

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

БОНДАР СВІТЛАНА ВІТАЛІЇВНА



УДК 637.522:664.94

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПАШТЕТНИХ КОНСЕРВІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ М'ЯСА ПТИЦІ МЕХАНІЧНО ВІДОКРЕМЛЕНОГО**

05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у відділі технології м'ясних продуктів Інституту продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор, академік НААН України
Єресько Георгій Олексійович,
Інститут продовольчих ресурсів НААН України,
радник дирекції

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Баль-Прилипко Лариса Вацлавівна,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України МОН України,
декан факультету харчових технологій та
управління якістю продукції АПК

доктор технічних наук, професор
Ощипок Ігор Миколайович,
Львівський торговельно-економічний університет
Центральної спілки споживчих товариств України,
завідувач кафедри харчових технологій

Захист відбудеться «26» січня 2021 р. об 11³⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.03 Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, у режимі онлайн, вхід за посиланням

<https://zoom.us/j/92289435560?pwd=OXN3WFhYdTJwVDJ1M3Z2VzlGUUJsUT09>
ID конференції: 922 8943 5560, пароль: 2v60F3

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68.

Автореферат розісланий « ____ » _____ 2020 р.

Вчений секретар спеціалізованої
вченої ради Д 26.058.03, к.т.н., доц.



Н.М. Ющенко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Паштетні продукти користуються стабільним попитом споживачів і складають значну частину товарної продукції вітчизняних м'ясопереробних підприємств. Станом на 2019 рік в Україні, за даними Асоціації «Укрм'ясо», виробляється 4,5 тис. т паштетних продуктів в рік. Паштети відрізняються ніжною консистенцією, приємним специфічним смаком та невисокою ціною. Насамперед, це стосується паштетів з м'яса птиці, широко використовуваних для функціонального харчування різних груп споживачів.

Завданням м'ясної промисловості є забезпечення населення збалансованими продуктами харчування. Особливої актуальності проблема харчування населення набуває в наш час у зв'язку зі зменшенням ресурсів м'ясної сировини. З огляду на це потребує розв'язання проблема доповнення м'ясної сировини збалансованими за амінокислотним складом продуктами рослинного походження та дешевшою продукцією з м'яса птиці, збагаченою кальцієм та іншими поживними мікроелементами. Наразі 75 % м'яса, що надходить на м'ясопереробні підприємства, складає м'ясо птиці, тому питання його ефективного використання вимагає свого належного вирішення. Близько 45 % від маси тушок, які надходять на обвалювання, складають каркаси та інші частини. Найраціональнішим, з економічної та технологічної точки зору, є застосування цієї сировини для виготовлення м'яса птиці механічно відокремленого (ММВ). Проведення досліджень з встановлення вимог до обладнання та технологічних параметрів процесу виробництва якісного та безпечного ММВ дозволить розширити сировинну базу для виготовлення готових м'ясних виробів, які відрізняються високою харчовою цінністю.

Наукові дослідження провідних вчених галузі: Л.В. Баль-Прилипко, А.І. Жарінова, Н.Н. Ліпатова, А.І. Рогова, Р.М. Салаватуліної, В.Ю. Міцика, М.М. Клименка, Л.Г. Віннікової, В.М. Пасічного, Н.В. Пritульської, М.П. Головка, Ю.П. Крижової та багатьох інших, внесли вагомий внесок у вирішення завдань м'ясної промисловості, орієнтованої на підвищення якості і безпечності харчових продуктів.

Наразі у виробництві паштетів широко використовують різноманітну м'ясну сировину, білкові препарати рослинного й тваринного походження, технологічні добавки, що дозволяє суттєво здешевити паштетні консерви з одночасним підвищенням їх харчової цінності. До таких технологічних рішень належить і використання ММВ, що дозволяє розширити сировинні ресурси, компенсувати відхилення у функціонально-технологічних властивостях основної сировини, підвищити якість, урізноманітнити асортимент, знизити собівартість вироблених паштетних консервів тощо.

З огляду на зазначене, тема застосування м'яса птиці механічно відокремленого для виробництва паштетних консервів є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Дисертаційна робота виконувалась в Інституті продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України у відділі технології м'ясних продуктів за науковою темою № 42.00.02.02Ф «Теоретичне обґрунтування макро- та мікрострук-

турних властивостей тонкотекстурованого м'яса птиці від фізико-хімічних характеристик сировини та технологічних параметрів переробки» (2016-2020 рр., № д/р 0116U002445), у рамках якої досліджувалась сировина для виробництва паштетних консервів з м'яса птиці, а саме м'ясо механічно відокремлене.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є удосконалення технології паштетних консервів з використанням ММВ в поєднанні з рисовим борошном та підготування сировини для виробництва паштетів на установці, що забезпечує одночасне подрібнення та попередню термічну обробку.

Відповідно до поставленої мети було визначено наступні завдання дисертаційної роботи:

- обґрунтувати вибір сировини для виробництва ММВ та визначити перспективи використання цієї сировини для виробництва паштетних консервів;
- дослідити ММВ за фізико-хімічними, біохімічними, структурно-механічними, реологічними показниками;
- дослідити вплив рецептурних компонентів на якість паштетних консервів;
- дослідити показники якості паштетних консервів, які виготовлені із застосуванням процесів подрібнення, перемішування та термічного оброблення;
- теоретично обґрунтувати і експериментально визначити раціональну кількість ММВ та рисового борошна в паштетних консервах;
- удосконалити технологію паштетних консервів з використанням м'яса птиці механічно відокремленого у поєднанні з рисовим борошном в різній кількості на традиційному обладнанні для виробництва консервів та на установці одночасного подрібнення і термічної обробки для виробництва паштетів;
- дослідити основні біохімічні, фізико-хімічні процеси при виробництві та зберіганні паштетних консервів та вдосконалити теорію моделювання оцінки якості паштетних консервів з використанням диференціальних рівнянь, що описують процеси мікробіологічного синтезу в харчовій промисловості;
- здійснити комплекс заходів щодо апробації технології паштетних консервів у промислових умовах, впровадження технології у виробництво та розроблення нормативно-технічної документації щодо паштетних консервів з м'яса птиці механічно відокремленого і обґрунтування економічної ефективності їх виробництва.

Об'єкт дослідження – технологія паштетних консервів з м'яса птиці механічно відокремленого.

Предмет дослідження – м'ясо птиці механічно відокремлене (ММВ), м'ясо курей II категорії ручного обвалювання, харчові дисперсні системи з ММВ та рисового борошна, паштетні консерви.

Методи дослідження. В роботі використано аналітичні та експериментальні методи досліджень: органолептичні (зовнішній вигляд, аромат, колір, смак), фізико-хімічні (визначання масової частки вологи, білка, жиру, активність води a_w , рН, волого- та жирозв'язуюча, волого- та жирутримуюча здатності), біохімічні (визначання вмісту амінокислот та жирних кислот, перекисного та кислотного чисел), структурно-механічні та реологічні (визначання

еластичності, пенетрації, пластичності), гістологічні (визначання мікроструктури м'язової тканини), мікробіологічні (визначання загальної кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички), фракційний склад білків (біуретовим методом), математичні (моделювання рецептури м'ясопродукту, загальні методи статистичної обробки).

Наукова новизна отриманих результатів.

- науково обґрунтовано і експериментально підтверджено ефективність використання м'яса механічно відокремленого (ММВ) та рисового борошна у технології паштетних консервів у кількості 40 % та 8 % відповідно;

- встановлено, що закономірності змін поєднання ММВ та рисового борошна у технології паштетних консервів дозволяє збагатити продукт легкозасвоюваним кальцієм та дає можливість значно розширити сировинну базу м'ясної сировини для виробництва нових видів паштетних консервів в порівнянні з аналогічними продуктами, виготовленими з м'яса ручного обвалювання;

- науково-обґрунтована ефективність одночасного використання процесів в технології паштетних консервів подрібнення, перемішування та термічного оброблення м'яса птиці механічно відокремленого, яка дає можливість отримати паштетні консерви більш пластичної консистенції за рахунок розм'якшення кісткових включень;

- вдосконалена теорія моделювання оцінки якості паштетних консервів з використанням диференціальних рівнянь $\left(\frac{d}{dc}s(c)\right) - ks(c) = 0$.

Практичне значення отриманих результатів. На основі результатів досліджень розроблені та затверджені нормативний документ ТУ У 10.1-00419880-133:2017 «Консерви м'ясні. Паштет з м'яса птиці «До сніданку» Технічні умови» та технологічний документ «Технологічна інструкція з виробництва консервів м'ясних. Паштет з м'яса птиці «До сніданку», що сприяє розширенню асортименту паштетів з м'яса птиці.

Здійснено апробацію та впровадження технології виробництва паштетних консервів з використанням ММВ в поєднанні з рисовим борошном у промислових умовах на 4-ох підприємствах України, про що свідчать акти, оформлені в установленому порядку.

Новизна та оригінальність технічних рішень підтверджені патентом України на винахід.

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, складенні програми досліджень, організації та виконанні аналітичної та експериментальної частини роботи в лабораторних і промислових умовах, виконанні статистичного аналізу отриманих результатів, підготовці наукових статей, тез доповідей, патенту, розробці нормативної документації, впровадженні розробленої технології у виробництво. Аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання основних висновків проведено спільно з науковим керівником, радником дирекції ІПР НААН України, доктором технічних наук, професором, академіком НААН Єреськом Г.О, зав. відділу технології м'ясних продуктів, кандидатом технічних наук

Войцехівською Л.І. та заст. зав. відділу інформаційного забезпечення, стандартизації та метрології, кандидатом технічних наук Вербицьким С.Б., математичне моделювання – за підтримки доктора технічних наук, професора Гуця В.С.

