

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. На тлі несприятливих екологічних умов, психоемоційного навантаження українці страждають на білковий дефіцит, що негативно відображається на стані здоров'я, працездатності, тривалості життя людей. Одним із напрямів подолання білкового дефіциту є пошук нових рослинних джерел харчового білка та розробка способів їх використання для збагачення харчових продуктів масового попиту. Страви із посічених котлетних мас необхідні для харчування людини у зв'язку з їх високою енергетичною цінністю, тому за допомогою регулювання їх хімічного складу можна впливати на харчовий раціон, отже, на стан здоров'я населення країни.

Вагомий внесок у розроблення технології м'ясних продуктів із використанням рослинної сировини зробили зарубіжні й вітчизняні науковці: S. Pennisi Forell, L. Cocolin, L. Karre, A. Жарінов, Л. Пешук, М. Головка, М. Янчева, М. Паска, Г. Сімахіна, В. Пасічний та інші вчені.

Однак результати аналізу літературних джерел свідчать, що все ще мало вивченими залишаються питання амінокислотної збалансованості та білкової збагачуваності м'ясних посічених напівфабрикатів (МПН) із використанням рослинної сировини.

Отже, вдосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням білоковмісних природних збагачувачів для розширення асортименту повноцінних харчових продуктів на м'ясній основі є актуальним науково-прикладним завданням, на вирішення якого спрямовані дослідження, проведені в рамках цієї дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи із науковими програмами, планами, темами. Тема дисертаційної роботи пов'язана з темою науково-дослідної роботи кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького № 0112U000755 «Скорочення втрат та підвищення якості м'яса, розробка і вдосконалення технології м'ясних та олійно-жирових виробів».

Мета і завдання досліджень. Мета роботи – удосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням рослинної сировини – люпину та дивосилу.

Для досягнення мети передбачали вирішення таких завдань:

- обґрунтувати доцільність використання люпинового борошна (ЛБ) та дивосилу в технології м'ясних посічених напівфабрикатів, дослідити їхній вплив на технологічні показники й уточнити технологічні режими їх виробництва;

- встановити раціональні умови гідратації люпинового борошна та його вплив на зміни білкового складу, структурно-механічних показників фаршу; обґрунтувати раціональну кількість внесення люпинового борошна в модельні фаршеві системи;

- розробити рецептури м'ясних посічених напівфабрикатів і виробів;

- дослідити мікроструктуру люпинового борошна та дивосилу в складі розроблених м'ясних фаршів;
- визначити вплив використання люпинового борошна на амінокислотний склад та біологічну цінність посічених напівфабрикатів;
- встановити вплив рослинних рецептурних компонентів на мікробіологічні показники посічених напівфабрикатів;
- дослідити в умовах *in vivo* безпечність м'ясних посічених напівфабрикатів з люпиновим борошном і дивосилом;
- удосконалити технологію виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів з використанням люпинового борошна та дивосилу;
- визначити гігієнічність технологічного контролю та розробити нормативну документацію на напівфабрикати і вироби, здійснити промислову апробацію вдосконаленої технології та визначити її економічну ефективність.

Об'єкт дослідження – технологія м'ясних посічених напівфабрикатів із рослинною сировиною.

Предмет дослідження – борошно люпину та дивосилу, рослинні пасти на основі люпинового борошна з різним гідромодулем та температурою гідратації, модельні фарші посічених напівфабрикатів із використанням цієї рослинної сировини, кулінарна продукція на основі модельних фаршів і традиційної котлетної маси.

Методи досліджень. Під час виконання дисертаційної роботи використовували такі методи досліджень: органолептичні (зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція, соковитість), функціонально-технологічні (рН, ВЗЗ, пластичність, ВУЗ, дисперсність часток), фізико-хімічні (масова частка вологи, білка, жиру, золи, мінеральних елементів, амінокислотний склад), реологічні (ефективна в'язкість і напруга зсуву), гістологічні (мікроструктура фаршів), мікробіологічні (загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, в т.ч. бактерій роду *Salmonella*, *L. Monocytogenes*), токсико-фізіологічна безпечність (в умовах *in vivo*), математичні (моделювання рецептур, загальні методи статистичного оброблення), експрес-метод гігієнічності контролю якості (за використанням люмінометра), системного аналізу, планування експериментальних робіт.

Наукова новизна одержаних результатів.

- вперше науково обґрунтовано вплив умов гідратації люпинового борошна та дивосилу у виробництві посічених напівфабрикатів і підтверджено можливість регулювання структурно-механічних показників посічених напівфабрикатів з різною часткою люпинового борошна в рецептурах;
- вперше експериментально підтверджено можливість заміни до 50 % чорного перцю на борошно з кореню дивосилу в рецептурах посічених напівфабрикатів;
- підтверджено токсико-фізіологічну безпечність люпинового борошна та дивосилу в умовах *in vivo* як сировини для виробництва посічених напівфабрикатів;

- доведено можливість покращання збалансованості амінокислотного складу посічених напівфабрикатів на основі традиційних видів м'ясної сировини за умови використання люпинового борошна в кількості до 9 % у складі напівфабрикатів;

- гістологічними дослідженнями отримано нові дані впливу люпинового борошна і дивосилу з різними умовами гідротеплового оброблення на зміну мікроструктурних показників комбінованих м'ясо-рослинних фаршів, що дозволяє кількісно визначати вміст цієї рослинної сировини в рецептурах посічених напівфабрикатів.

Практичне значення одержання результатів. У ході практичної апробації та комплексу експериментальних досліджень підтверджено доцільність використання люпинового борошна та дивосилу в складі м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням рослинної сировини. Проведено апробацію технології м'ясних посічених виробів із використанням рослинних інгредієнтів у виробництво шляхом розробки та затвердження технологічних карток на нову продукцію. Отримано патент України на корисну модель (№ 118438 «Спосіб виготовлення м'ясних посічених напівфабрикатів»). Впроваджено удосконалену технологію в заклади ресторанного господарства: ресторану при готелі «Нота Бене» (акт впровадження від 17.05.2018 р.), мережі ресторанів «Crazy Town» (акт впровадження від 01.07.2018 р.) та ГП PRO100HUB (акт впровадження від 11.12.2018 р.). Результати дисертаційної роботи впроваджено в освітній процес ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького і ЛДУФК імені Івана Боберського, що підтверджено актами. Соціально-економічне значення наукової розробки полягає у збільшенні доступності м'ясних посічених напівфабрикатів для споживачів, зменшенні відпускної ціни на котлети «Особливі» на 3,3 %, «Ніжні» – 6,9 %, «Любительські» – 10,2 %.

Особистий внесок здобувача полягає в аналізі та систематизації науково-практичних даних із досліджуваної проблеми, формулюванні мети і завдань, науковому обґрунтуванні та розробці плану теоретичних і практичних робіт, організації, проведенні, аналізі отриманих результатів. Автором узагальнено результати досліджень та сформульовано висновки, підготовлено до публікації статті й тези. Розроблено і затверджено нормативну документацію, проведено комплекс заходів із впровадження розробок у виробництво та освітній процес. Підготовку до експериментальних досліджень, аналіз та узагальнення всіх результатів проведено разом із науковим керівником д.вет.н., проф. М.З. Паскою.

