3	4,8±0,1	4,9±0,2	4,8±0,2	4,4±0,1	18,9±0,1	Відмінно
4	4,7±0,1	4,8±0,2	4,7±0,2	4,4±0,1	18,6±0,5	Відмінно
5	4,7±0,1	4,6±0,2	4,3±0,2	4,3±0,1	17,9±0,1	Дуже добре

Таблиця 7

Показники якості контрольного і розробленого зразків напівфабрикатів січених з курячого м'яса «Котлета куряча»

Показники	Характеристика (значення)		
	ДСТУ 4437:2005	Котлета куряча	Котлета куряча з шротом насіння розторопші
Зовнішній вигляд	Поверхня суха або зволожена, без розірваних країв		
Форма та розмір	Овальна, овально – продовгувата		
Вид на розрізі	Фарш добре перемішаний. Допускається наявність видимих включень спецій.		
Запах	Властивий даному продукту з ароматом прянощів та без стороннього запаху	Властивий даному продукту з ароматом прянощів та насіння розторопші без стороннього запаху	
Вміст вологи, % не більше	76,00	66,00	68,15
Вміст солі, % не більше	1,20 -1,50	1,30	1,30
Масова частка клітковини мкг/ 100 г	1,4	1,3	2,53

погіршує їх органолептичні властивості, а й надає виробам гармонійного горіхового смаку та специфічного аромату. Це підвищує споживчу привабливість продукту, а також його функціональну цінність, зокрема завдяки антиоксидантним і гепатопротекторним властивостям.

Показники якості зразка «Котлета куряча з порошком шроту розторопші», який удосконалено за вимогами ДСТУ 4437:2005, наведено в табл. 7.

Отримані результати підтверджують, що дослідні зразки січених напівфабрикатів із курячого м'яса («Котлета куряча з шротом насіння розторопші» та «Битки українські з льняним шротом») повністю відповідають вимогам чинних нормативних документів щодо якості та безпечності продуктів-аналогів. Водночас, у порівнянні з контрольними зразками, напівфабрикати, виготовлені за удосконаленими рецептурами, матимуть вищу біологічну цінність за рахунок складу рослинних добавок (підвищений вміст білків, полісахаридів і біологічно активних речовин із визначеними антиоксидантними та гепатопротекторними властивостями). Це дозволяє розглядати отримані продукти як перспективні для функціонального харчування та раціонів, спрямованих на підтримання здорового способу життя.

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі. За комплексом фізико-хімічних та технологічних показників м'ясних модельних фаршів доведено активну позиитивну дію добавок шротів розторопші та льону на м'ясні модельні системи, а саме рослинних нативних білків, клітковини та поліцукрів, як пасивних вологозв'язуючих, волого утримуючих та жиру утримуючих агентів. Тому рослинні добавки є інноваційними та ефективними комплексними технологічними та біологічно активними інгредієнтами для м'ясних посічених напівфабрикатів із курятини.

Аналіз проведених досліджень дослідних зразків модельних фаршів та напівфабрикатів показав, що найкращі результати мають зразки із додаванням шроту розторопші 4 % та льону 3,5%. На основі цього удосконалені рецептури та технологічні схеми виготовлення січених напівфабрикатів. Удосконалені виробы можна рекомендувати споживачам широкого кола, за виключенням осіб, які мають захворювання серцево-судинної та шлунково-кишкового тракту. Перспективи подальших досліджень полягають у розширенні асортименту рослинних інгредієнтів, вивченні їх взаємодії з м'ясними білками, дослідженні впливу на зберігання та безпечність продукції, розробленні функціональних м'ясних напівфабрикатів і впровадженні ресурсозберігаючих технологій з оцінкою їх економічної ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баль-Прилипка Л. В. Технологія м'яса і м'ясопродуктів. Київ : НУБіП України, 2018. 312 с.
2. Пасічний В. М. Наукові основи виробництва м'ясних продуктів функціонального призначення. Київ : Кондор, 2019. 256 с.
3. Антипова Л. В. Харчові волокна та їх використання в м'ясній промисловості. Харків : ХНАУ, 2020. 180 с.
4. Murlykina N. Determination of properties of meat products with plant supplements. MDPI, 2025. URL: <https://www.mdpi.com/2673-4591/87/1/28>
5. Кравченко О. П., Іваненко С. В. Функціональні м'ясні продукти: сучасний стан і перспективи. *Харчові технології*. 2021. № 4. С. 45–53.
6. Савченко Т. В. Використання рослинних інгредієнтів у технології м'ясних напівфабрикатів. Львів : ЛНУ, 2019. 144 с.
7. Мельник В. Г., Романенко Л. Д. Біологічно активні добавки у м'ясній промисловості. Київ : Вища школа, 2020. 220 с.
8. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva : WHO, 2003. 192 p.
9. Демченко А. В. Інноваційні технології виробництва напівфабрикатів. *Технологія продуктів харчування*. 2020. № 6. С. 12–21.
10. Литвиненко Н. М. Раціональне харчування та здоров'я людини. Київ : Освіта, 2018. 136 с.