Апробація матеріалів дисертації. Основні матеріали дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на: 80-й Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (м. Київ, 2013 р.), на Всеукраїнській науково-технічній конференції «Актуальні проблеми харчової промисловості» (м. Тернопіль, 2013 р.), XIII науковій конференції молодих учених та аспірантів, присвяченій пам'яті академіка НААН М.В. Зубця (с. Чубинське, Київська обл., 2015 р.), V Международной научно-технической конференции, посвященной 85-летию ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 65-летию кафедры «Технология хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств» (м. Воронеж, 2015 р.), IV Міжнародній спеціалізованій науково-практичній конференції «Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності» (м. Київ, 2015 р.), III Міжнародній науково-практичній конференції «Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи», секція 1. «Інноваційні біотехнології та обладнання в харчовій промисловості» (м. Київ, 2015 р.), Международной очно-заочной научно-практической конференции «Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве» с докладом (научным трудом) (г. Ярославль, 2015 р.), VIII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» (м. Одеса, 2015 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК» (м. Житомир, 2016 р.), V міжнародній спеціалізованій науково-практичній конференції «Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності» (м. Київ, 2016 р.), IV Міжнародній науково-практичній конференції «Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи» (м. Київ, 2016 р.).

Отримані результати досліджень використано під час підготовки матеріалів до розгляду на засіданні Президії НААН із питань «Про присудження премії Президії Національної академії аграрних наук України «За кращу наукову доповідь молодого вченого НААН з фундаментальних та прикладних досліджень» у 2017 році» та Бюро Президії НААН «Вплив температури і виду сировини на вихід м'яса птиці механічно відокремленого та вміст у ньому кісткових включень» в постанові Президії НААН (протокол №14 від 25 жовтня 2017 р.) та Бюро Відділення аграрної економіки і продовольства (протокол № 11 від 06.10.2017 р.).

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 27 наукових праць, з них 5 статей у наукових фахових виданнях України, 1 – у науковому зарубіжному фаховому виданні, з них 2 – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз, 1 патент України на винахід та 13 матеріалів

і тез доповідей на наукових конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота повним обсягом 129 сторінок складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків, списку використаної літератури із 225 найменувань, 11 додатків, містить 27 таблиць та 24 рисунка.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи та її значення у вирішенні проблеми з розширення асортименту конкурентоспроможних м'ясних виробів із м'яса птиці, нової сировини м'яса механічно відокремленого (ММВ), яка до цього часу не використовувалась, показано зв'язок з науковими програмами, сформульовано мету і завдання досліджень, визначено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, наведено дані щодо апробації результатів роботи, охарактеризовано структуру роботи.

У **першому розділі** «Аналіз використання м'яса птиці та рослинної сировини у технології паштетних консервів» розглянуто особливості застосування м'яса механічно відокремленого та рисового борошна у складі паштетних продуктів, проаналізовано сучасні технології та асортимент паштетних продуктів з м'яса птиці, досліджено біологічну цінність і технологічні властивості.

Висвітлено та розглянуто переваги використання м'яса птиці механічно відокремленого, як дешевого джерела повноцінних тваринних білків та ліпідів з високим вмістом кальцію для виготовлення паштетних консервів. Проаналізовано існуючі технології виробництва паштетів. З'ясовано, що в доступній літературі відсутня інформація щодо використання м'яса птиці механічно відокремленого у технології виробництва паштетів. Наведено інформацію щодо способів виготовлення паштетів на новій установці Я5-ФЭА, яка одночасно подрібнює, перемішує та проводить попередню термічну обробку маси.

Також висвітлені питання про використання ММВ у виробництві паштетів, склад та технологія виробництва паштетів, застосування різних видів борошна в м'ясній промисловості та аналіз обладнання для виробництва ММВ.

Доведена можливість використання ММВ у технології виробництва паштетів з метою цілеспрямованого формування нових органолептичних та заданих фізико-хімічних показників. Проведено аналіз основних чинників впливу на показники якості паштетних продуктів. Обґрунтовано доцільність розроблення нових видів паштетних продуктів із застосуванням м'яса механічно відокремленого та рисового борошна.

Визначено основний стабілізатор – рисове борошно, що сприяє поліпшенню якісних характеристик паштетів шляхом застосування у технології рисового борошна. Розглянуто вплив на перебіг фізико-хімічних, біохімічних процесів під час виробництва, а також органолептичних показників готового продукту.

Узагальнення відомостей, викладених у даному розділі, дозволило обґрунтувати доцільність використання ММВ та рисового борошна у розробці нової технології виробництва паштетних консервів, сформулювати мету та основні завдання досліджень.

У **другому розділі** «Предмети, матеріали та методи досліджень» наведено методологічні основи та етапи удосконалення технології паштетних консервів з

використанням м'яса птиці механічно відокремленого, розроблено схему проведення досліджень (рис. 1), наведено перелік використаної сировини та фізико-хімічних, інструментальних, біологічних, математичних і математично-статистичних методів досліджень.

Залежно від зразку, визначали наступні показники: масову частку вологи, жиру, золи, білку, жироемуюча здатність, стабільність емульсії, жируотримуючу здатність, вологозв'язуючу здатність, вологоутримуючу здатність, ефективну в'язкість м'ясних модельних систем, напруження зсуву м'ясних модельних систем, величину рН, органолептичні показники, мікробіологічні показники.

Всі проведені дослідження були об'єднані між собою інформаційними та технологічними зв'язками, а всі експериментальні показники були визначені за різних умов та параметрів процесу.

Фізико-хімічні та органолептичні показники визначали за стандартними методиками. Амінокислотний склад – за допомогою амінокислотного аналізатору Biotronik LG-2000; вміст жирних кислот – методом газорідинної хроматографії; кислотне і перекисне числа – за стандартними методиками; біологічну цінність – шляхом розрахунку амінокислотного скору незамінних амінокислот і його порівняння зі стандартною шкалою ФАО/ВООЗ; відносну біологічну цінність – згідно методичних рекомендацій щодо застосування вільчасті інфузорії *Tetrahymena pyriformis*; еластичність, penetрацію, пластичність – за допомогою електромеханічної універсальної випробувальної машини SANS CMT 2503; масову частку кальцію – визначали об'ємним комплексно-метричним методом; масову частку кісткових включень – згідно з методикою № ММВ081/12-0690-10.

Для отримання достовірних даних, всі експериментальні дослідження мали потрійну повторюваність. Результати вимірювань опрацьовано за допомогою сучасних аналітичних інтегрованих систем Microsoft Excel, Maple.

У третьому розділі «Наукове обґрунтування доцільності використання м'яса птиці механічно відокремленого та рисового борошна у технології паштетних консервів» досліджено фізико-хімічні характеристики, функціонально-технологічні властивості, основні показники сировини для виробництва паштету з ММВ та обґрунтовано застосування стабілізатора (рисове борошно) і його раціональне дозування.

Дослідження проводили на зразках м'яса птиці ручного обвалювання та м'яса птиці механічно відокремленого (табл. 1).

Таблиця 1 – Хімічний склад (%) м'яса птиці

Показники, масова частка, %	М'ясо птиці	
	ручного обвалювання	механічно відокремлене
білку	20,65 ± 0,02	13,28 ± 0,02
жиру	9,81 ± 0,01	16,08 ± 0,01
вологи	68,51 ± 0,22	68,11 ± 0,22
золи	0,85 ± 0,01	1,53 ± 0,01

Дослідження показали, що в м'ясі птиці механічно відокремленому масова частка жиру значно перевищує вміст жиру в м'ясі ручного обвалювання. Жир, що знаходиться в фарші, має високу біологічну цінність, масова частка ненасичених жирних кислот в

ньому більше, ніж в м'ясі ручного обвалювання.

