

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

**МОРОЗ ОЛЕНА ОЛЕКСІЇВНА**

УДК 637.5.04/.07: 637.52: 613.281

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС З  
ВИКОРИСТАННЯМ КОМПОЗИЦІЙНИХ БЛОКВМІЩУЮЧИХ  
НАПОВНЮВАЧІВ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

**Київ – 2016**

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів

Національного університету харчових технологій Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор  
**Пасічний Василь Миколайович,**  
Національний університет харчових технологій,  
професор кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор  
**Головко Микола Павлович,**  
Харківський державний університет харчування та торгівлі, завідувач кафедри товарознавства в митній справі

кандидат технічних наук, доцент  
**Штонда Оксана Анатоліївна,**  
Національний університет біоресурсів та природокористування України, доцент кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів

Захист відбудеться “19” травня 2016 р. о 14.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.03 Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, корпус А, аудиторія А-311.

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

Автореферат розісланий “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2016 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради \_\_\_\_\_ Н. О. Бублієнко

## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

**Актуальність теми.** Зменшення обсягів виробництва у м'ясній промисловості пов'язане головним чином з дефіцитом традиційної м'ясної сировини. Це потребує прийняття рішень щодо здешевлення м'ясопродуктів на основі часткової заміни м'ясної сировини сировиною рослинного і тваринного походження, розширення використання м'яса птиці в м'ясопереробній промисловості, частка якого в останнє десятиріччя склала від 50 до 60% всього обсягу сировинних ресурсів галузі. Враховуючи гіршу збалансованість даної сировини за біологічною цінністю, в рецептурах м'ясопродуктів широко використовуються білкові поліпшувачі – продукти переробки молока і яєць.

У створенні науково-практичних засад розроблення раціональних підходів адекватної заміни м'ясної сировини білоквміщуючими і небілковими наповнювачами, покращенню показників харчової і біологічної цінності та біологічної ефективності м'ясопродуктів, їх технологічних характеристик і економічності зробили внесок зарубіжні і вітчизняні науковці: А.І. Жарінов, Н.Н. Ліпатов, А.І. Рогов, Р.М. Салаватуліна, В.Ю. Міцик, М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, В.М. Пасічний, Н.В. Притульська, М.П. Головка, інші вчені.

Глибоке перероблення м'яса птиці сьогодні актуальне, як виробнича необхідність. У зв'язку з цим керівництво птахофабрик зацікавлене в модернізації технологій і розширенні асортименту продукції, що виробляється за основними групами ковбасних виробів, з використанням м'яса птиці.

Напівкопчені ковбаси відносяться до основної групи ковбас, чия частка в загальному обсязі ковбасних виробів коливається в межах 15-20%. Тому розширення асортименту даних виробів з використанням комбінованих білково-жирових емульсій і білоквміщуючих композицій на основі тваринної і рослинної сировини дозволяє підвищити рентабельність виробництва і є актуальним завданням.

Аналіз літературних джерел виявив відсутність систематизованих даних і методів ефективного моделювання якості напівкопчених ковбас з комбінованим складом і значною часткою не м'ясної сировини в рецептурах. Недостатньо обґрунтовані умови і фактори стабілізації визрівання комбінованих фаршів для напівкопчених ковбас з метою підвищення технологічних характеристик основної сировини, відсутні науково обґрунтовані рекомендації щодо використання білоквміщуючих наповнювачів для ковбас з переважним вмістом м'яса птиці в рецептурах.

Розширення асортименту напівкопчених ковбас на основі м'яса птиці і білоквміщуючих наповнювачів, підвищення функціональності даних продуктів є актуальним завданням, яку вирішує дисертаційна робота.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконана в Національному університеті харчових технологій у межах державної тематики кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів і держбюджетних тем: «Методи цілеспрямованої зміни властивостей харчових продуктів з використанням нанокompозитів» (реєстраційний номер 0113U003127) і «Технології продуктів функціонального призначення на основі м'ясної сировини з використанням багатокомпонентних композицій цільового

призначення» (реєстраційний номер 0115U003288).

Проведені дослідження дозволили розробити білоквмісні композиції на основі молочної і рослинної сировини, комбіновані білково-жирові емульсії і технології напівкопчених ковбас з їх використанням.

**Мета і задачі досліджень.** *Метою* було визначення оптимальних умов використання композиційних білоквміщуючих наповнювачів у виробництві напівкопчених ковбас, а саме: удосконалення технології напівкопчених ковбас з м'яса та з м'ясом птиці при використанні зародків пшениці, сухої молочної сироватки, білкових, безбілкових наповнювачів і комбінованих білково-жирових емульсій.

Відповідно до поставленої мети на підставі аналізу літературних джерел було визначено наступні завдання дисертаційної роботи:

- провести дослідження щодо можливості використання в складі рецептур напівкопчених ковбас сухої молочної сироватки, сухого молока, зародків пшениці і солоду ячменю та дослідити хіміко-технологічні характеристики фаршів з даною сировиною;
- дослідити вплив рослинних та тваринних моноповнювачів на структурно-механічні і технологічні показники фаршів на етапі їх дозрівання за основними видами м'яса, що використовуються у виробництві напівкопчених ковбас;
- дослідити вплив білоквміщуючих наповнювачів на технологічні показники ковбасних фаршів і напівкопчених ковбас;
- дослідити вплив використання білоквміщуючих наповнювачів на технологічну і мікробіологічну стабільність фаршів на стадії дозрівання та в процесі виготовлення і зберігання напівкопчених ковбас з переважним вмістом м'яса птиці в рецептурах;
- дати порівняльну оцінку здатності до протеолізу основних видів м'ясної сировини, сухої молочної сироватки, пшеничних зародків та їх композицій, визначити харчову і біологічну цінність розроблених комбінованих білково-жирових емульсій;
- дослідити можливість підвищення функціонально-технологічних і реологічних характеристик білоквміщуючих і небілкових наповнювачів за допомогою пірогенного кремнезему;
- на підставі отриманих результатів розробити композиційні білоквміщуючі наповнювачі і комбіновані білково-жирові емульсії на основі зародків пшениці, сухої молочної сироватки, білоквміщуючих і безбілкових наповнювачів та дослідити технологічні, реологічні та гістологічні характеристики фаршевих емульсій з їх використанням;
- дослідити вплив використання комбінованих білково-жирових емульсій і композицій наповнювачів на структурно-механічні, сенсорні та технологічні показники фаршів і ковбас;
- розробити рецептури та удосконалити технологію напівкопчених ковбас з м'яса птиці з композиціями білоквміщуючих наповнювачів та провести її промислову апробацію.