Апробація результатів дисертації. Основні результати експериментальних досліджень дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися та були схвалені на 15-ти конференціях: 82 Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (13–14 квітня 2016 р., НУХТ, м. Київ), XII Всеукраїнській науковій конференції студентів з розділу «Харчові технології» (у рамках «ODESSA SMART FORUM») (27–

29 квітня 2016 р., ОНАХТ, м. Одеса), VIII Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Новітні тенденції у харчових технологіях та якості і безпечність продуктів» (11 травня 2016 р., ЛІЕТ, м. Львів), Міжнародній науково-практичній конференції «Інновації у ветеринарній медицині та аграрному виробництві» (3–4 листопада 2016 р., ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів), П'ятій Міжнародній науково-технічній конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та оліє-жирової галузей у контексті євроінтеграції» (7–8 листопада 2016 р., НУХТ, м. Київ), ІХ Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» (30 вересня–2 жовтня 2016 р., ОНАХТ, м. Одеса), 83 International scientific conference of young scientist and students «Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution» (April 5–6 2017, NUFT, Kyiv), XIII Всеукраїнській науковій конференції студентів з розділу «Харчові технології» (26–28 квітня 2017 р., ОНАХТ, м. Одеса), Міжнародній конференції «Дні студентської науки у ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького» (11–12 травня 2017 р., ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, м. Львів), Міжнародній науково-практичній конференції «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека» (25–26 травня 2017 р., НУХТ, м. Київ), VI Міжнародній спеціалізованій науково-практичній конференції «Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності» (12 вересня 2017 р., НУХТ, ІПН НААН України, м. Київ), IV Міжнародній науково-технічній конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості» (11–12 жовтня 2017 р., ТНТУ імені І. Пулюя, м. Тернопіль), Міжнародній науково-технічній конференції «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції», присвяченій 40-ій річниці створення Проблемної науково-дослідної лабораторії НУХТ (7–8 листопада 2017 р., НУХТ, м. Київ), Міжнародній науково-технічній конференції «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції» (6–7 листопада 2018 р., НУХТ, м. Київ), VI Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційний розвиток харчової індустрії» (20 листопада 2018 р., ІПР, м. Київ).

Публікації. Основні результати роботи викладено у 27 наукових працях, зокрема: 11 статей, у тому числі, 1 стаття у виданні, що належить до бази даних наукової періодики Scopus, 9 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у закордонному журналі; 1 патент України на корисну модель; 15 тез доповідей та матеріалів конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних літературних джерел із 200 найменувань і 13 додатків. Роботу викладено на 136 сторінках основного тексту, містить 31 таблицю, 31 рисунок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та завдання досліджень, визначено наукову новизну і

практичне значення одержаних результатів. Також наведено відомості про особистий внесок автора, апробацію та публікацію результатів, структуру та обсяг роботи.

У першому розділі «Сучасний стан та перспективи виробництва м'ясних напівфабрикатів із використанням рослинної сировини» здійснено аналіз ринку м'яса яловичини й асортименту напівфабрикатів з його використанням. Опрацьовано дані щодо нових та наявних технологій м'ясних фаршів із використанням рослинної сировини. Дано оцінку хімічному складу насіння зернобобових рослин та підтверджено, що продукти переробки люпину мають високі функціонально-технологічні та структурно-механічні показники, значно кращий амінокислотний склад білка, зокрема і за вмістом незамінних амінокислот. З'ясовано, що дивосил має антиоксидантну, антитоксичну, антистресорну, адаптогенну, імуностимулюючу та інші види біологічної активності. Обґрунтовано перспективність введення дивосилу до рецептур м'ясних посічених напівфабрикатів із метою підвищення їх пряно-ароматичної харчової цінності.

Узагальнення відомостей, викладених у цьому розділі, сприяло обґрунтуванню доцільності використання люпинового борошна та дивосилу для удосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів.

У другому розділі «Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень» наведено методологічні основи та етапи удосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів із рослинною сировиною, розроблено схему проведення досліджень (рис. 1), охарактеризовано використану сировину та фізико-хімічні, інструментальні, біологічні та математично-статистичні методи досліджень.

Експериментальну частину роботи виконано впродовж 2016–2019 років у лабораторних умовах кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів, кафедри нормальної та патологічної морфології і судової ветеринарії ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького (м. Львів); контролю кормових добавок та преміксів, лабораторії фармакології та токсикології, лабораторії клініко-біологічних досліджень ДНДКІ ветеринарних препаратів та кормових добавок (м. Львів); кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів НУХТ (м. Київ), Центру колективного користування науковим обладнанням «Лабораторії біобезпеки, якості харчової продукції та безпеки харчування» (м. Київ), а також Інституту землеробства НААН (Київська обл.).

Виробничі випробування проводили в умовах мережі ресторанів «Crazy Town», ресторану при готелі «Нота Бене» та ГП PRO100HUB м. Львова.

Під час проведення досліджень використовували сировину: охолоджена яловичина, котлетна частина (ДСТУ 6030:2008), жир-сирець (ДСТУ 3938-99), хліб білий пшеничний (ГОСТ 26987-86), цибуля ріпчаста біла (ДСТУ 3234-95), сіль кухонна (ДСТУ 3583-2015), перець чорний мелений (ГОСТ 29045-91), сухарі панірувальні пшеничні (ДСТУ 8708:2017), вода питна (ГОСТ 2874-82), люпин білий харчовий (ДСТУ 8614:2016), дивосил (оман високий) (ГОСТ 15056-89), М'ясні посічені напівфабрикати (ДСТУ 4437:2005).