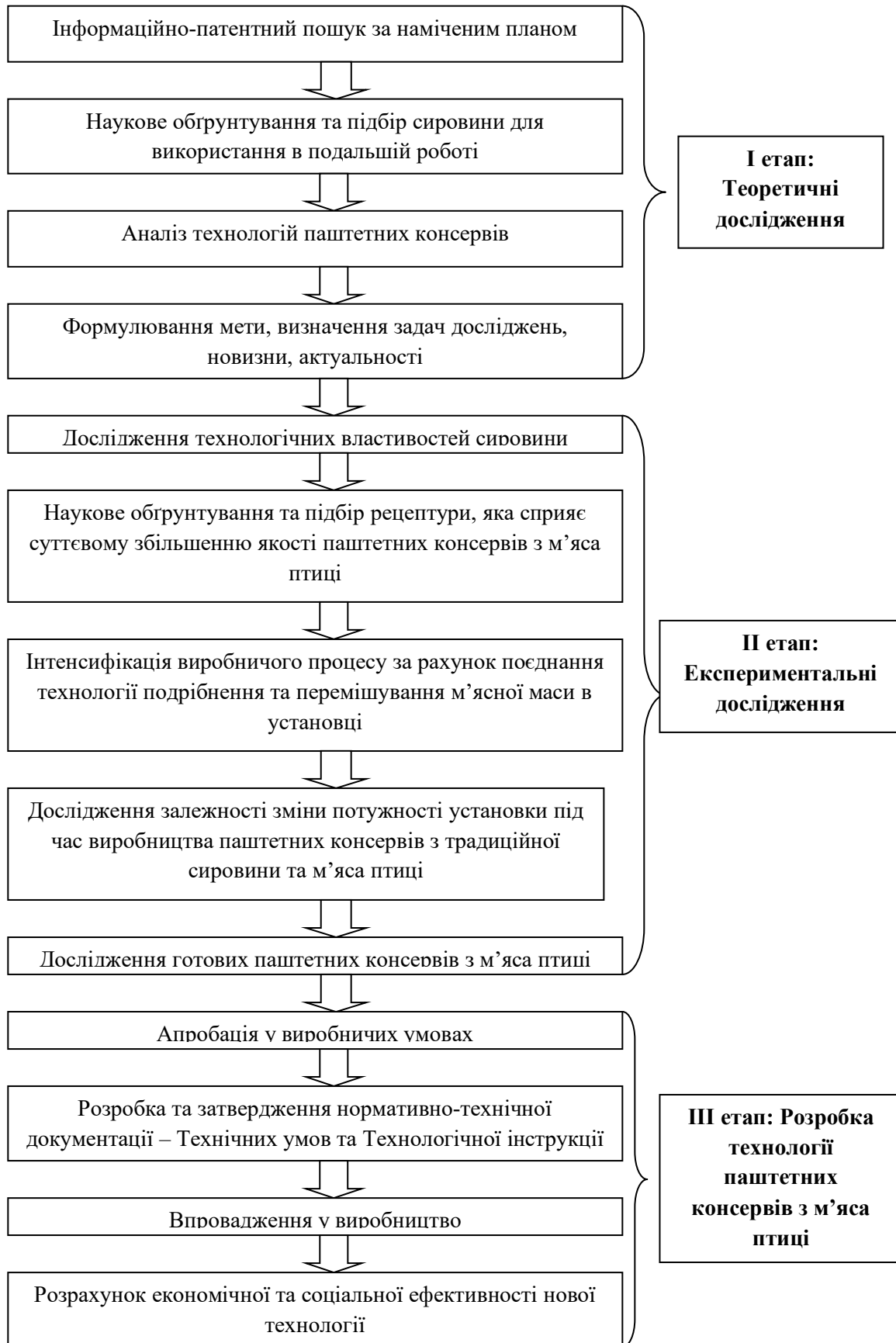


Рисунок – 1 Схема проведення досліджень

З отриманих даних видно, що м'ясо птиці механічно відокремлене майже не поступається м'ясу ручного обвалювання, а за деякими показниками має

навіть вищі характеристики. Вивчення функціонально-технологічних властивостей м'яса механічно відокремленого (ММВ) дало можливість використати його при розробці рецептур паштетів.

Дослідження функціонально-технологічних властивостей подано в табл. 2.

Таблиця 2 – Функціонально-технологічні властивості м'яса птиці

Показники	М'ясо птиці ручного обвалювання (контроль)	М'ясо птиці механічно відокремлене
Вологозв'язуюча здатність, % до заг. вологи	64,4 ± 0,87	60,2 ± 0,92
Вологоутримуюча здатність, % до маси фаршу	52,2 ± 1,32	46,7 ± 0,89
Жирутримувальна здатність, % до маси фаршу	12,5 ± 0,78	17,2 ± 0,87
Емульгуюча здатність, % до маси фаршу	48,9 ± 1,21	51,7 ± 1,35
Стабільність емульсії, % до маси фаршу	68,8 ± 0,91	87,3 ± 1,09

Дослідження показали, що м'ясо птиці ручного обвалювання перевершує показники м'яса механічно відокремленого за ВУЗ на 11,8 %, а за ЖУЗ навпаки менше на 3,76 %, це пов'язано з тим, що міофібрили м'яса ручного обвалювання утворюють більш стійку білково-жирову матрицю.

У свою чергу біологічна цінність білків залежить від виду сировини, що направляється на відокремлення. Більш повне уявлення про харчову цінність м'яса птиці механічно відокремленого дають аналізи амінокислотного та жирнокислотного складу.

Якість білка визначається його амінокислотним складом. Розрахунок СКОР засвоєних незамінних амінокислот поданий в табл. 3.

На підставі експериментальних досліджень було встановлено, що механічне відокремлення не знижує, а навіть підвищує поживну цінність м'яса. Це пов'язано з тим, що при механічному відокремленні частина сполучної тканини відділяється разом з кістками.

Біологічна цінність білків м'яса механічно відокремленого незначно відрізняється від м'яса ручного обвалювання. При цьому загальний вміст незамінних амінокислот в м'ясі механічно відокремленого може досягти 37 %, що перевищує процентний вміст їх в м'ясі ручного обвалювання 35 %, в зв'язку з чим, очевидна перспектива використання його при виробництві біологічно повноцінних паштетів.

М'ясо ручного обвалювання відрізняється від м'яса механічно відокремленого також більш інтенсивним яскравим забарвленням. Це також пояснюється видаленням сполучної тканини та великою кількістю гемових речовин, що потрапили з кістковим мозком. Концентрація гемових пігментів в червоному кістковому мозку майже в п'ять разів вище, ніж в м'язах.

Також за рахунок переходу в м'ясо механічно відокремлене кісткового мозку, який багатий на фосфоліпіди (до 1,7 % від загального вмісту ліпідів), відбувається збагачення цієї сировини жирними кислотами.

Таблиця 3 – Розрахунок скору засвоєних незамінних амінокислот (DIAAS)

НЗАК	Коефіцієнт ідеальної засвоюваності*	Потреби організму в НЗАК, мг/1 г білка	М'ясо птиці ручного обвалювання (контроль)		М'ясо птиці механічно відокремлене	
			Вміст НЗАК в м'ясі, мг/1 г білка	Відношення НЗАК в м'ясі, до потреб організму, %**	Вміст НЗАК в м'ясі, мг/1 г білка	Відношення НЗАК в м'ясі, до потреб організму, %**
Гістидин	0,91	20				
Ізолейцин	0,97	32	53,53	1,62	56,02	1,70
Лейцин	0,98	66	85,65	1,27	89,64	1,33
Лізін	0,97	57	112,42	1,91	134,45	2,29
САК	0,92	27	48,18	1,64	46,50	1,58
ААК	0,97	52	65,85	1,23	65,55	1,22
Треонін	0,93	31	74,95	2,25	53,22	1,60
Триптофан	0,90	8,5	14,45	1,17	10,64	0,86
Валін	0,96	43	46,57	1,04	42,02	0,94
DIAAS, %			103,97 (валін)		93,81 (валін)	

* За Gilani et al., 2012, дані для гідролізату білка м'яса

** 3 поправкою на коефіцієнт ідеальної засвоюваності

В результаті переходу кісткових частинок в м'ясну масу з'являються найбільш характерні відмінності в мінеральному складі м'яса ручного обвалювання та механічного відокремлення (табл. 4).

У м'ясі механічно відокремленому збільшується вміст золи, підвищується кількість кальцію. Збільшення кількості заліза відбувається за рахунок переходу в м'ясну масу кісткового мозку.

Таблиця 4 – Мінеральний склад м'яса птиці

Мінеральний склад	М'ясо птиці ручного обвалювання (контроль)	М'ясо птиці механічно відокремлене
Зола, %	0,75±0,01	1,04±0,01
Кальцій, %	0,04±0,02	0,11±0,02
Ферум, мг%	1,2±0,1	12,39±0,1
Калій, мг%	431,8±0,2	426,4±0,2
Натрій, мг%	77,4±0,1	110,8±0,1
Свинець, мг / кг	0,19±0,02	0,20±0,02

В лабораторії відділу технології м'ясних продуктів ІПР НААН України були проведені роботи по використанню рисового борошна при виробництві м'ясних продуктів. В результаті чого було встановлено, що при введенні рисового борошна в фаршеві системи підвищується вологозв'язуюча, жирозв'язуюча, емульгуюча та гелеутворююча здатності.

Тому використання рослинних білкових добавок оснований не тільки на їх біологічній цінності, але й на наявності у них ряду корисних функціонально-технологічних властивостей (розчинність, в'язкість, вологозв'язуюча здатність та інші), які позитивно впливають на властивості паштетів.

Оптимальні технологічні властивості паштетним консервам зумовило рисове борошно, внесенне в сухому вигляді в кількості 8 % (табл. 5). Проте в паштетних консервах з вмістом рисового борошна більше 8 % відчувався його присмак.

Таблиця 5 - Вплив кількості рисового борошна на фізичні властивості паштетних консервів

Властивості продукту	Кількість рисового борошна, %					
	0	2	4	8	10	12
Максимальне напруження зсуву, Па	110	270	380	420	425	430
Кількість слабо зв'язаної вологи, %	6,0	3,9	3,5	3,0	3,0	3,1
Кількість бульйону, що відокремився після стерилізації, %	1,7	0,6	0,2	0	0	0

З точки зору формування стійкої структури паштетних консервів дозування рисового борошна в кількості 8 % є раціональним (табл. 6).