11. Петренко С. О. Текстуруютьуючі агенти в м'ясних виробках. Харків : ХНУХТ, 2019. 160 с.
12. Федоренко І. В., Козак О. П. Використання шроту розторопші в харчових продуктах. *Функціональне харчування*. 2021. № 2. С. 33–41.
13. Захаренко Ю. В. Інновації у виробництві функціональних харчових продуктів. Київ : КНТ, 2020. 198 с.
14. Чехов А. В., Лапа О. М., Міщенко Л. Ю., Полякова І. О. Льон олійний: біологія, сорти, технологія вирощування. Київ : Українська академія аграрних наук ; Інститут олійних культур, 2007. 59 с.
15. Шевченко І. А., Лях В. О. та ін. Льон олійний, гірчиця. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури). Запоріжжя : СТАТУС, 2017. 44 с.
16. Використання дієтичного харчування з шротами у профілактиці та лікуванні метаболічного синдрому : метод. рек. Київ : ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзеєва НАМН України», 2016. 38 с.

REFERENCES

1. Bal-Prylypko, L. V. (2018). Tekhnolohiya m'ysa i m'ysoproductiv [Technology of meat and meat products]. Kyiv : NUBiP Ukrainy [in Ukrainian].
2. Pasichnyi, V. M. (2019). Naukovi osnovy vyrobnytstva m'ysnykh produktiv funktsionalnoho pryznachennia [Scientific bases of production of functional meat products]. Kyiv : Kondor [in Ukrainian].
3. Antypova, L. V. (2020). Kharchovi volokna ta yikh vykorystannia v m'ysnii promyslovosti [Dietary fibers and their use in the meat industry]. Kharkiv : KhNAU [in Ukrainian].
4. Murlykina, N. Determination of properties of meat products with plant supplements. MDPI, 2025. Retrieved from: <https://www.mdpi.com/2673-4591/87/1/28>
5. Kravchenko, O. P., & Ivanenko, S. V. (2021). Funktsionalni m'ysni produkty: suchasnyi stan i perspektyvy [Functional meat products: current state and prospects]. *Kharchovi tekhnolohii – Food Technologies*, 4, 45–53 [in Ukrainian].
6. Savchenko, T. V. (2019). Vykorystannia roslynnykh inhredientiv u tekhnolohii m'ysnykh napivfabrykativ [Use of plant ingredients in meat semi-finished products technology]. Lviv : LNU [in Ukrainian].
7. Melnyk, V. H., & Romanenko, L. D. (2020). Biologichno aktyvni dobavky u m'ysnii promyslovosti [Biologically active additives in the meat industry]. Kyiv : Vyscha shkola [in Ukrainian].
8. World Health Organization. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva : WHO.
9. Demchenko, A. V. (2020). Innovatsiini tekhnolohii vyrobnytstva napivfabrykativ [Innovative technologies of semi-finished products production]. *Tekhnolohiiia produktiv kharchuvannia – Food Technology*, 6, 12–21 [in Ukrainian].
10. Lytvynenko, N. M. (2018). Ratsionalne kharchuvannia ta zdorovia liudyny [Rational nutrition and human health]. Kyiv : Osvita [in Ukrainian].
11. Petrenko, S. O. (2019). Teksturotvoriuiuchi ahenty v m'ysnykh vyrobakh [Texturizing agents in meat products]. Kharkiv : KhNUKht [in Ukrainian].
12. Fedorenko, I. V., & Kozak, O. P. (2021). Vykorystannia shrotu roztoropshi v kharchovykh produktakh [Use of milk thistle meal in food products]. *Funktsionalne kharchuvannia – Functional Nutrition*, 2, 33–41 [in Ukrainian].
13. Zakharenko, Yu. V. (2020). Innovatsii u vyrobnytstvi funktsionalnykh kharchovykh produktiv [Innovations in the production of functional foods]. Kyiv : KNT [in Ukrainian].