*Об'єкти досліджень:* технологія напівкопчених ковбас з використанням рослинних та тваринних наповнювачів і білоквміщуючих композицій.

*Предмет досліджень:* м'ясна сировина від забою сільськогосподарських тварин, м'ясо курчат-бройлерів, тваринні та рослинні білоквміщуючі наповнювачі (білкові стабілізатори, сухе знежирене молоко, суха молочна сироватка, комплексні білкові емульсії, солод злакових та бобових культур, зародки пшениці), крохмаль картопляний, комбіновані білково-жирові емульсії, композиційні білоквміщуючі суміші, дослідні фарші з їх використанням та готові напівкопчені ковбаси.

**Методи досліджень.** В роботі використано аналітичні і експериментальні методи досліджень. Фізико-хімічні методи (для визначення якісного і кількісного складу, буферної ємності, функціонально-технологічних характеристик сировини і продуктів), спектрофотометричні (для визначення фракційного складу білків, ефективності кольороутворення), біологічні (для визначення здатності до протеолізу, стабільності мікробіологічних показників фаршів), методи сенсорного аналізу (метод ранжування, парного порівняння), інструментальні методи (для визначення реологічних і функціональних властивостей), математичні і математично-статистичні методи для статистичної оцінки результатів. Отримані результати представлені з використанням Excel, Qwbasic.

#### **Наукова новизна одержаних результатів.**

Отримані нові дані впливу зародків пшениці та сухої молочної сироватки на технологічні характеристики м'ясних фаршів щодо можливості проведення їх направленою дозрівання при посолі.

Вперше визначено вплив використання молочної сироватки на прискорення визрівання фаршів напівкопчених ковбас з м'яса птиці та доведено ефективність її використання в якості стабілізатора автолітичних процесів визрівання ковбасних фаршів на основі яловичини, свинини, червоного і білого м'яса курчат-бройлерів в концентрації 1-3% сироватки до маси м'яса.

Уточнено вплив концентраційних співвідношень зародків пшениці і молочної сироватки на реологічні і технологічні характеристики білково-жирових емульсій з їх використанням.

Вперше науково обґрунтовано можливість регулювання функціонально-технологічних і фізико-механічних характеристик комбінованих жирових емульсій для напівкопчених ковбас на основі білоквміщуючих і безбілкових наповнювачів, за допомогою пірогенного кремнезему у формі нанокмполімеру.

Отримано нові дані щодо можливості регулювання комплексу показників якості напівкопчених ковбас з м'ясом птиці і напівкопчених ковбас з використанням м'яса птиці.

**Практичне значення одержаних результатів.** Практична цінність роботи полягає в розширенні сировинної бази білоквміщуючої сировини для виробництва напівкопчених ковбас.

Розроблено рецептури білково-жирових емульсій та багатофункціональних комбінованих білково-жирових емульсій на основі зародків пшениці і сухої молочної сироватки з високими технологічними і поживними характеристиками.

Розроблено рецептури нових видів напівкопчених ковбас з м'яса птиці та з використанням м'яса птиці, удосконалено технології їх виробництва з викорис-

танням білоквміщуючих наповнювачів і білоквмісних композицій.

На основі аналізу сировинних ресурсів галузі і проведених досліджень удосконалено технологію напівкопчених ковбас відповідно до вимог *ТУ У 15.1-02070938-038-2003* «Ковбаси напівкопчені» та проведено їх апробацію в умовах виробництва. Отримано 5 патентів на корисну модель.

Апробацію технологій проведено на виробничих площах ПП «НАША» (м. Жовква) і ПП «М'ясопродукти» (м. Київ), відповідно до розроблених Змін № 2...4 до *ТУ У 15.1-02070938-038-2003* «Ковбаси напівкопчені з використанням сумішей харчових комплексних функціональних фірми «НАША».

**Особистий внесок здобувача** полягає в тому, що основні теоретичні рішення і результати досліджень отримані самостійно, серед них – постановка мети, завдань і плану досліджень, аналіз, оброблення та узагальнення результатів, формулювання висновків, підготовка матеріалів до публікації, оформлення патентів, нормативних документів, участь у промисловій апробації технологій.

Розроблення і удосконалення технологій напівкопчених ковбас і сумішей харчових проведено спільно з науковим керівником, мікробіологічні дослідження, щодо термінів зберігання сировини і продуктів – зі співробітниками центру оцінки якості НУХТ і сертифікованої лабораторії ПП «НАША». Аналіз і узагальнення результатів проведено особисто автором.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації доповідались на: МНПК „Молоді вчені у вирішенні проблем аграрної науки і практики” (Львів, ЛДАВМ, 2008 р.; МНПК «Актуальні проблеми розвитку тваринництва, ветеринарної медицини, харчових технологій, економіки та освіти», в національній академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького (Львів, 2008, 2009, 2011, 2012 р); МНПК «Стан, проблеми та перспективи розвитку сучасної аграрної науки і практики», присвячений 110-річчю від дня народження професора С. З. Гжицького (17-18 червня 2010 р., м. Львів); XI Міжнародної конференції молодих вчених «Пищевые технологии и биотехнологии» – (13-16 апреля 2010 г., г. Казань); МНПК «Новітні технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодення та перспективи» (27-28 вересня 2010 р., м. Київ); Наукових конференціях молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (11-12 квітня 2011 р., Київ, НУХТ, 2008, 2009, 2010, 2011 р.), МНПК «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції», 24 – 25 березня 2015 р, НУХТ.