Таблиця 6 - Фізико-хімічні і функціонально-технологічні властивості рисового борошна

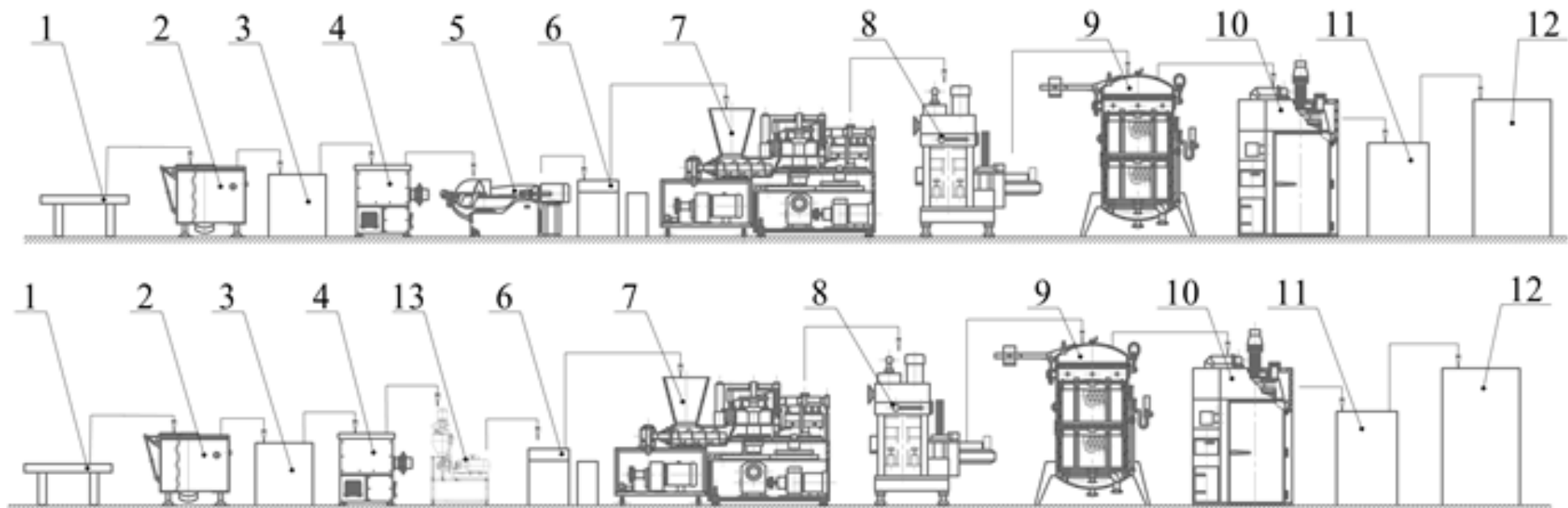
Показник	Рисове борошно
Волога, %	9,80
Білок, %	6,50
Жир, %	2,17
Вуглеводи, %	81,02
Зола, %	0,51
Набухання, см ³ /г	3,6
Рівень гідратації	1:3

В значній мірі кількість та якість паштетів залежить від фізико-хімічних властивостей та складу компонентів м'ясної сировини, здатності цих компонентів до міжмолекулярної взаємодії, а також до утримання білковими речовинами вологи в процесі подальшого термічного оброблення.

У четвертому розділі «Удосконалення технології паштетних консервів та дослідження їх якісних показників» науково обґрунтовано рекомендований вміст м'яса механічно відокремленого у складі паштетних консервів за результатами визначення комплексного показника якості і безпечності, який враховує сукупність органолептичних, фізико-хімічних показників та харчову цінність.

В процесі роботи було отримано 5 рецептур паштетних консервів з м'яса птиці з використанням м'яса птиці механічно відокремленого в різному співвідношенні та з застосуванням рисового борошна в різних концентраціях. Контролем був зразок паштету, виготовлений згідно ДСТУ 7050:2009 (табл. 7).

Стерилізацію консервів проводять в автоклавах у відповідності до чинної інструкції «Технологической инструкцией по стерилизации мясных консервов в автоклавах периодического действия» за існуючими режимами (рис. 2). До якісних показників паштетних консервів відносяться: органолептичні та структурно-механічні, які проводили за загальновідомими методами, відповідно до існуючих стандартів.



- 1 - підготовка сировини(технологічний стіл);
- 2 - бланшування сировини(варочний котел);
- 3 - пасерування цибулі(електросковорода);
- 4- подрібнення сировини(вовчок з Ø отв. реш. 2...3 мм);
- 5 - приготування паштетної маси(куттер);
- 6 - підготовка банок, нанесення дати та стерилізація;

- 7 - наповнення банок(дозувальний автомат або шприц дозатор);
- 8 - закатка банок(закаточна машина);
- 9 - термообробка/стерилізація(автоклав);
- 10 - термостатування, контрольна витримка банок(термо шафа);
- 11 - наклеювання етикеток, упаковка в ящики;
- 12 - реалізація;
- 13- установка Я5-ФЭА

Рисунок 2 – Апаратурно-технологічна схема паштетних консервів

Таблиця 7 – Рецептури паштетних консервів в використання ММВ та рисового борошна, які підлягали подальшому дослідженню

Компоненти	Конт-роль	Зразок, №				
		1	2	3	4	5
М'ясо птиці механічно відокремлене	–	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0
М'ясо куряче	48,0	–	–	–	–	–
Рисове борошно гідратоване	–	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0
Печінка куряча	25,0	21,0	22,0	23,0	25,0	24,0
Сало	5,5	14,0	11,5	9,0	5,5	5,0
Цибуля ріпчаста	3,67	6,67	5,67	4,67	3,67	2,67
Олія соняшникова	4,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0
Сіль	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Перець чорний	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Бульйон від бланшування сала	12,0	15,0	14,0	13,0	12,0	11,0
Всього:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Отже, можна зробити висновок, що додавання 40 % м'яса механічно відокремленого та 8 % рисового борошна не погіршує органолептичні показники готового продукту.

Органолептичне оцінювання проводили за п'ятибальною шкалою. Дані органолептичного оцінювання представлені на рис. 3.

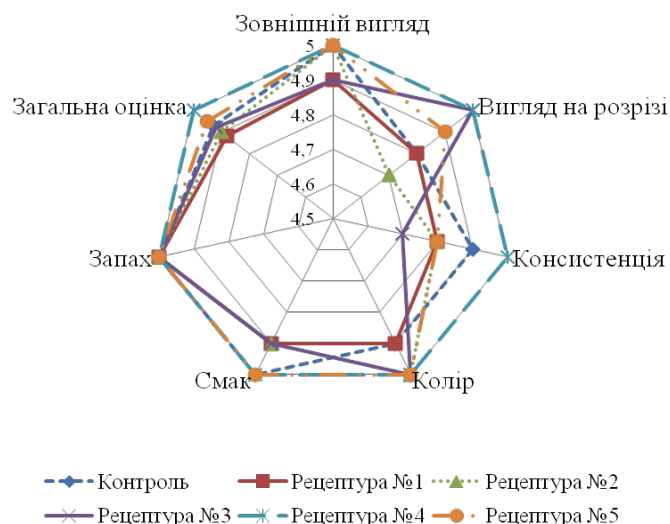
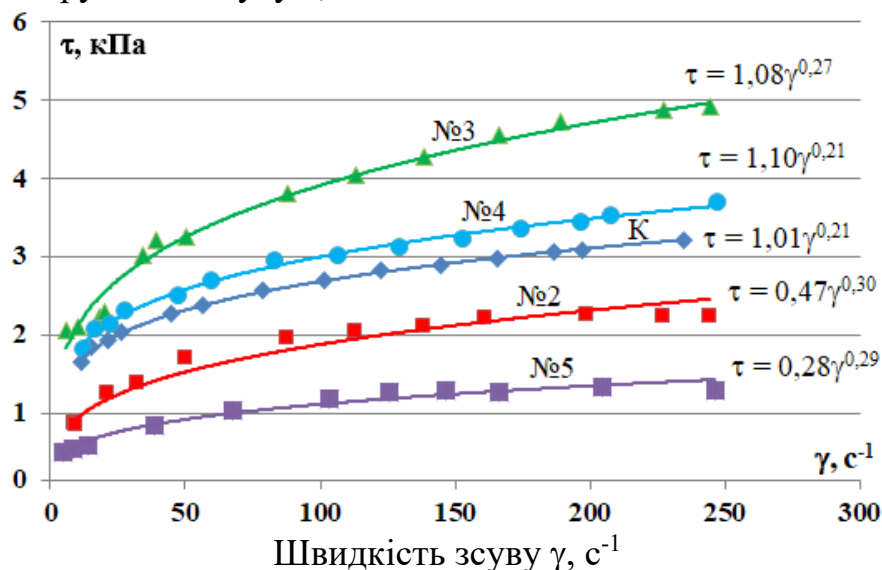


Рисунок 3 – Профілограма органолептичних властивостей паштетних консервів з використанням м'яса птиці механічно відокремленого та рисового борошна

Після проведення органолептичного оцінювання був виключений зразок №1.

При використанні м'яса птиці механічно відокремленого та рисового борошна за рахунок відмінності масової частки компонентів змінюється консистенція та щільність готового продукту. З метою визначення різниці між створеними паштетними масами та контролем ми визначили динамічну в'язкість та граничне напруження зсуву контрольного зразку та зразків, які містили м'ясо птиці механічно відокремлене та рисове борошно. Результати структурно-механічних досліджень наведені на рис. 4 та 5.