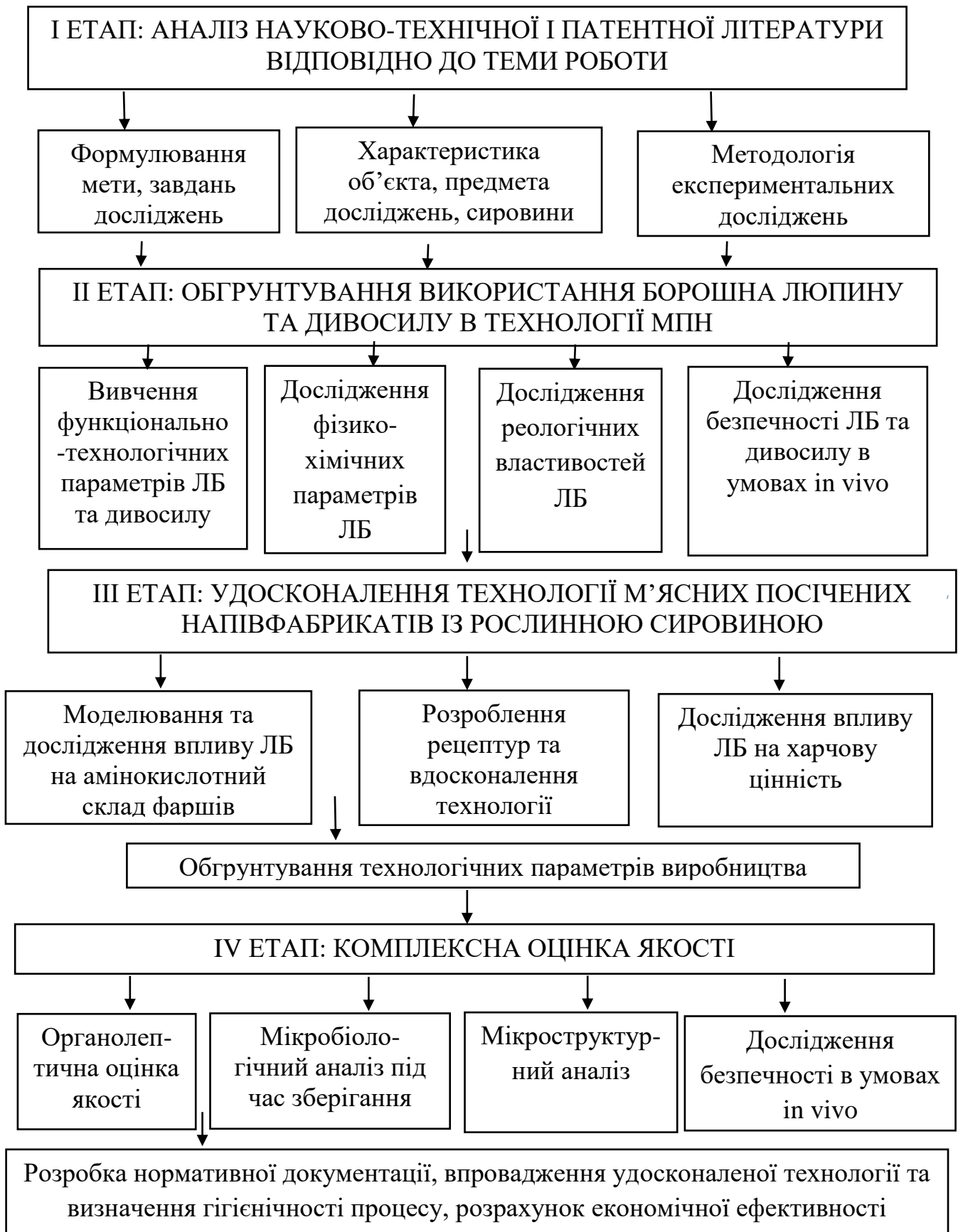


Рисунок 1 – Схема постановки досліджень

У роботі визначено функціонально-технологічні параметри у разі холодної гідратації та за умови запарювання з гідромодулем до води 1:1 та 1:2, а також фізико-хімічні показники: водневий показник (рН) – під час визначення концентрації іонів водню на рН-метрі-340 у водній витяжці подрібненої наважки з модулем гідратації 1:1 та 1:2 за умови 30-хвилинного настоювання, у разі додання розчину кислоти різної концентрації, вологозв'язувальну здатність (ВЗЗ) – методом Шоха, пластичність – за площею плями сировини під вагою 1 кг, вологоутримувальну здатність (ВУЗ) – методом центрифугування; дисперсність систем – методом лазерної дифракції для визначення розміру часток на системі Mastersizer 3000E; масову частку білкових речовин – методом К'ельдаля; масову частку вологи – згідно з ГОСТ 13496.3-92; вміст жиру – прискореним екстракційно-ваговим методом; зольність – за ГОСТ 26226-95; мінеральний та амінокислотний склад – методом капілярного електрофорезу на системі «Капель-105/105М»; реологічні дослідження: визначенням ефективної в'язкості та дотичного напруження зсуву – на ротаційному віскозиметрі Reotest II під час холодної ($t = 18...20\text{ }^{\circ}\text{C}$) та гарячої ($t = 95...100\text{ }^{\circ}\text{C}$) гідратації борошна люпину при перемішуванні у міксері протягом 2 хв та додаванні кухонної солі; мікробіологічні: КМАФАнМ, БГКП, роду *Salmonella* і *L. Monocytogenes* – згідно з ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 30518-97, ГОСТ 10444.2-94; гістологічні – фіксацією зразків та їх парафінування і фарбування гематоксилином Ерліха з подальшим забарвленням розчином еозину, та шифф-йодною кислотою (ШИК-реакція); токсико-фізіологічної безпечності – в умовах *in vivo*, за умов внутрішньо-шлункового введення витяжки сировини (5 мг) та згодовуванням готових котлет протягом 10 днів; гематологічні – за морфологічними та біохімічними показниками крові, які визначали згідно із загальноприйнятими методиками; експрес-метод гігієнічності – люмінометром Clean-Trace™ NG; економічні показники – за загальноприйнятою методикою.

У третьому розділі «Дослідження рослинної сировини для використання в технології м'ясних посічених напівфабрикатів» визначено фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості рослинної сировини порівняно із борошном обдирним пшеничним. За результатами досліджень встановлено, що рН люпинового борошна становить 5,6 од., дивосилу – 5,8 од., що нижче значень рН для борошна обдирного пшеничного, яке містить рН – 6,4 од. Встановлено, що люпинове борошно та дивосил мають кращі функціонально-технологічні показники, ніж обдирне пшеничне борошно, та дані розсівів дисперсних часток перебувають в одному діапазоні. Досліджено, що ВЗЗ люпинового борошна, запареного за гідромодулів 1:1 та 1:2, має вищі показники, порівняно з борошном обдирним пшеничним, відповідно на 1 % та 6,5 %; ЛБ при холодній гідратації за гідромодулів 1:1 та 1:2 – 1 % та 3 %. Дивосил має показники на рівні 99 % за гідромодуля 1:1, як у випадку холодної гідратації так і у разі запарювання. Найвищу пластичність має люпинове борошно за холодної гідратації з гідромодулем 1:1 і становить 16,8 см²/г, що на 97 % вище, ніж борошно обдирного пшеничного. В дивосилу кращі показники пластичності представлені за умови холодної гідратації за гідромодуля 1:2

(11,2 см²/г), що на 10 % більше, ніж у запареного. У разі запарювання з гідромодулем 1:2 ВУЗ люпинового борошна на 19 % вища, ніж у борошна обдирного пшеничного, що пояснюється наявністю в його складі білкових речовин.

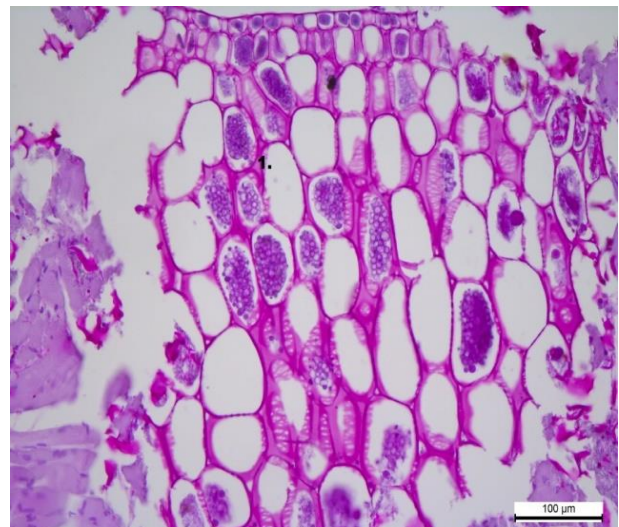
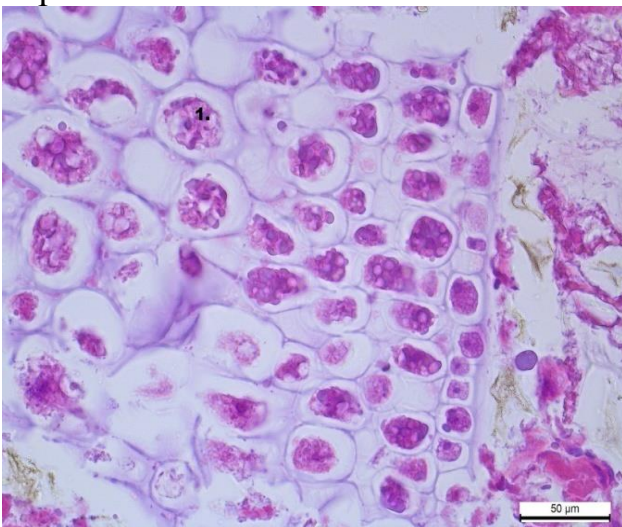
Проведено дослідження харчової цінності сировини та визначено, що харчове люпинове борошно містить: 38,6 % – білка, 4,3 % – золи, 8,7 % – вологи, 3,9 % – клітковини, 7,12 % – жиру та має енергетичну цінність – 325,3 ккал.

Для визначення умов використання харчового люпинового борошна у фаршах визначено реологічні властивості паст з його використанням та встановлено, що зі збільшенням концентрації люпинового борошна в пасті ефективна в'язкість пасти зростає від 193,7 до 4410,4 Па·с. Потенційно на структурно-механічні показники посічених напівфабрикатів із використанням люпинового борошна насамперед впливатиме кількість борошна в рецептурі та, меншою мірою, варіювання кількості кухонної солі й умов гідратації.

Під час вибору способу введення дивосилу в технологічний процес без погіршення органолептичних якостей напівфабрикатів було обрано його введення у подрібненому вигляді як пряно-ароматичного збагачувача із заміною 50 % чорного перцю.