**Публікації.** Результати роботи представлено у 11 статтях, у тому числі 6 опубліковано у фахових виданнях, 2 - у фахових виданнях з міжнародним індексом цитування (Index Copernicus), 3 - у науково і виробничо-практичних журналах, 11 тезах доповідей, 5 патентах України на корисну модель.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота складається зі змісту, переліку умовних позначень, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (158 найменувань на 16 сторінках) та 3 додатків (35 сторінок). Дисертацію викладено на 148 сторінках, ілюстровано 62 таблицями на 32 сторінках, 50 рисунками на 16 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, спрямованої на вирішення проблеми забезпечення населення України повноцінними ковбасними виробами на основі м'яса птиці з стабільними технологічними характеристиками. Сформульовано наукові завдання досліджень, наукову новизну, практичне значення, а також основні положення, які захищаються здобувачем.

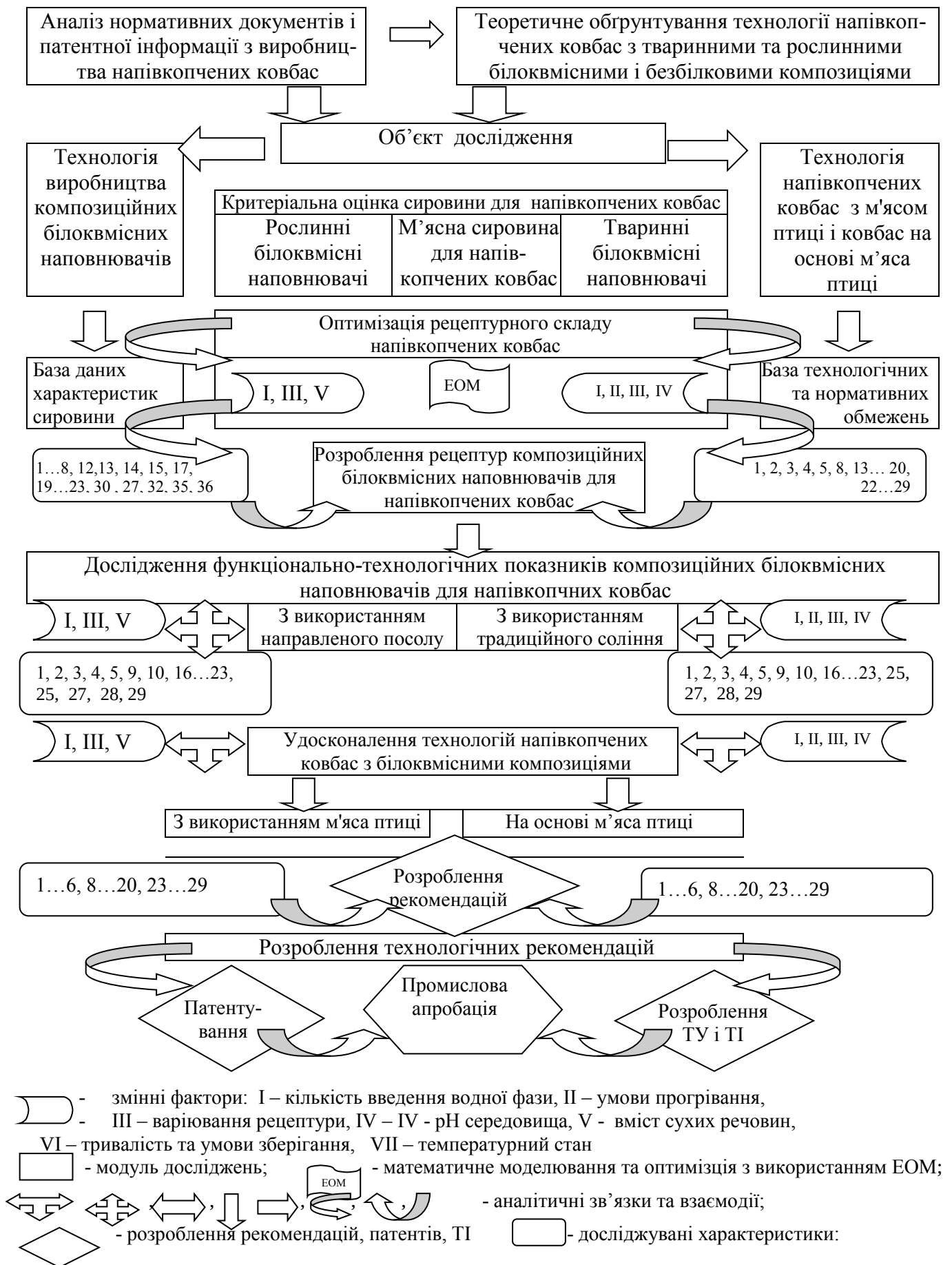
У першому розділі «Теоретичні та практичні передумови удосконалення технології напівкопчених ковбас» виявлено тенденції зміни структури сировинних ресурсів галузі і перспективні шляхи ресурсозбереження для розроблення технологій та асортименту напівкопчених ковбас на основі м'яса птиці, обґрунтовано необхідність формування технологічних характеристик сировини у процесі виробництва напівкопчених ковбас на основі м'яса птиці та удосконалення технологій ковбас з використанням білоквміщуючих наповнювачів.