Напруження зсуву τ , кПа



- ◆ Контроль
- зразок №2
- ▲ зразок №3
- зразок №5
- зразок №4

Рисунок 4 – Залежність напруження зсуву від швидкості зсуву в паштетних консервах з використанням ММВ та рисового борошна

Вивчено також зміни структурно-механічних властивостей у готовому продукті при використанні м'яса птиці механічно відокремленого та рисового борошна (рецептури №2, №3, №4, №5). Наведені дані експериментальних досліджень глибини занурення індентору в паштет, його щільності та відносної сили пенетрації.

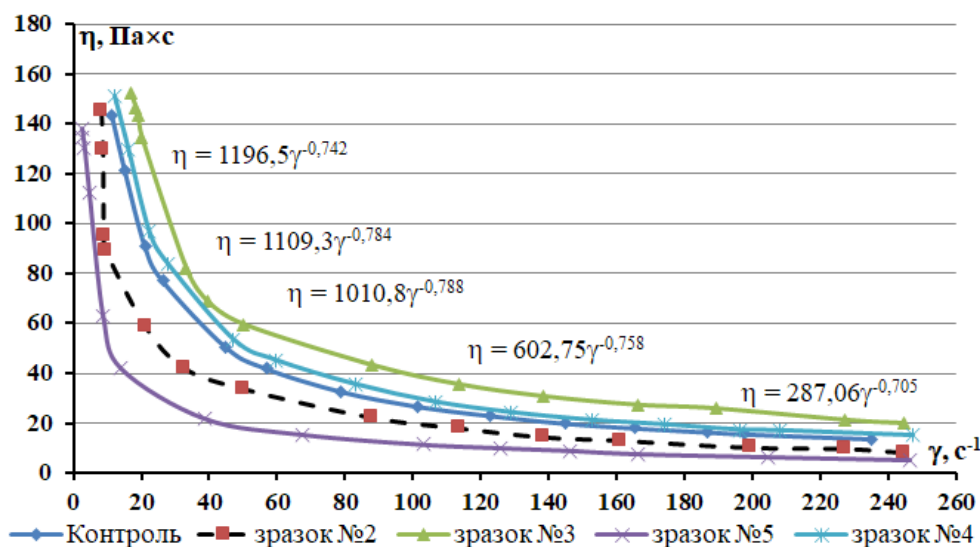


Рисунок 5 – Залежність ефективного в'язкості від швидкості зсуву в паштетних консервах з використанням ММВ та рисового борошна

Результати досліджень сили пенетрації в зразках наведені на рис. 6.

Отже, можна стверджувати, що консистенція усіх зразків є прийнятною.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що внесення ММВ та рисового борошна в паштетну масу сприяє зменшенню відносної сили пенетрації. Внесення ММВ сприяє зменшенню щільності продукту, консистенція стає ніжнішою. Проведені реологічні дослідження всіх зразків показали аналогічні дані, що пов'язано зі схожістю (однаковістю) складових ММВ та рисового борошна.

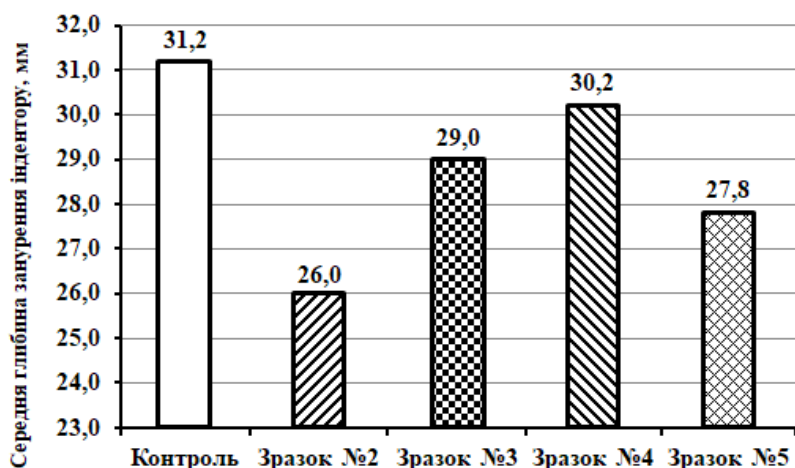


Рисунок 6 – Діаграма глибини занурення індентору в паштетні консерви з ММВ та рисовим борошном

Основний показник, який впливає на якість паштетних консервів, є загальний хімічний склад, тому при розробленні нових видів харчових продуктів, у нашому випадку паштетних консервів, важливо дослідити залежність впливу поєднання м'яса птиці механічно відокремленого та рисового борошна в заданому співвідношенні на фізико-хімічні показники продукту.

Результати дослідження хімічного складу паштетних консервів наведено у табл. 8.

Таблиця 8 – Хімічний склад паштетних консервів

Зразки рецептур	Масова частка, %				
	Волога	Білок	Жир	Вуглеводи	Зола
Контроль	62,3±0,3	17,4±0,2	16,6±0,1	2,7±0,1	1,0±0,02
Зразок № 2	68,0±0,3	11,1±0,2	14,2±0,2	3,3±0,1	3,4±0,02
Зразок № 3	68,1±0,3	11,4±0,1	13,8±0,1	3,1±0,2	3,6±0,02
Зразок № 4	68,0±0,3	11,5±0,1	13,5±0,1	3,0±0,1	4,0±0,02
Зразок № 5	68,3±0,3	11,4±0,2	13,3±0,1	2,8±0,2	4,2±0,02

Динаміка змін кислотного, пероксидного чисел в процесі зберігання паштетних консервів представлена на рис. 7, 8.

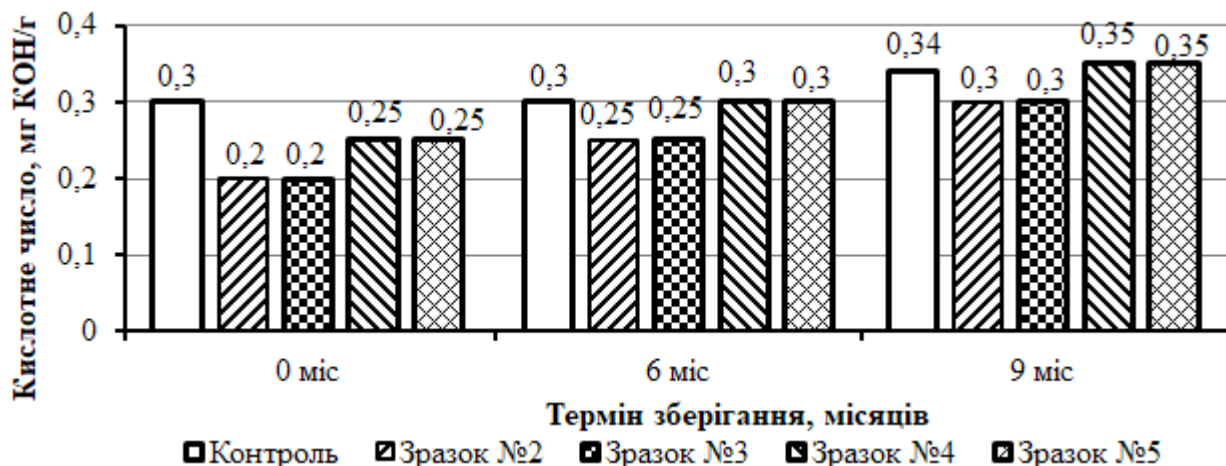


Рисунок 7 – Зміна кислотного числа в модельних зразках паштетних консервів №2 - 5 з ММВ та рисовим борошном протягом 9 місяців

Оскільки в модельних зразках паштетних консервів замість основної сировини використовуються ММВ та рисове борошно, то виникає необхідність дослідити зміни кислотного, пероксидного чисел.

Дослідні зразки з ММВ та рисовим борошном мають кращі показники кислотного і пероксидного чисел у порівнянні з контрольним, також варто зазначити: зразки, які мали у своєму складі рисове борошно теж поступаються зразкам з ММВ пероксидним числом на $0,6 \text{ ммоль}^{1/2}\text{O}/\text{кг}$, що ще раз підтверджує доцільність внесення ММВ у паштетні консерви.

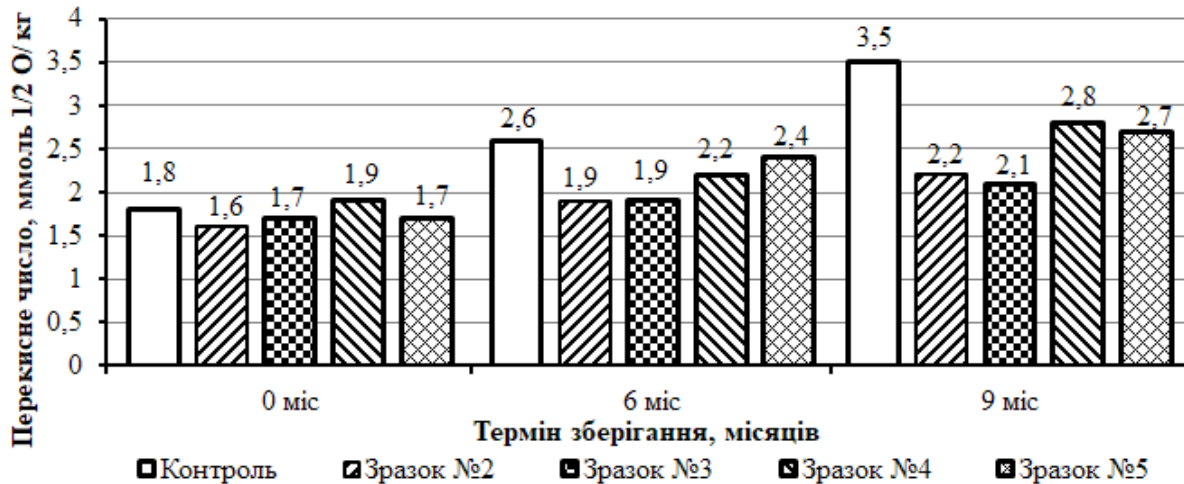


Рисунок 8 – Зміна пероксидного числа в модельних зразках паштетних консервів №2 - 5 з ММВ та рисовим борошном протягом 9 місяців

Для моделювання якості запропоновано диференціальне рівняння:

$$\left(\frac{d}{dc}s(c)\right) - ks(c) = 0 \quad (1)$$

де s – інтегральний показник якості за вибраною сенсорною оцінкою продукту (в балах); c – характеристика продукту, визначена за аналізом площ профілю його якості; k – площа профілю якості досліджуваного (нового) продукту в кодованих одиницях.