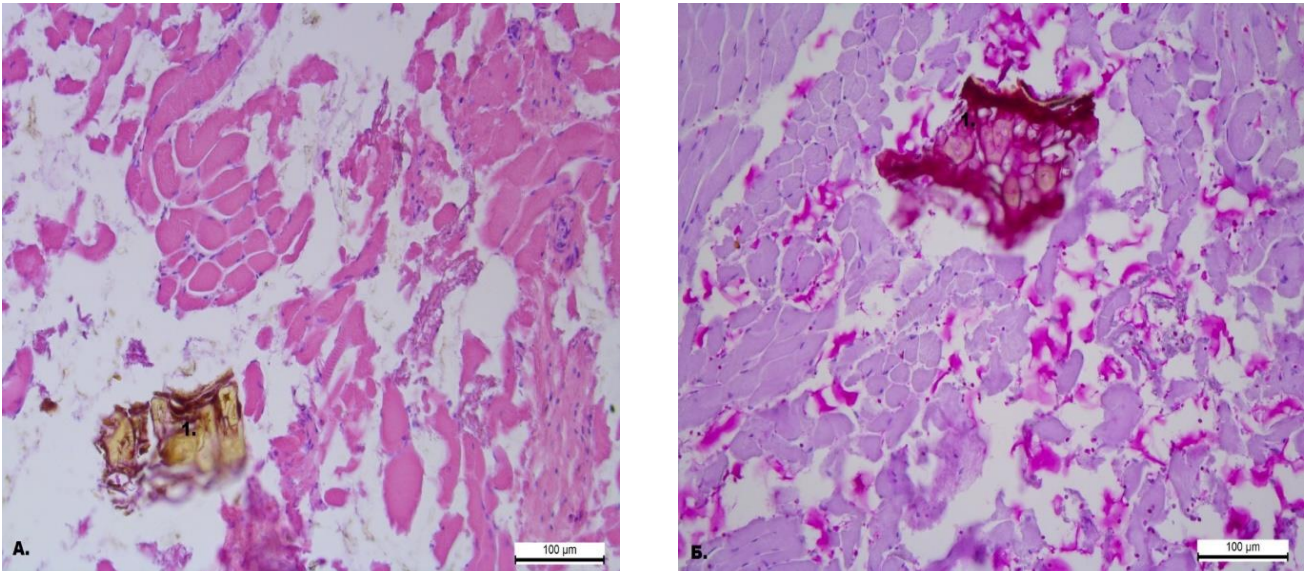
У дослідах в умовах *in vivo* визначено токсико-фізіологічну безпечність люпинового борошна та дивосилу як не токсичної сировини, оскільки дослідні миші за умови відгодівлі протягом 10 діб за патологоанатомічними розтинами не мали змін внутрішніх органів.

У разі надходження сировини від різних виробників, із метою запобігання фальсифікації сировини, гістологічними дослідженнями ідентифіковане люпинове борошно (рис. 2) та дивосил (рис. 3). ЛБ має вигляд зібраних групами круглих цитоплазм світло-фіолетового кольору з ядрами темно-фіолетового кольору, розміщеними в центрі клітин полігональної форми, дивосил – темно-коричневі точки.



А. Гематоксилін та еозин. Ок. 10, об. 30 Б. Шик-реакція. Ок.10, об. 20

Рисунок 2 – Гістологічний зріз люпинового борошна у фаршевій системі



А. Гематоксилін та еозин. Ок. 10, об. 20 Б. Шик-реакція. Ок.10, об. 20
Рисунок 3 – Гістологічний зріз дивосилу в фаршевій системі

У четвертому розділі «Удосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням рослинної сировини» для оцінки можливості використання люпинового борошна в складі посічених напівфабрикатів як замітника частини м'ясної сировини в поєднанні з традиційним текстуроформуєчим наповнювачем – пшеничним хлібом – було проведено моделювання амінокислотного складу (табл. 1).

Таблиця 1 – Значення скор амінокислотного складу для модельних рецептур м'ясних посічених напівфабрикатів із люпиновим борошном

Амінокислота	Значення амінокислотного скор, %			
	Контроль згідно з ДСТУ	Модельна рецептура № 1	Модельна рецептура № 2	Модельна рецептура № 3
Валін	104,37	103,03	102,40	101,8
Ізолейцин	110,88	110,97	111,23	111,60
Лейцин	113,89	113,29	113,45	113,49
Лізин	128,48	126,29	124,21	121,59
Метіонін	103,97	101,47	99,57	97,66
Треонін	100,77	101,23	101,71	101,77
Триптофан	116,36	118,85	120,92	122,48
Фенілаланін	128,82	128,34	128,47	129,00
Метіонін + цистин	110,73	117,31	118,11	119,22
Фенілаланін + тирозин	120,30	121,43	120,21	118,85
Крас	12,67	11,7	13,7	14,76
Дельта скор	28,05	27,11	28,9	31,34

Отримані результати моделювання амінокислотного складу засвідчують, що люпинове борошно за умови використання його в складі м'ясних посічених напівфабрикатів до 9 % дозволяє отримати продукт зі збалансованим складом незамінних амінокислот.

Розроблені рецептури м'ясних посічених напівфабрикатів на основі комбінування м'ясної сировини і рослинних наповнювачів наведені в табл.2. Кількість люпинового борошна в рецептурах варіювалася у якості заміни 5 %, 10 %, 15 % яловичини другого сорту (котлетної).

Таблиця 2 – Склад рецептур за масою на 100 кг м'ясних посічених напівфабрикатів, %

Назва сировини	Контроль згідно з ДСТУ	Рецептура № 1 (5 %) «Особливі»	Рецептура № 2 (10 %) «Ніжні»	Рецептура № 3 (15 %) «Любительські»
Яловичина (котлетне м'ясо)	54,0	51,3	48,6	45,9
Борошно люпину	-	2,7	5,4	8,1
Жир-сирець	5,0	5,0	5,0	5,0
Хліб пшеничний	13,0	13,0	13,0	13,0
Сухарі панірувальні	2,0	2,0	2,0	2,0
Цибуля ріпчаста	3,0	3,0	3,0	3,0
Перець	0,1	0,05	0,05	0,05
Дивосил	-	0,05	0,05	0,05
Сіль харчова	1,2	1,2	1,2	1,2
Вода	21,7	21,7	21,7	21,7
Вихід	100	100	100	100

Технологічну схему виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів з рослинною сировиною зображено на рис. 4.

За результатами досліджень встановлено, що завдяки використанню люпинового борошна в удосконаленій технології посічених напівфабрикатів зменшуються втрати маси на 21 % для котлет «Ніжні». Під час органолептичного оцінювання встановлено, що котлети «Ніжні» є найкращим зразком, їхній узагальнений показник якості яких склав 4,93 бала.

Встановлено, що у разі збільшення вмісту люпинового борошна в напівфабрикатах зростає вміст білка, відповідно на 1,6 %, 10,3 % та 17,5 %. У готових до споживання котлетах вміст білка порівняно із контролем, зріс на 9 % у котлетах «Особливі», на 12,6 % – «Ніжні» та на 17 % – «Любительські». Вміст жиру збільшується на 12,8 % у котлетах «Особливі», на 28 % – «Ніжні» та на 32 % – «Любительські». Спостерігається динаміка зменшення вологи, яка поглинається люпиновим борошном. Енергетична цінність зростає, порівняно із контролем, на 9,6 % у котлетах «Особливі», на 18,5 % – «Ніжні» та на 22,8 % – «Любительські».