14. Chekhov, A. V., Lapa, O. M., Mishchenko, L. Yu., & Poliakova, I. O. (2007). Lon oliinyi: biolohiia, sorty, tekhnolohiia vyroshchuvannia [Oil flax: biology, varieties, cultivation technology]. Kyiv : Ukrainaska akademiia ahrarykh nauk; Instytut oliinykh kultur [in Ukrainian].
15. Shevchenko, I. A., Liakh, V. O., et al. (2017). Lon oliinyi, hirchytisia. Stratehiia vyrobnytstva oliinoi syrovyny v Ukraini (maloposhiyreni kultury) [Oil flax, mustard. Strategy of oil raw materials production in Ukraine (minor crops)]. Zaporizhzhia : STATUS [in Ukrainian].
16. Instytut hromadskoho zdorovia im. O. M. Marzeieva NAMN Ukrainy. (2016). Vykorystannia diietynoho kharchuvannia z shrotamy u profilaktytsi ta likuvanni metabolichnoho syndromu [Use of dietary nutrition with meals in prevention and treatment of metabolic syndrome]. Kyiv [in Ukrainian].

G. Khomych, Doctor of Technical Sciences, Professor; **Ju. Nakonechna**, PhD in Technical Sciences, Associate Professor; **L. Oliinyk**, PhD in Technical Sciences, Associate Professor; **N. Molchanova**, PhD in Technical Sciences, Associate Professor; **N. Hnitiu**, Senior Lecturer (Poltava University of Economics and Trade). **Application of innovative ingredients in the technology of chopped meat semi-finished products**

Abstract. The article substantiates the feasibility of improving the technology for the production of minced meat semi-finished products through the incorporation of innovative ingredients of natural origin, obtained from the processing residues of non-traditional plant raw materials – milk thistle seed cake and flaxseed cake. The current state and development trends of the meat semi-finished products market are analyzed, and the main challenges related to ensuring product safety and enhancing the nutritional, biological, and functional value of the products are identified. A comprehensive analysis of the chemical composition and functional-technological properties of these new types of raw materials for minced meat products was conducted, revealing a high content of dietary fiber, proteins, bioactive compounds, and minerals, which contribute to the improvement of the products' nutritional value. The effect of varying concentrations of plant additives on the organoleptic characteristics, physicochemical properties, and technological parameters of meat mince and the finished products was investigated, enabling the determination of optimal conditions for additive incorporation without compromising taste and texture. Based on the experimental results, the optimal dosage of milk thistle and flaxseed cakes was established, which ensures an increase in nutritional value and enhancement of the technological properties of minced meat products. Refined formulations and technological schemes for the production of new products – “Chicken Cutlet with Milk Thistle Cake Powder” and “Ukrainian Patties with Flaxseed Cake” – are proposed. These products meet modern requirements for food safety and quality and are recommended for implementation in the meat processing industry.

Key words: minced meat semi-finished products, innovative ingredients, non-traditional raw material resources, milk thistle meal, flaxseed meal, dietary fiber, biological value.

Дата першого надходження статті до видання: 12.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 08.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 18.05.2026