Розв'язок рівняння має вид:

$$s(c) = s_0 e^{(kc)} \quad (2)$$

Наглядно результати моделювання за сенсорною оцінкою стану продукту при зміні характеристик його якості представлено графічно на рис. 9.

Удосконалена теорія моделювання якості паштетних консервів з використанням диференціального рівняння, що описує процеси мікробіологічного синтезу в харчовій технології та органолептичної оцінки основних характеристик паштетних консервів, дає можливість визначати і прогнозувати якість паштетних консервів за органолептичною оцінкою при використанні м'яса механічно відокремленого. За їх допомогою можна побудувати 3D графіки і візуально провести аналіз якості продукту, прогнозувати її та розробити нові продукти, як за допомогою зміни їх рецептури, так і технологічних режимів виробництва.

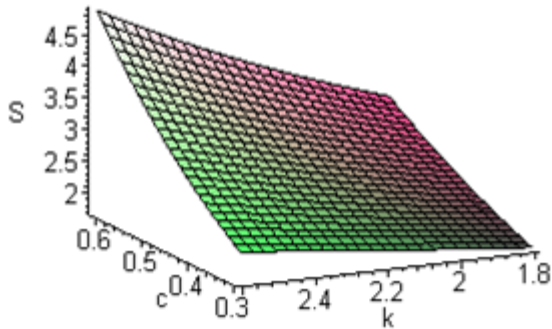


Рисунок 9 – 3D графік залежності інтегрального показника якості $s(c, k)$ при 5-бальній системі оцінювання

Здійснено апробацію технології консервів з м'яса птиці у промислових умовах ТОВ «Брусилівські ковбаси» (Житомирська обл., смт. Брусилів), про що свідчить акт апробації дослідних партій консервів, а також впровадження на виробництві – ВКФ «Агротехніка. Технології. Транспорт» (Київська обл., м. Згурівка), ФВК «Антік» (Житомирська обл., смт. Скочище), НВФ «Тіп-Топ» (м. Київ), про що свідчать відповідні документи.

Проведено розрахунок очікуваного техніко-економічного ефекту від впровадження наукової розробки, який становить – 4,2 тис. грн на 1 т вироблених паштетних консервів.

ВИСНОВКИ

На основі аналізу наукової та патентної інформації щодо технології виробництва паштетних консервів та щодо особливостей отримання та застосування різних видів м'яса птиці, відокремленого за допомогою механічних засобів, а також на основі власних теоретичних та експериментальних досліджень, обґрунтовано й отримано результати, які вирішують актуальну науково-практичну задачу удосконалення технології паштетних консервів з використанням м'яса птиці механічно відокремленого. Сукупність результатів виконаних досліджень та отриманих у результаті їх виконання нових даних дозволяє сформулювати наступні висновки та узагальнення.

1. На основі аналізу проблеми та власних комплексних досліджень доведено техніко-економічну доцільність та технологічну можливість використання м'яса птиці механічно відокремленого для виготовлення паштетних виробів високого рівня якості та безпечності. Аналіз літературних джерел показав, що перспективним є використання м'яса птиці механічно відокремленого, що являється раціональним з точки зору розширення асортименту сировини для виробництва паштетних консервів.

2. Досліджено ММВ за фізико-хімічними, біохімічними, структурно-механічними, реологічними показниками. Науково обґрунтовано доцільність розширення використання м'яса курей у технології м'ясних продуктів. За результатами досліджень функціонально-технологічних показників ММВ: вологозв'язуюча здатність – $60,2 \pm 0,92$ % до загальної вологи; вологоутримуюча

У п'ятому розділі «Практичні результати виконаної дисертаційної роботи» відповідно до проведених експериментальних досліджень розроблено та затверджено проекти нормативної документації: ТУ У 10.1-00419880-133:2017 «Консерви м'ясні. Паштет з м'яса птиці «До сніданку» Технічні умови», «Технологічна інструкція з виробництва консервів м'ясних.

Паштет з м'яса птиці «До сніданку», що сприяє розширенню асортименту консервів з м'яса птиці.

здатність – $46,7 \pm 0,89$ % до маси фаршу; жирутримуюча здатність – $17,2 \pm 0,87$ % до маси фаршу; емульгуюча здатність – $51,7 \pm 1,35$ % до маси фаршу; стабільність емульсії – $87,3 \pm 1,09$ % до маси фаршу; масова частка кальцію – 0,11 %.

3. Оцінена перспективність використання ММВ в поєднанні з рисовим борошном в технології паштетних консервів. Встановлено, що, виходячи з умов оптимізації впливу на вихід і показники харчової безпеки м'яса птиці, механічно відокремленого, найбільш прийнятною є температура сировини у діапазоні від мінус 2 °С до плюс 6 °С.

4. Досліджено показники якості паштетних консервів, які виготовлені із застосуванням процесів подрібнення, перемішування та термічного оброблення м'яса птиці механічно відокремленого. Виявлено покращення структурно-механічних показників: в'язкість – 8,0 Па·с та граничне напруження зсуву – 131,2 Па за рахунок додавання до рецептури м'яса птиці механічно відокремленого та рисового борошна, що впливає на щільність та відносну силу penetрації та забезпечує отримання ніжнішої, мазеподібної консистенції паштетних консервів.

5. Теоретично обґрунтовано і експериментально визначена раціональна кількість ММВ 40 % та рисового борошна 8 % в паштетних консервах з метою економії м'ясних ресурсів та збагачення кінцевого продукту цінними рослинними білками та покращення органолептичних властивостей.

6. Удосконалено технологію паштетних консервів з використанням м'яса птиці механічно відокремленого у поєднанні з рисовим борошном на традиційному обладнанні та на установці одночасного подрібнення і термічного оброблення. Термічна обробка та подрібнення здійснюється за температури (85 ± 2) °С. Спосіб виробництва паштету з м'яса птиці механічно відокремленого визнано винаходом – Патент України на винахід № 115836.

7. Досліджено основні біохімічні, фізико-хімічні процеси при виробництві та зберіганні паштетних консервів та вдосконалено теорію моделювання оцінки якості паштетних консервів з використанням диференціальних рівнянь $\left(\frac{d}{dc} s(c)\right) - ks(c) = 0$.

8. Удосконалену технологію впроваджено на ТОВ “Брусилівські ковбаси”, с.м.т. Брусилів (Житомирська обл.), ВКФ “Агротехніка. Технології. Транспорт”, м. Згурівка (Київська обл.), ФВК “Антик”, с.м.т. Скочище (Житомирська обл.), НВФ “Тіп-Топ”, м. Київ. Розрахунковий соціально-економічний ефект від впровадження технології становить 4,2 тис. грн на 1 т вироблених паштетних консервів. Удосконалено технологію виробництва паштетних консервів з м'ясом птиці механічно відокремленим, розроблено та затверджено Технічні умови ТУ У 10.1-00419880-133:2017 “Консерви м'ясні. Паштет з м'яса птиці “До сніданку” та Технологічну інструкцію до них.

СПИСОК ОСНОВНИХ РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових виданнях України:

1. Вербицький, С.Б., Охріменко, Ю.І. & Бондар, С.В. (2015). Результати

досліджень фізико-хімічних показників колагеновмісної сировини з лап курчат-бройлерів. *Продовольчі ресурси: збірник наукових праць*. Серія: Технічні науки, НААН України; Ін-т прод. ресурсів НААН України. К.: ННЦ «ІАЕ», 4, 99-102. (Науковий журнал входить до затвердженого МОН Переліку фахових видань України з технічних наук).

Особистий внесок: проведення досліджень фізико-хімічних показників колагеновмісної сировини з лап курчат-бройлерів, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

2. Бондар, С.В., Охріменко, Ю.І., Клишова, Т.Ю. & Вербицький, С.Б. (2015). Результати порівняльних досліджень властивостей різних видів м'яса птиці, відокремленого за допомогою механічних засобів. *Продовольчі ресурси: збірник наукових праць*. Серія: Технічні науки, НААН України; Ін-т прод. ресурсів НААН України. К.: ННЦ «ІАЕ», 5, 64-71. (Науковий журнал входить до затвердженого МОН Переліку фахових видань України з технічних наук).