Узагальнено принципи та показники, які дозволяють моделювати харчову і біологічну цінність ковбас, визначено проблему забезпечення якості м'ясних та м'ясомістких ковбас при варіаційному комбінуванні технологічних факторів і якісних характеристик сировини.

У другому розділі «Організація експериментальних досліджень», сформовано план експериментальних досліджень, специфікацію технологічних задач, наведено схему постановки досліджень та розкрита структура використання методів досліджень.

Схема досліджень представлена на рис. 1. Позначення методів: 1 – показник рН, 2 – буферна ємність, 3 – масова частка вологи, 4 – масова частка білка, 5 – масова частка жиру, 6 – масова частка золи, 7 – масова частка вуглеводів, 8 – вміст водо- та солерозчинних білків, 9 – амінокислотний склад білка, 10 – масова частка кухонної солі, 11 – масова частка  $P_2O_5$ , 12 – мікроструктурні дослідження та морфометричні показники проводили на мікроскопі Olimpus CX 41, фотокамери Olimpus C 5050 і морфометричної програми DP-SOFT для цього мікроскопа, фарбування проб проводили за Ван-Гізеном, 13 – колірність визначали згідно з системою тонів кольорів Tintorama; функціонально-технологічні властивості згідно з методиками ВНДКІМП: 14 – вологоутримуюча здатність (ВУЗ), 15 – жирутримуюча здатність (ЖУЗ), 16 – вологозв'язувальна здатність (ВЗЗ), 17 – пластичність, 18 – ефективна в'язкість, 19 – напруження зсуву, 20 – стійкість фаршевої (білково-жирової) емульсії, 21 – здатність до перетравлення в системі *in vitro*, 22 – втрати мас при нагріві, 23 – вихід, 24 – залишковий вміст нітриту натрію, 25 – органолептичну оцінку згідно з НД, 26 – титровану буферну ємність, 27 – мікробіологічні показники, 28 – склад жирних кислот (ЖК) та склад мінеральних речовин розрахунково, 29 – математично-статистичне оброблення результатів експерименту у три-чотири кратному повторі ( $P=95\%$ ) згідно зі стандартною методикою перевірки адекватності рівнянь регресії за критерієм Фішера.

Експериментальну частину роботи виконано у лабораторіях кафедри ТММП, сертифікованих лабораторіях ПП «НАША», центру оцінки якості сировини та готової продукції НУХТ, Проблемній науково-дослідній лабораторії



**Рисунок 1 - Схема проведення досліджень**



НУХТ, Інституті біохімії ім. О.В. Палладіна.

Виробничі випробування розроблених рецептур і удосконалених технологій виробництва КБЖЕ і напівкопчених ковбас на основі м'яса птиці проведено на виробничих площах ПП «НАША» м. Жовква, ПП «М'ясопродукти» м. Київ.

**У третьому розділі** «Дослідження технологічних характеристик сировини для виробництва напівкопчених ковбас в процесі її підготовки» досліджували технологічні характеристики сировини.

Вивчали вплив використання при посолі сухої молочної сироватки (СМС), сухого знежиреного молока (СМ), зародків пшеничних (ЗП), солоду ячменю на показники основної сировини. В якості основної сировини використовували: яловичину першого сорту, свинину напівжирну, біле та червоне м'ясо курчат-бройлерів.

З даних таблиці 1 видно, що при внесенні СМС зменшується пластичність та значення рН фаршу з білим м'ясом бройлерів і збільшуються значення ВЗЗа. В той же час для червоного м'яса бройлерів значення зміщення рН при посолі менш виражені, що пов'язано з високою часткою жирової тканини в будові стегна курчат бройлерів.

**Таблиця 1** - Хіміко-технологічні показники білого і червоного м'яса курчат бройлерів соленого з молочними наповнювачами

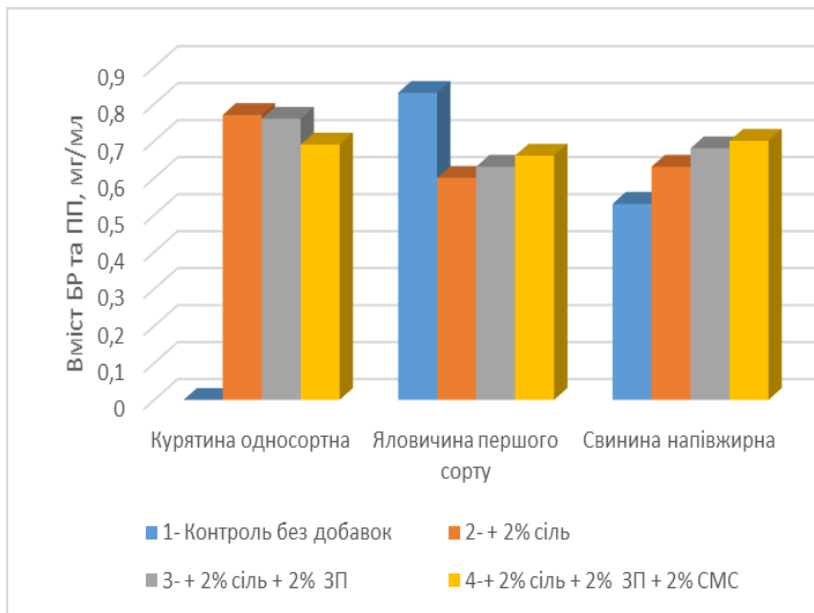
| Сировина                        | Вміст<br>вологи, % | Пласт-сть<br>см <sup>2</sup> ·г/кг | ВЗЗа, %  | рН   |
|---------------------------------|--------------------|------------------------------------|----------|------|
| Філе куряче солоне              | 63,60±1,22         | 20,9±0,6                           | 97,8±1,2 | 6,45 |
| Філе куряче солоне з 0.5% СМ    | 63,31±1,12         | 20,7±0,6                           | 96,0±1,1 | 6,45 |
| Філе куряче солоне з 1.0% СМ    | 63,04±1,21         | 15,0±0,4                           | 96,0±1,2 | 6,45 |
| Філе куряче солоне з 1.5% СМ    | 62,71±1,02         | 10,7±0,3                           | 89,0±1,1 | 6,40 |
| Філе куряче солоне з 1.0% СМС   | 63,08±1,24         | 20,5±0,4                           | 73,0±0,6 | 6,45 |
| Філе куряче солоне з 1.5% СМС   | 62,69±1,13         | 12,0±0,2                           | 81,0±1,2 | 6,40 |
| Філе куряче солоне з 2.0% СМС   | 62,40±1,04         | 11,0±0,3                           | 87,0±1,1 | 6,35 |
| Червоне м'ясо солоне            | 58,70±0,82         | 10,5±0,2                           | 81,0±0,8 | 6,45 |
| Червоне м'ясо солоне з 1.0% СМС | 58,14±0,72         | 11,3±0,2                           | 83,0±1,1 | 6,50 |
| Червоне м'ясо солоне з 1.5% СМС | 57,62±0,61         | 15,3±0,4                           | 85,0±0,8 | 6,48 |
| Червоне м'ясо солоне з 2.0% СМС | 56,78±0,63         | 11,7±0,3                           | 87,0±0,6 | 6,49 |