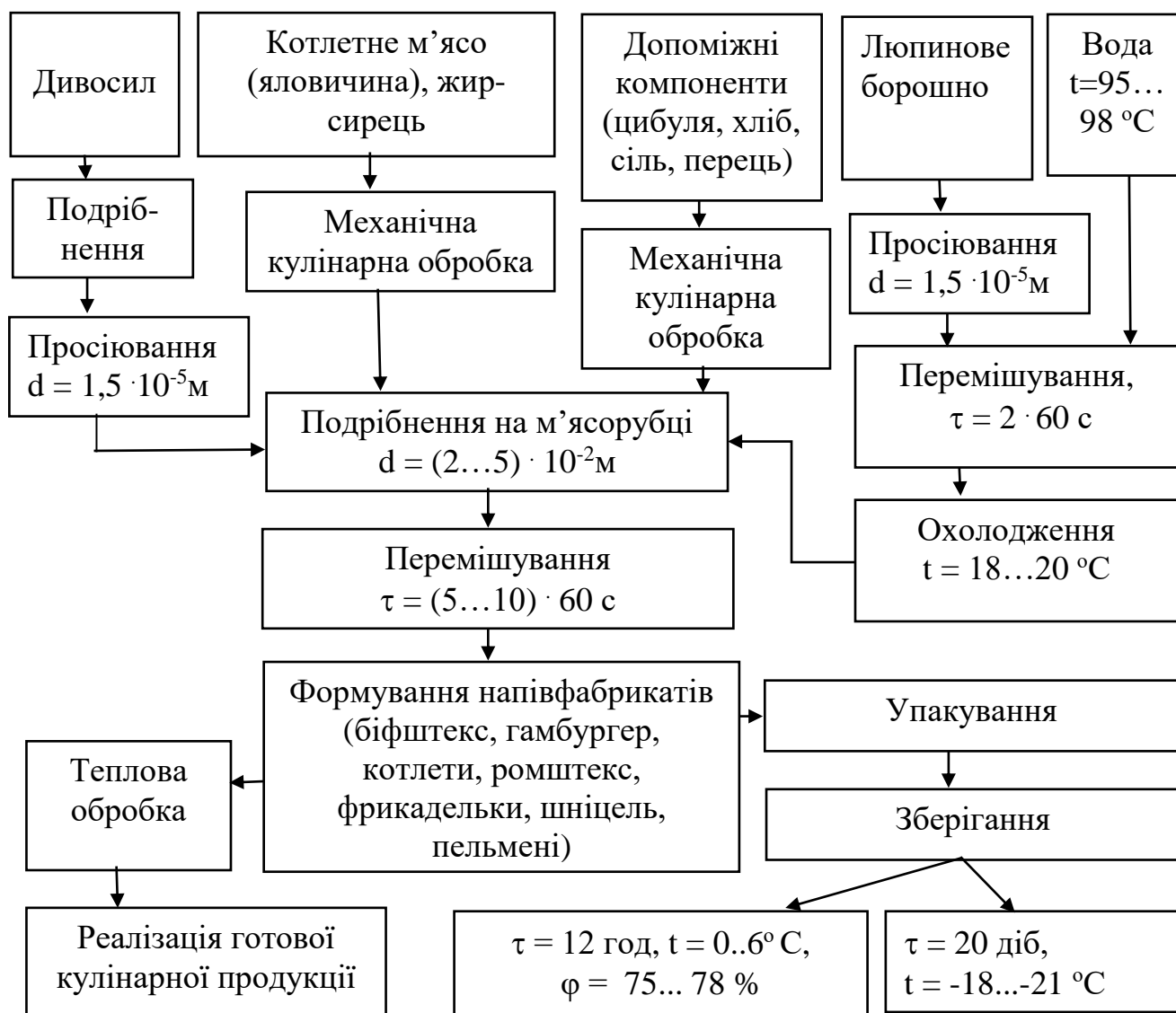


Рисунок 4 – Технологічна схема виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням рослинної сировини

Дослідженнями біологічної цінності дослідних фаршів визначено, що основною лімітуючою амінокислотою є валін. Розраховано біологічну цінність, що становить у зразку № 1 – 58,4 %, зразку № 2 – 61 %, зразку № 3 – 79,2 %. Визначено ступінь задоволення добової потреби PDCAAS. Найвищий в АК – треонін. Відомо, що треонін підтримує в організмі білковий обмін, стимулює імунітет, сприяє утворенню антитіл, регулює засвоєння їжі, впливає на ріст м'язів скелету, синтез імунних білків, травних ферментів, гліцерину.

За результатами досліджень умісту макроелементів у дослідних фаршах виявлено збільшення частки мікроелементів за умови збільшення частки люпинового борошна в рецептурах в кількості (мг/100г): К – у зразку № 1 становить 20 мг, № 2 – 23,6 мг та № 3 – 27,7 мг; Na – у № 1 – 24 мг, № 2 – 32,7 мг та № 3 – 33,2 мг; Mg – у № 1 – 2,1 мг, № 2 – 2,6 мг та № 3 – 3,16 мг; Ca – у № 1 – 10,1 мг, № 2 – 12,5 мг та № 3 – 14,1 мг.

За результатами мікробіологічних досліджень у напівфабрикатах не виявлено санітарно-показової (БГКП, в 0,001 г) та патогенної мікрофлори (бактерії роду *Salmonella* та *L. Monocytogenes* в 25 г). Дослідження впливу рослинної сировини на вміст КМАФАнМ залежно від температурних умов та термінів зберігання представлено в табл. 3.

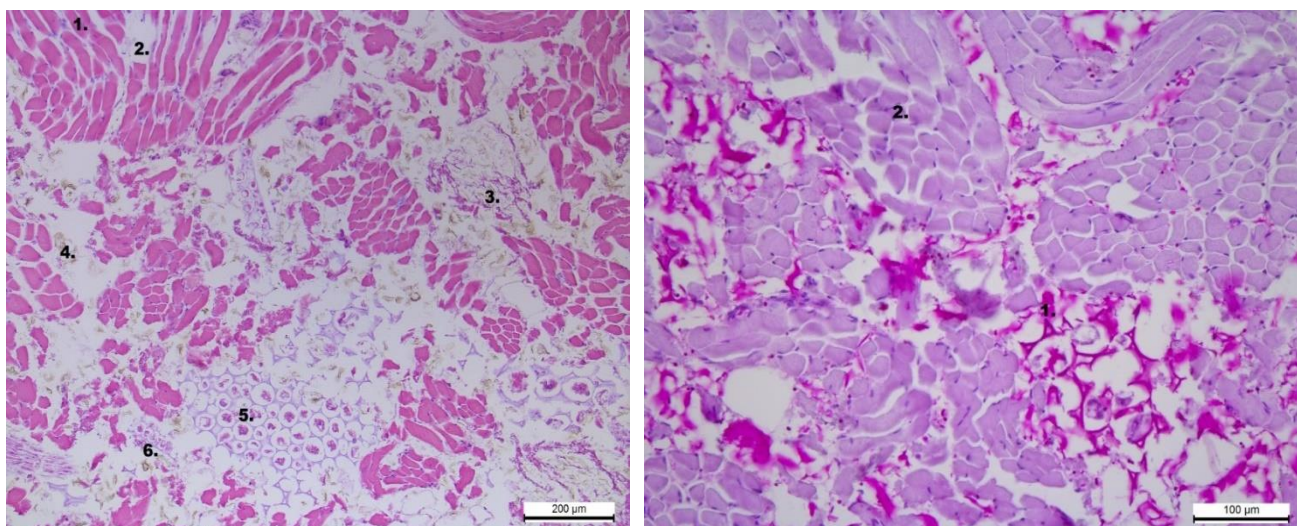
Таблиця 3 – Зміна показника КМАФАнМ посічених напівфабрикатів залежно від умов та термінів зберігання

Назва напівфабрикату	КМАФАнМ КУО /1 г		
	Свіжо-виготовлені	1 доба, t = 0...6 °С	20 діб, t = -18...-21 °С
Контроль згідно з ДСТУ	$1,6 \times 10^5$	$1,8 \times 10^5$	$2,1 \times 10^5$
МПН «Особливі»	$1,6 \times 10^5$	$1,8 \times 10^5$	$2,1 \times 10^5$
МПН «Ніжні»	$1,9 \times 10^5$	$2,1 \times 10^5$	$2,3 \times 10^5$
МПН «Любительські»	$2,0 \times 10^5$	$2,3 \times 10^5$	$2,8 \times 10^5$

Динаміка зростання КМАФАнМ у зв'язку із введенням до рецептури додаткових рослинних компонентів відповідає вимогам мікробіологічних нормативів, встановлених для цього виду продукції в Україні.

У п'ятому розділі «Контроль якості м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням рослинної сировини» з метою запобігання фальсифікації сировини гістологічним дослідженням ідентифіковане люпинове борошно. У процесі досліджень проведено мікроструктурний аналіз зразків фаршів (рис. 5–7) та виявлено м'язові волокна (1) полігональної та круглої форм, цитоплазма яких рівномірно забарвлена в червонувато-рожевий колір, а їх темно-сині ядра добре проглядаються під сарколемою. Це вказує на те, що використовувалося свіже охолоджене м'ясо. Також серед м'язових волокон проглядалися осередки жирової тканини, яка гістологічно характеризується сітчастою структурою. В місцях розташування шматочків сала (2) виявляли вакуолі різної форми і розміру, що й надавало зрізу сітчастого вигляду. Хвилястими волокнами фіолетового кольору зображено цибулю ріпчасту (3), розсипчастими волокнами коричневого кольору – хлібну масу (4). Люпинове борошно (5) представлене зібраними групами круглих цитоплазм світло-фіолетового кольору з ядрами темно-фіолетового кольору, розміщеними в центрі клітин полігональної форми; темно-коричневими поодинокими точками ідентифіковано дивосил (6).