Особистий внесок: проведення досліджень властивостей різних видів м'яса птиці, відокремленого за допомогою механічних засобів, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

3. Бондар, С.В., Войцехівська, Л.У. & Вербицький, С.Б. (2016). Вивчення компонентного складу типових паштетних виробів і оцінювання можливості долучення до нього м'яса птиці механічно відокремленого. *Продовольчі ресурси: збірник наукових праць*. Серія: Технічні науки, НААН України; Ін-т прод. ресурсів НААН України.: ННЦ «ІАЕ», 6, 113-122. (Науковий журнал входить до затвердженого МОН Переліку фахових видань України з технічних наук).

Особистий внесок: проведення досліджень щодо вивчення компонентного складу типових паштетних виробів і оцінювання можливості долучення до нього м'яса птиці механічно відокремленого, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

4. Бондар, С.В., Войцехівська, Л.І., Вербицький, С.Б., Охріменко, Ю.І., Клишова, Т.Ю. & Соколова, С.Я. (2017). Дослідження залежності виходу та вмісту кісткових включень м'яса птиці механічно відокремленого від температури та виду сировини. *Продовольчі ресурси: збірник наукових праць*. Ін-т прод. ресурсів НААН України. В.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 8, 86-92. (Науковий журнал входить до затвердженого МОН Переліку фахових видань України з технічних наук).

Особистий внесок: проведення досліджень залежності виходу та вмісту кісткових включень м'яса птиці механічно відокремленого від температури та виду сировини, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

5. Yeresko, G., Cherednichenko, G., Bondar, S. & Verbytskyi S. (2017). Effect of raw materials nomenclature and their temperature upon safety and quality parameters of mechanically separated poultry meat. *Ukrainian Journal of Food Science*, 5(1), 6-16. (Науковий журнал входить до затвердженого МОН Переліку фахових видань України з технічних наук; міжнародна індексація: Index Copernicus, EBSCO, Google Scholar, DRJI, Universal Impact Factor, Directory of Open Access scholarly Resources та ін.).

Особистий внесок: проведення досліджень впливу номенклатури сировини та температури на параметри безпеки та якості механічно відокремленого м'яса птиці, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

Стаття у закордонному фаховому виданні:

6. Бондарь, С.В., Войцеховская, Л.У., Охрименко, Ю.И. & Вербицкий, С.Б. (2018). Влияние конструкции и технологических режимов работы сепарирующих устройств на качество мяса птицы, механически отделенного. *Научный журнал «Механика и технологии»*, ISSN 2308-9865, 4(62), 78-89. (Наукове видання, яке рекомендоване Комітетом по контролю в сфері освіти і науки Міністерства освіти і науки **Республіки Казахстан** для публікацій основних результатів наукової діяльності; міжнародна індексація: реферативна база даних *Information Service for Physics, Electronics and Computing (IET Inspec Direct)*, російська національна бібліографічна база даних наукового цитування (РИНЦ), імпаکت-фактор в Казахстанській базі цитування $IF_{kaz}=0,03$).

Особистий внесок: проведення досліджень впливу конструкції та технологічних режимів роботи сепаруючих пристроїв на якість м'яса птиці механічно відокремлене, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

Патент України на винахід:

7. Єресько Г.О., Войцехівська Л.І., Вербицкий С.Б., & Бондар С.В. (2017). Спосіб виробництва паштету з м'яса птиці, механічно відокремленого. Патент України 115836. Київ: Міністерство економічного розвитку і торгівлі України.

Особистий внесок: розробка нової технології, рецептури, технологічних параметрів, проведення патентного пошуку, складання опису, формули винаходу та заявки на патент України.

Статті у інших виданнях:

8. Вербицкий, С.Б., Шевченко, В.В. & Бондарь, С.В. (2010). Производство мяса птицы. Тенденции, технологии, оборудование. *Мясной бизнес*, 4(88), 60 – 70. (Науково-практичний журнал).

Особистий внесок: огляд літературних джерел, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів.

9. Бондар, С.В., Охрименко, Ю.І. & Усатенко, Н.Ф. (2013). Гравіметричний метод визначення масової частки кісткових включень в фаршевих м'ясопродуктах. *Продовольчі ресурси: збірник наукових праць*, 1, 43-49. (Науковий журнал входить до затвердженого МОН Переліку фахових видань України з технічних наук).

Особистий внесок: дослідження методу визначення масової частки кісткових включень в фаршевих м'ясопродуктах, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

10. Бондар, С.В., Змієвська, Т.М. & Усатенко, Н.Ф. (2013). Спосіб приготування структуроутворюючої композиції. *Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького. Л: Технічні науки. Серія «Харчові технології»*, Том 15, №1 (55),

Част. 3, с. 187-190. (Науковий журнал входить до затвердженого МОН Переліку фахових видань України з технічних наук).

Особистий внесок: проведення досліджень, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

11. Усатенко, Н.Ф., Змієвська, Т.М., Охріменко, Ю.І., Клишова, Т.Ю., Соколова, С.Я., Бондар, С.В. & Вербицький, С.Б. (2015). Інноваційна рецептура формованих продуктів із м'яса птиці. *Науково-інформаційний бюлетень завершених наукових розробок «Аграрна наука - виробництву»*, 2 (72), 27. (Науковий журнал входить до затвердженого МОН Переліку фахових видань України з технічних наук).

Особистий внесок: розробка рецептур формованих продуктів із м'яса птиці, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

12. Бондар, С.В., Охріменко, Ю.І. & Усатенко, Н.Ф. (2015). Стандартизація мови торгівлі. *Продовольчі ресурси: збірник наукових праць*, К: Ін-т прод. ресурсів НААН України, 3, 79-82. (Науковий журнал входить до затвердженого МОН Переліку фахових видань України з технічних наук).

Особистий внесок: обґрунтування мови торгівлі з точки зору стандартизації, підготовка матеріалу до друку.

13. Вербицький, С.Б., Охріменко, Ю.І. & Бондарь, С.В. (2015). Отделенное мясо с помощью механических средств. *Мясной бизнес*, 11 (150), 44-46. (Науково-практичний журнал).

Особистий внесок: проведення досліджень, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

14. Вербицький, С.Б., Охріменко, Ю.І. & Бондарь, С.В. (2016). Отделенное мясо с помощью механических средств. *Мясной бизнес*, 1 (151), 40-44. (Науково-практичний журнал).

Особистий внесок: проведення досліджень, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

15. Бондарь, С.В. & Вербицький, С.Б. (2016). Качество паштетов – вопрос бескомпромиссный. *Мир продуктов*, 6 (125), 48-50. (Інформаційно-аналітичне видання).

Особистий внесок: огляд літературних джерел, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів.

Тези доповідей у матеріалах конференцій:

16. Бондар, С.В. & Усатенко Н.Ф. (2013). Особливості застосування вторинних продуктів переробки птиці. Всеукраїнська науково-технічна конференція «Актуальні проблеми харчової промисловості». Тернопіль: В-во ТНТУ, 8-9 жовтня, 140.

Особистий внесок: дослідження особливостей застосування вторинних продуктів переробки птиці, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

17. Бондар, С.В. (2014). *Application of poultry secondary processed products on the example bile*. Програма і матеріали 80-ої міжнародної наукової конференції.

ції молодих учених, аспір. і студ. «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті». Київ: НУХТ, 4, 10-11 квітня, 342-343.

Особистий внесок: проведення досліджень, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

18. Бондар, С. В. (2015). *Використання вторинних продуктів переробки птиці*. XIII наукова конференція молодих учених та аспірантів «Актуальні дослідження з проблем розведення та генетики у тваринництві», присвяченій пам'яті академіка НААН М. В. Зубця, 28 травня, 12-13.

Особистий внесок: дослідження використання вторинних продуктів переробки птиці, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку, виступ з доповіддю на конференції.

19. Вербицкий, С.Б., Охрименко, Ю.І. & Бондарь, С.В. (2015). *Динамика показателей качества белого мяса цыплят-бройлеров в послеубойный период. Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений*. V Межд. науч.-техн. конфер. Воронеж. гос. ун-т. инж. технол. Воронеж: ВГУИТ, 4-5 июня, 120-123. (Російська Федерація)

Особистий внесок: дослідження динаміки показників якості білого м'яса курчат-бройлерів у після забійний період, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

20. Вербицкий, С.Б., Охріменко, Ю.І., Бондар, С.В. & Соколова С.Я. (2015). *Дослідження технологічних властивостей пепсину з курячих шлунків*. IV міжнародна спеціалізована науково-практична конференція «Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції, основні засади її конкурентоздатності» у рамках міжнародних спеціалізованих виставок «Inprod mash & Upravka 2015», м. Київ: К.НУХТ, 8 вересня, 21-23.

Особистий внесок: проведення досліджень технологічних властивостей пепсину з курячих шлунків, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

21. Бондар, С.В., Охріменко, Ю.І., Клишова, Т.Ю & Вербицкий, С.Б. (2015). *Зміна фізико-хімічних показників колагеновмісної сировини з птиці після термічної обробки*. Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи: зб. наук. праць за матеріалами III Міжнар. наук.-практ. конф., секція 1. «Інноваційні біотехнології та обладнання в харчовій промисловості», Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ННЦ ІАЕ, 4 листопада, 107-108.

Особистий внесок: проведення досліджень зміни фізико-хімічних показників колагеновмісної сировини з птиці після термічної обробки, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

22. Бондар, С.В. (2015). *Щодо можливості та доцільності використання м'язових шлунків птиці у рецептурах продуктів лікувально-оздоровчого напрямку*. Збірник матеріалів VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», Міністерства освіти і науки України. Одеса, 10-11 листопада, 131-132.