При введенні сухої молочної сироватки збільшувались значення пластичності фаршів, а значення рН та ВЗЗа набували оптимальних значень при внесенні СМС в кількості 2% на всі види досліджуемого м'яса.

Відмічено подібність технологічних і структурно-механічних показників фаршів на основі свинини і м'яса курчат-бройлерів.

З метою виявлення ефективності комбінування білоквміщуючих наповнювачів тваринного і рослинного походження в м'ясних фаршах з основними видами м'яса вивчалась стабільність технологічних показників комбінованих фаршів і їх стабільність до зміни рН при посолі з СМС і ЗП.

Через 2 доби після посолу (рис. 2) спостерігалось підвищення буферної ємності м'яса курчат-бройлерів та збільшення розчинності білкових речовин (БР) і поліпептидів (ПП), порівняно з яловичиною і свининою, що вказує на



**Рисунок 2** – Вміст розчинних білкових речовин і поліпептидів у фаршах на четверту добу визрівання

Вмісту МАФАНМ, КУО у яловичині, свинині та курячому філе в процесі витримки в посолі з використанням кухонної солі, ЗП і суміші ЗП та СМС не перевищував до четвертої доби межових значень мікробіологічних характеристик фаршів.

Визначено, що СМС може бути використана в процесі дозрівання м'яса, на стадії його соління, але без використання рослинних наповнювачів. Зміни технологічних, мікробіологічних і структурно-механічних характеристик фаршів з різним рецептурним складом, дозволяє рекомендувати час дозрівання м'яса з СМС на рівні 24...48 годин.

**У четвертому розділі** «Розроблення білоквміщуючих композицій для виробництва напівкопчених ковбас» при розробленні нового асортименту напівкопчених ковбас зі значною часткою м'яса птиці в рецептурах враховували недостатньо високі технологічні і реологічні характеристики м'яса птиці, порівняно з традиційними видами м'яса і збалансованість складу амінокислот.

З метою підвищення функціонально-технологічних характеристик напівкопчених ковбас вивчали можливість регулювання технологічних і реологічних характеристик комбінованих білково-жирових емульсій (КБЖЕ) шляхом модифікації цих характеристик за допомогою пірогенного кремнезему.

Для раціоналізації використання ЗП в складі КБЖЕ визначено вплив рівня гідратації ЗП на їх хіміко-технологічні характеристики при різних рівнях гідратації (табл. 2), ступеня подрібнення ЗП (рис. 3) та впливу гідратації і нагрівання за традиційною технологією виробництва ковбасних виробів (нагрівання до 72°C на стадії варіння) (табл. 3.).

При гідратації 1 : 2 значення ВЗЗ<sub>а</sub> мелених ЗП лишались на рівні значень м'ясних фаршів, в той же час для ЗП у вигляді пластівців значення ВЗЗ<sub>а</sub> вже при гідратації 1 : 1,5 були нижчими.

достатність 48 годин соління м'яса птиці з СМС і ЗП для його дозрівання.

Значення ВЗЗ<sub>а</sub> і рН фаршів з яловичини, свинини і курятини були стабільними.

Для всіх фаршів до 4 діб після посолу спостерігалось збільшення розчинності БР і ПП, що вказувало на поглиблення процесів дозрівання м'яса.

Паралельно визначали мікробіологічну стабільність м'яса в часі витримки в посолі.