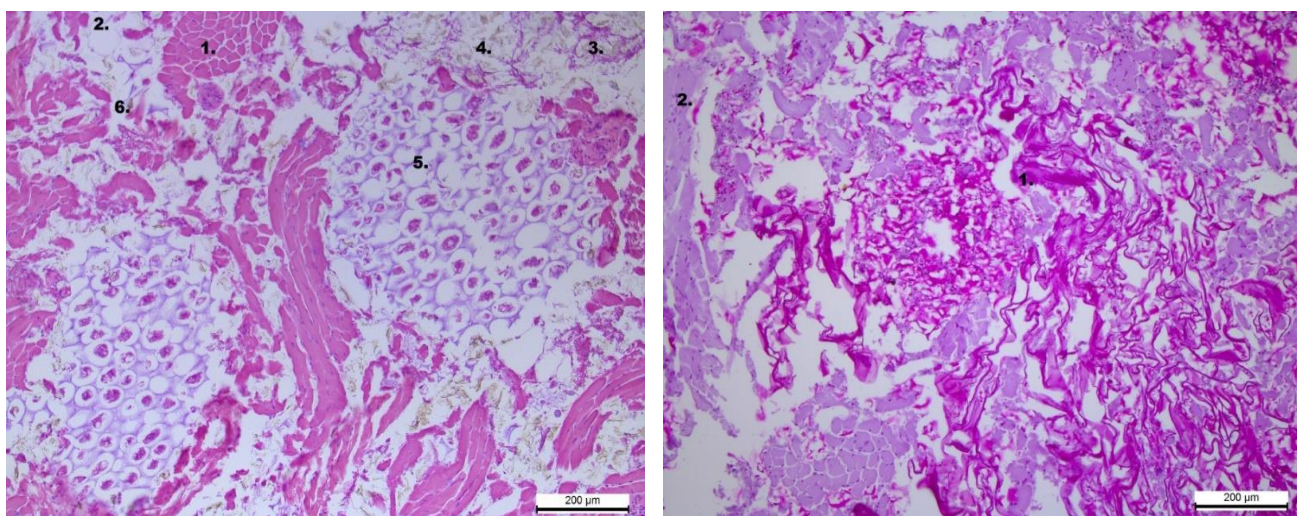
ШИК-реакцією визначено рослинну (1) та м'ясну (2) частки фаршів. Рослинна частка зафарбовується у червонувато-бузковий колір, а м'ясна частка у світло-фіолетовий.



А. Ок. 10, об. 10. (1 – м'язові волокна; 2 – жирова тканина; 3 – цибуля; 4 – хліб; 5 – люпинове борошно; 6 – дивосил)
 Б. Ок. 10, об. 20. (1 – рослинна частка; 2 – м'ясна частка)

Рисунок 5 – Гістологічний зріз фаршу рецептури № 1

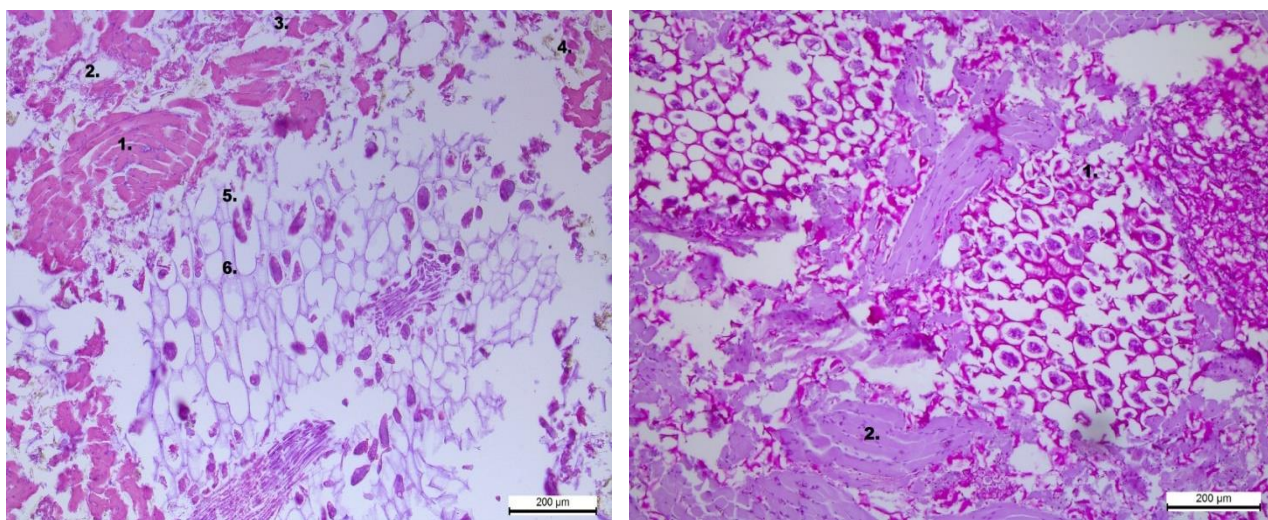
Дослідженням встановлено, що структура фаршу рівномірно гомогенна. М'ясна частка фаршу зменшилася відповідно до рецептури № 1 – на 5 %.



А. Ок. 10, об. 10. (1 – м'язові волокна; 2 – жирова тканина; 3 – цибуля; 4 – хліб; 5 – люпинове борошно; 6 – дивосил)
 Б. Ок. 10, об. 10. (1 – рослинна частка; 2 – м'ясна частка)

Рисунок 6 – Гістологічний зріз фаршу рецептури № 2

З'ясовано, що в структурі фаршу є незначні розшарування та не спостерігається рівномірного розмішування компонентів, що входять у фарш, оскільки люпинове борошно поглинає вологу. М'ясна частка фаршу зменшилася відповідно до рецептури № 2 – на 10 %.



А. Ок. 10, об. 10. (1 – м'язові волокна; 2 – жирова тканина; 3 – цибуля; 4 – хліб; 5 – люпинове борошно; 6 – дивосил)
 Б. Ок. 10, об. 10. (1 – рослинна частка; 2 – м'ясна частка)

Рисунок 7 – Гістологічний зріз фаршу рецептури № 3

Визначено, що структура фаршу розбита, неоднорідна, розсипчаста, спостерігається нерівномірне розміщення м'язової та рослинної часток. М'ясна частка фаршу зменшилася відповідно до рецептури № 3 – на 15 %.

В умовах *in vivo* визначено безпечність розроблених котлет «Особливі», «Ніжні», «Любительські». Підтверджено, що витяжки з котлет є нетоксичними. Згодовування білим мишам котлет «Ніжні» впродовж 10 діб не спричинило видимих ознак інтоксикації та загибелі тварин. Проведеними лабораторними дослідженнями встановлено відсутність негативного впливу на морфологічні та біохімічні показники крові. Макроскопічних змін у тканинах та внутрішніх органах мишей дослідної групи не виявлено.

Гігієнічний контроль якості технологічного процесу приготування м'ясних посічених напівфабрикатів із рослинною сировиною, проведений в умовах ГП PRO100HUB, засвідчив, що показники люмінометра Clean-Trace™ NG в межах норми – чисто, що підтверджує дотримання усіх гігієнічних норм технологічного процесу.

У шостому розділі «Економічна ефективність» проведено розрахунок техніко-економічного ефекту від впровадження наукової розробки: собівартість зменшується відповідно до контролю на 3,3 % у розроблених котлет «Особливі», «Ніжні» – 6,9 %, «Любительські» – 10,2 %. Собівартість 1000 порцій становить: контроль – 18063,12 грн, котлети «Особливі» – 17463,89 грн, котлети «Ніжні» – 16849,39 грн та котлети «Любительські» – 16234,92 грн. Розроблені котлети дешевші, порівняно із контролем, на 0,60 грн – «Особливі», 1,25 грн – «Ніжні» та 1,85 грн – «Любительські». Соціальна значущість удосконаленої технології м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням рослинної сировини полягає у покращанні функціонально-технологічних властивостей фаршу, підвищенні споживчих показників та

харчової цінності, амінокислотної збалансованості нових видів напівфабрикатів.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання теоретичних узагальнень та експериментальних досліджень науково обґрунтовано технологію посічених напівфабрикатів із використанням рослинної сировини.