Особистий внесок: проведення досліджень щодо можливості та доцільності використання м'язових шлуноків птиці у рецептурах продуктів лікувально-оздоровчого напрямку, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

23. Бондарь, С.В., Охрименко, Ю.И. & Вербицкий, С.Б. (2015). *Влияние способа механической обвалки птицы на физико-химические свойства полученной массы*. Сборник научных трудов по материалам Международной очно-заочной научно-практической конференции «Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве». Россия, Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 11-12 ноября, 13-17. (Російська Федерація).

Особистий внесок: проведення досліджень впливу способу механічного обвалювання птиці на фізико-хімічні якості отриманої маси, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

24. Bondar, S.V., Verbytskyi, S.V. & Voitsekhivska, L.U. (2016). *Evaluating prospects to use mechanically separated poultry meat as a raw material for production of pates*. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. м. Житомир: Житомир Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 14 липня, 52-54.

Особистий внесок: проведення досліджень щодо оцінки перспектив використання механічно відокремленого м'яса птиці як сировини для виробництва пащтетів, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

25. Лизова, В.Ю & Бондар, С.В. (2016). *Раціональне використання м'яса механічно відокремленого у виробництві пащтетних продуктів з м'яса птиці*. Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції, основні засади її конкурентоздатності: Матеріали V міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції. м. Київ: К.НУХТ, 14 вересня, 142.

Особистий внесок: проведення досліджень щодо раціонального використання м'яса механічно відокремленого у виробництві пащтетних продуктів з м'яса птиці, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

26. Бондар, С.В. & Лизова, В.Ю. (2016). *Перспективи застосування рисового борошна при виробництві пащтетних продуктів*. Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи: зб. наук. праць за матеріалами IV Міжнар. наук.-практ. конф., секція 1. «Інноваційні біотехнології та обладнання в харчовій промисловості», Інститут продовольчих ресурсів НААН України. К.: ННЦ ІАЕ, 30 листопада, 16-18.

Особистий внесок: проведення досліджень перспективи застосування рисового борошна при виробництві пащтетних продуктів, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу до друку.

27. Бондар, С.В. (2017). *Вплив температури і виду сировини на вихід м'яса птиці механічно відокремленого та вміст у ньому кісткових включень*. Засідання Бюро Відділення аграрної економіки і продовольства Президії НААН, конкурс на здобуття Премії «За кращу наукову доповідь молодого

вченого НААН з фундаментальних та прикладних досліджень», протокол №11 та постанова Президії НААН, протокол №14.

Особистий внесок: проведення досліджень впливу температури і виду сировини на вихід м'яса птиці механічно відокремленого та вміст у ньому кісткових включень, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалу презентації, виступ з доповіддю в Президії НААН.

АНОТАЦІЯ

Бондар С.В. Удосконалення технології паштетних консервів з використанням м'яса птиці механічно відокремленого. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» - Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України, Національний університет харчових технологій, Міністерство освіти і науки України, Київ, 2021.

В проведеній роботі встановлено вплив технологічних факторів на мікроелементний склад, реологічні властивості, мікроструктуру та харчову безпечність механічно відокремленого м'яса птиці. Отримані науково обґрунтовані дані щодо характерних фізико-хімічних показників механічно відокремленого м'яса птиці: вмісту кісткових включень, хімічного складу (масова частка білка, жиру, вологи) та важливі у сенсі оцінювання безпеки цієї м'ясної сировини мікробіологічні та санітарно-гігієнічні характеристики.

Науково обґрунтовано і експериментально підтверджено ефективність використання м'яса механічно відокремленого (ММВ) та рисового борошна у технології паштетних консервів.

Таке поєднання ефективно сприяє збагаченню продукту кальцієм та дає можливість значно розширити сировинну базу м'ясної сировини для виробництва нових видів паштетних консервів в порівнянні з аналогічними продуктами, виготовленими з м'яса ручного обвалювання.

Вперше застосована розроблена установка Я5-ФЭА для виробництва паштетної маси, яка забезпечує одночасне подрібнення, перемішування та термічну обробку, яка дає можливість отримати продукцію, яка не проходить термообробку в автоклавах, більш пластичної консистенції за рахунок розм'якшення кісткових включень.

Ключові слова: *м'ясо механічно відокремлене, паштет, консерви, м'ясо птиці, рисове борошно, моделювання якості.*

АННОТАЦИЯ

Бондарь С. В. Усовершенствование технологии паштетных консервов с использованием мяса птицы механически отделенного. - Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук (доктора философии) по специальности 05.18.04 «Технология мясных, молочных продуктов и продуктов из гидробионтов» - Институт продовольственных

ресурсов Национальной академии аграрных наук Украины, Национальный университет пищевых технологий, Министерство образования и науки Украины Киев, 2021.

В проведенной работе установлено влияние технологических параметров на микроэлементный состав, реологические свойства, микроструктуру и пищевую безопасность механически отделенного мяса птицы. Получены научно обоснованные данные о характерных физико-химических показателях механически отделенного мяса птицы: дисперсности (степень нарушения мышечной ткани), содержания костных включений, химического состава (массовая доля белка, жира, влаги) и важные в смысле оценки безопасности мясного сырья микробиологические и санитарно-гигиенические характеристики.

Научно обосновано и экспериментально подтверждена эффективность использования мяса механически отделенного (ММВ) и рисовой муки в технологии паштетных консервов.

Такое сочетание эффективно способствует обогатить продукт кальцием и дает возможность значительно расширить сырьевую базу мясного сырья для производства новых видов паштетных консервов по сравнению с аналогичными продуктами, изготовленными из мяса ручной обвалки.

Впервые применена разработанная установка Я5-ФЭА для производства как паштетных консервов, так и паштетов, которая обеспечивает одновременное измельчение, перемешивание и термическую обработку, которая дает возможность получить паштетные консервы более пластичной консистенции за счет размягчения костных включений.

Ключевые слова: *мясо механически отделенное, паштет, консервы, мясо птицы, вязкость, предельное напряжение сдвига, рисовая мука.*

SUMMARY

Bondar S.V. Investigation of mechanically separated poultry meat and development of the technology of production of paste with its use. – Qualification scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the obtaining degree of a candidate of Technical Sciences (Philosophy Doctor) on specialty 05.18.04 "Technology of meat, dairy products and products from hydrobionts" - Institute of Food Resources of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, National University of Food Technologies, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2021.

The influence of technological factors on the microelement composition, rheological properties, microstructure, and food safety of mechanically separated poultry meat has been established in the work. Scientifically grounded data on the characteristic physical and chemical indices of mechanically separated poultry meat: dispersion (degree of musculoskeletal disturbance), bone mineral content, chemical composition (mass fraction of protein, fat, moisture) and important in the sense of safety assessment of this raw microbiological and sanitary-hygienic characteristics were obtained.

The search and analysis of scientific, literary, patent materials concerning the

existing technologies and equipment for the production of mechanically separated meat are carried out. A review of domestic and foreign technologies of the use of mechanically separated meat in the production of pates is made. The analysis of modern technologies of paste production is carried out. Possibility and expediency of using mechanically separated meat in the production of pates is theoretically proven. The analysis of various types of flour, these being rich in protein and having different high moisture content, is carried out. It is revealed that rice flour is the most rational for the use in compositions of the pates due to physicochemical, functional-technological and structural-mechanical indices. The conclusion is made of the expediency of using a new type of raw material, namely, mechanically separated meat in the meat industry. The expediency of using rice flour for the production of paste in conjunction with mechanically separated meat is substantiated.

The quality indices, in particular, sensorial parameters, of meat pastes, were studied. It was established that the partial replacement of the main raw material with mechanically separated meat and rice flour, in general, does not reduce the sensorial parameters of the developed products. Paste with the use of mechanically separated meat and rice flour had homogeneous, pleasant elastic mashed structure and soft consistency, whereas the consistency in the control sample was dense and crusty.

The physical-chemical and functional-technological indices of meat pastes with mechanically separated poultry meat have been determined. It was found that the increase of acid and peroxide numbers in experimental samples with mechanically separated meat and rice flour occurs slower than in the control ones.

A mathematical model is proposed and software is developed that enables determining and predicting the quality of paste products by sensorial parameters and the content of biologically active substances when using mechanically separated meat. With their help, one can develop new patches, both by changing their formulation, and appointing new technological regimes of production.

On the basis of experimental results, the normative document TU 10.1-00419880-133:2017 "Canned meat. Paste from poultry meat «For Breakfast» Specifications" and technological document "Technological instruction on the production of canned meat. Paste from poultry meat «For Breakfast», are developed which contributes to the expansion of the range of poultry meat pates.

The calculation of the expected technical and economic effect of the introduction of scientific development: the profitability is 40 % for a new type of paste product, expenses for 1 t are 32,8 thousand UAH, and the economic efficiency of the introduction of the proposed paste formulation, makes 105 thousand UAH due to the use of energy-efficient installation and cheapening of raw materials.

Novelty and originality of the technical solutions are confirmed by the patent of Ukraine for the invention.

The urgency of the direction for the food industry is confirmed by the certificates of participation in international scientific and practical conferences.

Keywords: *mechanically separated meat, pate, canned food, poultry meat, rice flour, quality modeling.*