а



б

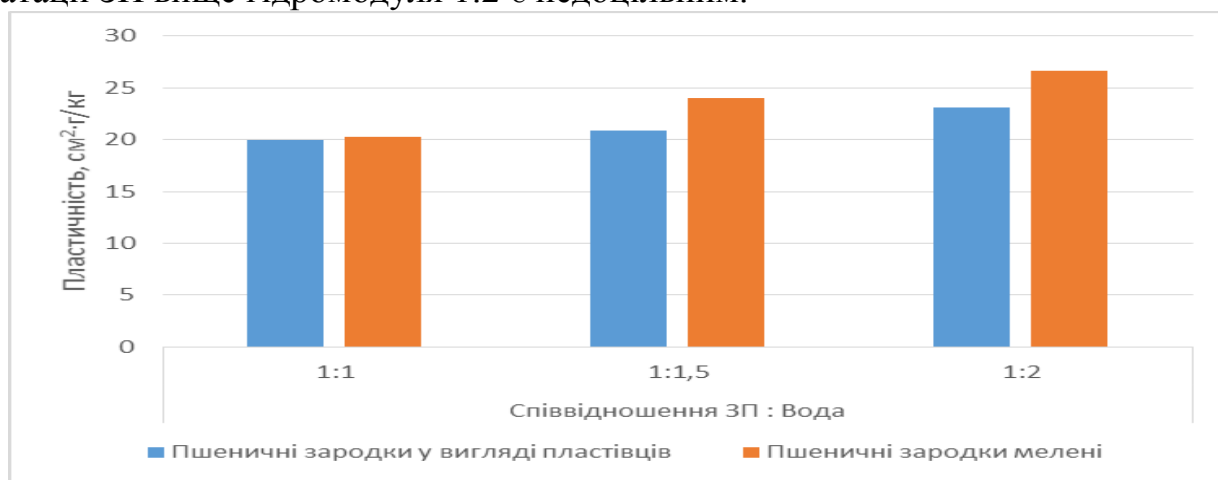
а – помел з просіюванням через сито з діаметром отворів решітки 0,001 м; б – промисловий помел

**Рисунок 3** – ЗП з різним ступенем помелу (збільшення 200)

**Таблиця 2** – Значення ВЗЗ<sub>а</sub> ЗП залежно від кількості доданої води

| Показники                                    | Співвідношення ЗП : Вода |          |          |
|----------------------------------------------|--------------------------|----------|----------|
|                                              | 1 : 1                    | 1 : 1,5  | 1 : 2    |
| <i>Пшеничні зародки у вигляді пластівців</i> |                          |          |          |
| ВЗЗ <sub>а</sub> , %                         | 97,2±0,3                 | 88,9±0,3 | 78,6±0,2 |
| <i>Пшеничні зародки мелені</i>               |                          |          |          |
| ВЗЗ <sub>а</sub> , %                         | 99,9±0,1                 | 94,2±0,3 | 90,2±0,3 |

Значення пластичності (рис. 4) при гідратації 1:2 наближаються до значень показників традиційних для ковбас вареної групи. Тому збільшувати рівень гідратації ЗП вище гідромодуля 1:2 є недоцільним.



**Рисунок 4** – Значення пластичності гідратованих ЗП з різним ступенем помелу

**Таблиця 3** – Хіміко-технологічні показники гідратованих ЗП

| Співвідношення ЗП до води | Пластичність, см <sup>2</sup> ·г/кг | ВЗЗ <sub>а</sub> , % | pH   | Білок водорозчинний, мг/мл |
|---------------------------|-------------------------------------|----------------------|------|----------------------------|
| 1:1                       | 20,30±0,42                          | 100,0±0,2            | 6,60 | 5,3±0,4                    |
| 1:2                       | 26,67±0,42                          | 65,9±0,3             | 6,55 | 5,7±0,3                    |
| 1:1 (після нагрівання)    | 7,73±0,21                           | 100,0                | 6,40 | 4,7±0,4                    |
| 1:2 (після нагрівання)    | 12,03±0,24                          | 87,5±0,3             | 6,30 | 4,9±0,2                    |

З результатів наведених в табл. 3 видно, що при додаванні водної фази на мелені ЗП значення ВЗЗа при гідратації 1 : 2 після теплового оброблення є вищими, ніж значення ВЗЗа при гідратації 1 : 2 без теплового оброблення.

Це вказує, що наповнювачі з ЗП забезпечують стабілізацію значень ВЗЗа в складі білково-жирових емульсій, які піддаються нагріванню, в той час як для м'ясних фаршів характерний зворотній ефект - зниження ВЗЗа при нагріванні.

Таким чином отримані дані вказують на раціональний рівень гідратації ЗП як у вигляді пластівців, так і мелених ЗП з гідромодулем в межах 1 : (1,5...2,0).

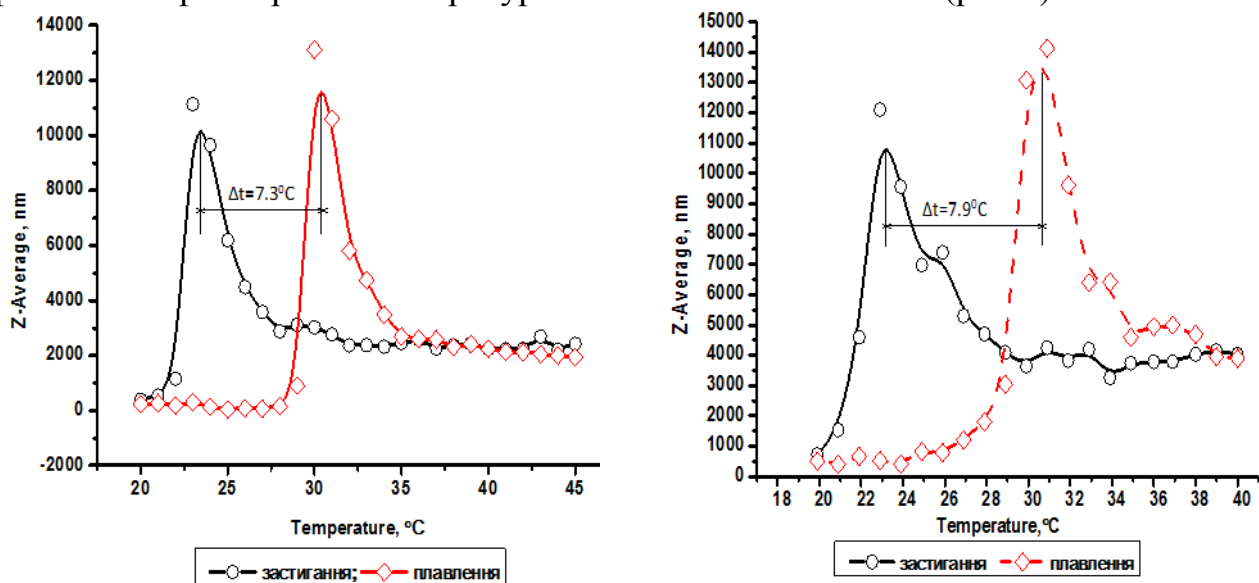
Були розроблені 2 рецептури білкових стабілізаторів (БС), що відрізнялись одна від одної різним співвідношенням ЗП : колагеновмісна сировина. В якості якої використовувалась куряча і свиняча шкура у співвідношеннях 1:2 і 2:1.