1. Експериментально підтверджено перспективність використання люпинового борошна та дивосилу в технології м'ясних посічених напівфабрикатів, що дозволяє більш раціонально використовувати м'ясну сировину, виготовляти напівфабрикати з кращими вологозв'язувальною, вологоутримувальною здатностями, структурно-механічними властивостями, збагачені білком, збалансовані за амінокислотним складом та із нижчою собівартістю.

2. У результаті досліджень функціонально-технологічних та структурно-механічних характеристик гідратованого гарячим і холодним способом борошна люпину та обдирного пшеничного борошна визначено раціональні умови гідратації люпинового борошна для покращання функціонально-технологічних показників фаршів посічених напівфабрикатів. Завдяки вмісту в люпиновому борошні білка 38,6 % та клітковини 3,9 %, для використання в складі посічених напівфабрикатів раціонально використовувати люпинове борошно в кількості до 9 % з проведенням гарячої гідратації та додаванням солі (2 %). За органолептичними показниками рекомендовано використовувати дивосил, як пряно-ароматичний збагачувач за умови заміни 50 % перцю чорного.

3. Комплексом досліджень функціонально-технологічних, структурно-механічних і органолептичних показників м'ясних посічених напівфабрикатів на основі модельних фаршів із використанням люпинового борошна та дивосилу розроблено рецептури котлет «Особливі», «Ніжні», «Любительські» з часткою люпинового борошна в гідратованому стані із заміною 5, 10 і 15 % м'яса яловичини.

4. Визначено мікроструктуру гідратованого люпинового борошна та дивосилу, що дозволяє ефективно ідентифікувати їх наявність у складі фаршевих систем. Гістологічні дослідження дослідних фаршів та сировини підтверджують доцільність комбінування м'ясної та рослинної сировини, що сприяє формуванню щільної фаршевої системи та ідентифікації сировинних компонентів.

5. Визначено, що в дослідних фаршах зростає вміст білка, відповідно на 1,6 %, 10,3 % та 17,5 % без погіршення збалансованості амінокислотного складу. Розраховано біологічну цінність, що становить для котлет «Особливі» – 58,4 %, «Ніжні» – 61 %, «Любительські» – 79,2 %.

6. Під час аналізу мікробіологічних показників щодо визначення кількості КМАФАнМ, БГКП, бактерій роду *Salmonella* та *L. Monocytogenes* та змін показника КМАФАнМ в 1 г напівфабрикатів, які проводили як для

свіжовиготовлених, так і протягом зберігання (1 доби за температури $t = 0...6\text{ }^{\circ}\text{C}$ та протягом 20 діб за температури $t = -18...-21\text{ }^{\circ}\text{C}$) встановлено рівень загальної мікробної забрудненості, який не перевищував допустимих норм.

7. Встановлено, що обрана рослинна сировина та розроблені м'ясні котлети «Особливі», «Ніжні», «Любительські» є нетоксичними, оскільки не викликають катарального чи геморагічного запалення шлунково-кишкового тракту та загибелі мишей. За умови згодовування котлет «Ніжні» визначено, що під час патологоанатомічного розтину макроскопічних змін в органах і тканинах не виявлено. Результати гематологічних досліджень крові мишей підтверджують, що цей продукт є безпечним.

8. Шляхом обґрунтування умов гідротеплового оброблення та раціональної кількості введення рослинної сировини удосконалено технологію виготовлення м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням рослинної сировини та готових виробів. Встановлено, що більш перспективним способом приготування котлет є технологія з використанням індукційної плити та пароконвектомату в режимі конвекції, що зменшує втрати маси на 21 % у котлетах «Ніжні».

9. Експрес-методом гігієнічності контролю якості технологічного процесу приготування розроблених котлет в умовах ГП PRO100HUB підтверджено дотримання усіх гігієнічних норм технологічного процесу. Розроблено та затверджено нормативну документацію на м'ясні котлети, отримано патент № 118438 «Спосіб виготовлення м'ясних посічених напівфабрикатів», удосконалену технологію апробовано та впроваджено у 3-х закладах ресторанного господарства м. Львів, а саме: ресторани при готелі «Нота Бене», мережі ресторанів «Crazy Town» та ГП PRO100HUB, що підтверджено актами від 17.05.2018 р., 01.07.2018 р., 11.12.2018 р. Результати дисертаційної роботи впроваджено в освітній процес. Соціально-економічний ефект від впровадження наукової розробки полягає у збільшенні доступності м'ясних посічених напівфабрикатів для споживачів та зменшенні відпускної ціни на котлети «Особливі» на 3,3 %, «Ніжні» – 6,9 %, «Любительські» – 10,2 %.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Контроль якості м'ясних функціональних котлет. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, **2018**, 5 (24), с. 135–143. *Наукометрична база: Index Copernicus*.

2. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Розробка рецептур та удосконалення технології функціональних м'ясних посічених напівфабрикатів та котлет з використанням білкового збагачувача. *Науково-виробничий збірник Продовольчі ресурси*, **2018**, 11, с. 132–138.

3. Paska, M.; Bal-Prylypko, L.; Masliichuk, O.; Lychuk, M. Microstructural analysis of forcemeats of readuto-cook chopped meat with functional ingredients. *Харчова наука і технологія*, **2018**, 20/4, с. 110–116.

4. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Визначення токсичності люпинового борошна і дивосилу та функціональних котлет з їх вмістом. *Науковий вісник*

Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, **2017**, 19/75, с. 35–39.

5. Paska, M.; Drachuk, U.; Masliichuk, O.; Vovk, V. Determination the effect of lupin flour and inula on the flow of metabolic processes in the organism. *Eastern-european journal of enterprise technologies*, **2017**, 5/11 (89), p 34–39. *Наукометрична база: SCOPUS, Index Copernicus, PИИЦ.*

6. Paska, M.; Masliichuk, O. Microstructural researchs of improving meat chopped semis. *Международный научный журнал Технологический аудит и резервы производства*, **2017**, 3/3 (35), p 39–44. *Наукометрична база: Index Copernicus, PИИЦ.*

7. Paska, M.; Masliichuk, O. Histological characterics of improving meat chopped semis. *Ukrainian Journal of Food Science*, **2016**, 4 (2), p 236–247. *Наукометрична база: Index Copernicus.*

8. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Мінеральний склад м'ясних посічених напівфабрикатів з додаванням люпинового борошна та дивосилу. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*, **2016**, 18 /1 (65), 4, с. 102–107.

9. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Мікробіологічна та споживча характеристика м'ясних посічених напівфабрикатів з додаванням люпинового борошна та дивосилу. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*, **2016**, 18/4 (72), с. 120–123.

10. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Люпинове борошно – високобілковий збагачувач харчових продуктів. *Продовольча індустрія АПК*. **2015**, 6, с. 37–40. *Наукометрична база: PИИЦ*

11. Paska, M.; Drachuk, U.; Masliichuk, O.; Vovk, V. Determination of toxicity of chopped meat-based semi-products in vivo. *EUREKA: Life Sciences*, **2017**, 5 (11), p 26–32. *Наукометрична база: Index Copernicus, PИИЦ.*

12. Маслійчук, О.Б.; Паска, М.З. (ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького). Спосіб виготовлення м'ясних посічених напівфабрикатів. Патент України 118438, Серп 10, 2017.

13. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Контроль якості м'ясних функціональних котлет. **В Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції**, VII Міжнародна науково-технічна конференція, Київ, Україна, листопад 6–7, 2018; НУХТ, 2018; с. 173–174.

14. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Розробка рецептур функціональних м'ясних посічених напівфабрикатів з використанням білкового збагачувача. **В Інноваційний розвиток харчової індустрії**, VI Міжнародна науково-практична конференція, Київ, Україна, листопад 20, 2018; ППР, 2018.

15. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Реологічні характеристики люпинової пасти. **В Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті**, 83 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів, Київ, Україна, квітень 5–6, 2017; НУХТ, 2017; 1, с. 311.

16. Палюх, Г.; Маслійчук, О. Люпинова паста – білковий збагачувач м'ясних посічених напівфабрикатів. **В Дні студентської науки у ЛНУВМБ імені**

С.З. Гжицького, Міжнародна студентська конференція, Львів, Україна, травень 11–12, 2017; ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2017; с. 44–46.

17. Маслійчук, О.Б.; Паска, М.З. М'ясні посічені напівфабрикати з використанням натурального білкового збагачувача. **В** *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека*, Міжнародна науково-практична конференція, Київ, Україна, травень 25–26, 2017; НУХТ, 2017; с. 30–32

18. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Дослідження структурно-механічних характеристик люпинової пасти у складі м'ясних січених напівфабрикатів. **В** *Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентноздатності*, VI Міжнародна спеціалізована науково-практична конференція, Київ, Україна, вересень 12, 2017; НУХТ, 2017; с. 126–127.

19. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Дослідження функціонально-технологічних властивостей м'ясних посічених напівфабрикатів в умовах in vivo. **В** *Стан і перспективи харчової науки та промисловості*, IV Міжнародна науково-технічна конференція, Тернопіль, Україна, жовтень 11–12, 2017; ТНТУ імені Івана Пулюя, 2017; с. 127–128.

20. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Дослідження функціональних властивостей люпинового борошна та дивосилу в умовах in vivo. **В** *Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції, присвячена 40-ій річниці створення Проблемної науково-дослідної лабораторії НУХТ*, Міжнародна науково-технічна конференція, Київ, Україна, листопад 7–8, 2017; НУХТ, 2017; с. 103–104.

21. Палюх, Г.В.; Маслійчук, О.Б.; Паска, М.З. Збагачення білком м'ясних посічених напівфабрикатів. XIII Всеукраїнська наукова конференція студентів з розділу «Харчові технології», Одеса, Україна, квітень 26–28 2017; ОНАХТ, 2017.

22. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Technological parameters of meat split semien riched with lupines flour and elecampane. **В** *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті*, 82 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів, Київ, Україна, квітень 13–14, 2016; НУХТ, 2016; 1, с. 313.

23. Павлишин, С.Є.; Маслійчук, О.Б. М'ясні посічені напівфабрикати з використанням у технології борошна люпину та дивосилу. **В** *Харчові технології (у рамках «ODESSA SMART FORUM»)*, XII Всеукраїнська наукова конференція студентів, Одеса, Україна, квітень 27–29, 2016; ОНАХТ, 2016.

24. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Функціонально-технологічні властивості м'ясних посічених напівфабрикатів з додаванням люпинового борошна та дивосилу. **В** *«Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів»*, VIII Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція ЛІСТ, Львів, Україна, травень 11, 2016; ЛІСТ, 2016; с. 143–146.

25. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Мікробіологічна та споживча характеристика м'ясних посічених напівфабрикатів з додаванням люпинового борошна та дивосилу. **В** *Інновації у ветеринарній медицині та аграрному виробництві*, Міжнародна науково-практична конференція, Львів, Україна, листопад 3–4, 2016; ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2016.

26. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Оцінка мінерального та амінокислотного складу м'ясних посічених напівфабрикатів з люпином та дивосилом. ***В Перспективи розвитку м'ясної, молочної та оліє-жирової галузей у контексті євроінтеграції***, П'ята Міжнародна науково-технічна конференція, Київ, Україна, листопад 7–8, 2016; НУХТ, 2016; с. 34–35.

27. Паска, М.З.; Маслійчук, О.Б. Амінокислотний склад м'ясних посічених напівфабрикатів, збагачених люпиновим борошном та дивосилом. ***В Проблеми формування здорового способу життя у молоді***, ІХ Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених та студентів з міжнародною участю, Одеса, Україна, вересень–жовтень 30–2, 2016; ОНАХТ, 2016.

АНОТАЦІЯ

Маслійчук О.Б. Удосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів з використанням рослинної сировини. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія харчової продукції. – Національний університет харчових технологій МОН України, Київ, 2019.

Роботу присвячено розробленню технології м'ясних посічених напівфабрикатів, збагачених люпиновим борошном та дивосилом з метою отримання продукції з підвищеною білковою протеїновою складовою для подолання білкового дефіциту населення.

У роботі науково обґрунтовано рецептурний склад та вдосконалено технологію м'ясних посічених напівфабрикатів, що дозволяє раціонально використати люпинове борошно та дивосил і створити комбінований м'ясо-рослинний продукт з підвищеною білковою складовою, токсикологічну безпечність якого доведено в умовах *in vivo*.

Науково обґрунтовано й експериментально підтверджено можливість використання люпинового борошна та дивосилу в технології м'ясних посічених напівфабрикатів; проведено моделювання за амінокислотним складом та розроблено рецептури м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням люпинового борошна та дивосилу; отримано нові відомості щодо впливу комбінування тваринної і 5-, 10- та 15-відсоткової рослинної сировини на можливість підвищення харчової та біологічної цінності, безпечності та якості м'ясних посічених напівфабрикатів; встановлено, що для отримання оптимальних функціонально-технологічних, сенсорних характеристик доцільно використовувати гідратоване люпинове борошно із заміною 10 % яловичого м'яса та дивосилу із заміною 50 % перцю чорного.

Розроблено і затверджено нормативну документацію на котлети з рослинною сировиною. Здійснено впровадження удосконаленої технології у підприємства ресторанного господарства: ресторану при готелі «Нота Бене», мережі ресторанів «Crazy Town», ГП PRO100HUB та в освітній процес. Соціально-економічний ефект від впровадження наукової розробки полягає у збільшенні доступності м'ясних посічених напівфабрикатів для споживачів та

зменшенні відпускної ціни на котлети «Особливі» на 3,3 %, «Ніжні» – 6,9 %, «Любительські» – 10,2 %.

Ключові слова: люпинове борошно, дивосил (оман високий), технологія, рослинна сировина, фарш, м'ясні посічені напівфабрикати, котлети, рецептури, амінокислотний склад, харчова цінність.

SUMMARY

Masliichuk, O.B. Improvement of the Technology of Meat Minced Half Products with the Use of Plant Raw Materials. – Qualification Scientific Work Submitted as a Manuscript.

The thesis is presented to acquire the scientific degree of candidate of technical science on the specialty 05.18.16 – Technology of Food Production. – National University of Food Technologies related to the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2019.

The work is dedicated to the use of Lupine flour and Inula dry extract in the technology of meat minced half products with the purpose to enrich the final products with proteins and to widen the range of product assortment in treatment and preventive nutrition.

The acquirer grounded and thereafter designed the improved technology of meat minced half products with the use of Lupine flour and Inula dry extract which could promote the formation of functional and technological properties of the minced meat, the increase of the consumer indices and the nutritional value of the new sorts of half products.

The main tasks to achieve this goal were the following: the possibility of using the Lupine flour and Inula dry extract in the technology of meat minced products was scientifically proved and experimentally confirmed; the modeling of meat minced half products with Lupine flour and Inula dry extract by the amino acid content was conducted; the recipes of the mentioned products were designed; the new data concerning the impact of the compounds of the animal and 5-, 10-, and 15-percent plant raw materials on the possibility to increase the nutritional and biological value, safety and quality of meat minced half products. There was also confirmed the expedience of using the hydrated Lupine flour and Inula dry extract for replacement of 10 percents of beef, in order to obtain the optimal functional, technological, and sensory characteristics.

The normative documentation for cutlets enriched with Lupine flour and Inula dry extract was elaborated and thenceforth confirmed. The improved technology was implemented in the following restaurants: restaurant at «Nota Bene» hotel; restaurant network «Crazy Town»; «PRO100HUB» hotel, and also into the educational process. The social-and-economical effect from implementation of the project elaborated resulted in the increase of availability of meat minced half products to the consumer, and in the decrease of the selling price for «Osoblyvi» cutlets on 3.3 percents, for «Nizhni» cutlets on 6.9 percent, and for «Lyubytelski» on 10.2 percents.

Keywords: Lupine flour, Inula, technology, plant raw material, minced meat, meat minced half products, cutlets, recipes, amino acid content, nutritional value.