З характеристик комбінованих БС (табл. 4), оптимальною для виробництва напівкопчених ковбас є друга рецептура БС з більшим вмістом ЗП.

**Таблиця 4 – Технологічні характеристики комбінованого БС**

| Співвідношення шкурки курячої : свинячої                                          | Ступінь подрібнення ЗП | Вміст води, % | ВУЗ, % | СФЕ, % | Пластичність, см <sup>2</sup> ·г/кг | ВЗЗ <sub>а</sub> , % |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|--------|--------|-------------------------------------|----------------------|
| Рецептура 1 (ЗП - 10%, колагеновмісна сировина - 90%, вода на гідратацію ЗП -10%) |                        |               |        |        |                                     |                      |
| 2 : 1                                                                             | пластівці              | 43,7          | 32,1   | 73,66  | 11,07                               | 80,53                |
|                                                                                   | мелені                 | 42,9          | 34,1   | 77,01  | 11,23                               | 82,83                |
| 1 : 2                                                                             | пластівці              | 43,0          | 35,4   | 83,24  | 7,00                                | 86,24                |
|                                                                                   | мелені                 | 43,0          | 37,0   | 85,23  | 7,23                                | 85,81                |
| Рецептура 2 (ЗП - 20%, колагеновмісна сировина - 80%)                             |                        |               |        |        |                                     |                      |
| 2 : 1                                                                             | пластівці              | 32,5          | 28,5   | 89,71  | 8,47                                | 94,10                |
|                                                                                   | мелені                 | 36,1          | 28,5   | 91,30  | 7,93                                | 92,29                |
| 1 : 2                                                                             | Пластівці              | 38,4          | 32,6   | 93,76  | 7,50                                | 96,36                |
|                                                                                   | Мелені                 | 38,3          | 35,1   | 95,63  | 6,87                                | 94,53                |

При зміні рецептури комбінованого БС (частки в ньому рослинної і тваринної складової та типу колагеновмісної сировини) відбувається зміна його фізичних параметрів – температури застигання і плавлення (рис.5).



а – СканПро: вода (гідратація 1:10); б – СканПро:ЗП:вода (гідратація СканПро 1:10, ЗП 1:2)

**Рисунок 5 – Процес охолодження і нагрівання в системи білок : вода.**



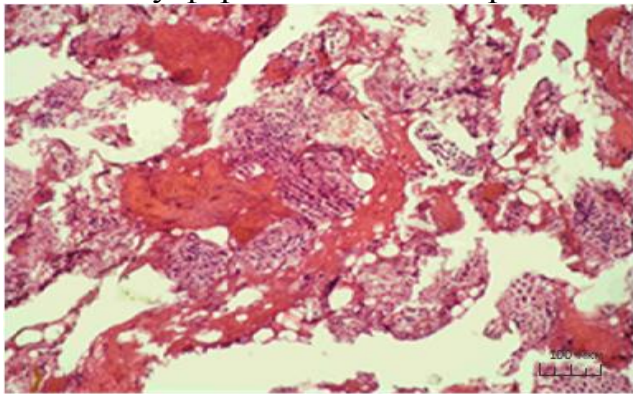
Ефект текстуроутворення БС характеризується укрупненням в процесі застигання частинок тваринного білка до точки застигання БС рис. 5 (а, б), і виділенням частки енергії, що дозволяє на деякий час зупинити процес охолодження системи.

Як видно з рис. 5, зміна складу рецептури БС з ЗП знижує температуру застигання БС при збільшенні в ньому частки рослинної сировини.

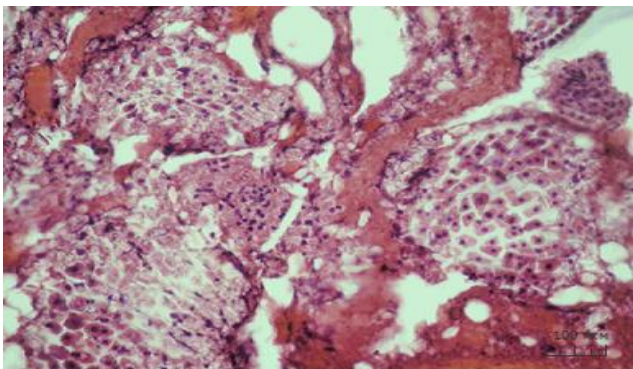
Процес текстуроутворення йде ступенево і спостерігається декілька незначних піків утворення рухомих конгломератів частинок в системах.

Представлені (рис. 5) точки застигання і плавлення БС з комбінованим складом дозволяють отримати кристалізаційно-конденсаційні структури, подібні для традиційних видів текстуроутворення у фарші ковбас. При цьому БС з ЗП має більшу теплоємність по відношенню з БС без ЗП, яке виражається в більшій різниці між точкою застигання і плавлення комбінованого БС.

Мікроструктурні особливості СМС (неповна розчинність) і розшаруватість меленої форми ЗП створюють неоднорідні утворення в складі фаршу, однак в цілому фарш з ЗП і СМС представляється достатньо однорідним.



а



б

а – ЗП з СканПро; б – ЗП з курячою і свинячою шкуркою

**Рисунок 6** – Порівняльна характеристика дисперсності емульсій

На рис 6 представлено мікроструктурні характеристики фаршів з комбінованим складом БС на основі свинячої шкіри (а) і композиції курячої і свинячої шкіри (б).

Із рис. 6 видно відносну подібність розподілення комбінованих БС в складі фаршів. Збалансованість амінокислотного складу є однією з важливіших характеристик, яка визначає біологічну цінність харчового продукту. В таблиці 5 представлено дані по амінокислотному складу курячої шкіри і БС згідно з рецептурою №2 табл. 4. (співвідношенні 1:2).

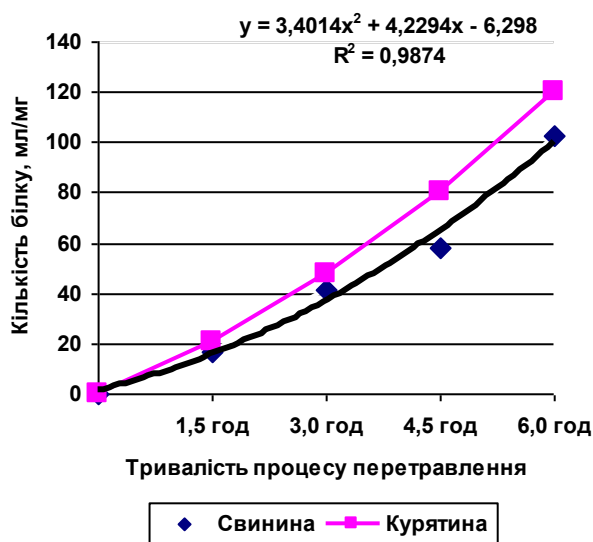
Визначено, що поєднання ЗП з СМС в кількісному співвідношенні 1:1...1:3 дозволяє підвищити якісний амінокислотний склад БС з ЗП (табл. 5). Бланшована куряча шкіра не в повній мірі відповідає збалансованому амінокислотному складу (лімітована по триптофану, метіоніну, ізолейцину і треоніну), однак при її поєднанні з ЗП і ЗП з СМС досягається достатньо висока збалансованість НАК.

Дослідження здатності до протеолізу під дією пепсину і трипсину (рис. 7) виявили, що курятина має кращі значення перетравлення білків ніж свинина.

В процесі протеолізу ЗП після нагрівання та її композиції з СМС було виявлено, що дані білоквміщуючі наповнювачі після теплового оброблення мали на 20-30% достовірно більшу кількість продуктів протеолізу.

**Таблиця 5** – Амінокислотний склад курячої бланшованої шкіри і комбінованих БС з її використанням

| Амінокислоти | Шкурка куряча бланшована |         | Комбінований БС №2 |            | Комбінований БС №2 + СМС |            |
|--------------|--------------------------|---------|--------------------|------------|--------------------------|------------|
|              | мг, %                    | СКОР, % | мг, %              | СКОР, %    | мг, %                    | СКОР, %    |
| Валін        | 3,47                     | 69,4    | 4,74               | <b>95</b>  | 4,86                     | <b>97</b>  |
| Ізолейцин    | 3,36                     | 84,0    | 3,42               | <b>86</b>  | 3,80                     | <b>95</b>  |
| Лейцин       | 8,74                     | 124,9   | 8,54               | 122        | 7,03                     | <b>100</b> |
| Лізин        | 6,8                      | 123,6   | 6,73               | <b>122</b> | 6,41                     | <b>117</b> |
| Метіонін     | 1,29                     | 59,5    | 1,78               | 80,9       | 1,97                     | 89,5       |
| Треонін      | 3,85                     | 96,3    | 4,24               | <b>106</b> | 5,11                     | <b>128</b> |
| Фенілаланін  | 3,43                     | 103,9   | 3,62               | 109,7      | 3,51                     | 106,4      |
| КРАС         | -                        | 48,7    | -                  | 21,3       | -                        | 15,11      |
| Delta        | -                        | 90,9    | -                  | 28,8       | -                        | 38,5       |



**Рисунок 7** – Здатність до протеолізу крохмалів картопляний марки свинини напівжирної і червоного м'яса «Екстра» (ККЕ), і крохмалів картопляний бройлерів

з внесенням і без внесення в розчин 0,3 % кремнезему (рис. 8), модельні фарші на основі білого і червоного м'яса курчат бройлерів в рецептурах яких вводились розроблені КБЖЕ (табл. 6).

**Таблиця 6** – Рецептурний склад модельних фаршів

| Інгредієнти      | Зразок №1 | Зразок №2 | Зразок №3 | Зразок №4 | Зразок №5 | Зразок №6 | Зразок №7 | Зразок №8 |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Біле м'ясо, %    | 40,0      | 30,0      | 40,0      | 30,0      | 40,0      | 30,0      | 40,0      | 30,0      |
| Червоне м'ясо, % | 40,0      | 30,0      | 40,0      | 30,0      | 40,0      | 30,0      | 40,0      | 30,0      |
| КБЖЕ №1, %       | 20,0      | 40,0      | —         | —         | —         | —         | —         | —         |
| КБЖЕ №2, %       | —         | —         | 20,0      | 40,0      | —         | —         | —         | —         |
| КБЖЕ №3, %       | —         | —         | —         | —         | 20,0      | 40,0      | —         | —         |
| КБЖЕ №4, %       | —         | —         | —         | —         | —         | —         | 20,0      | 40,0      |

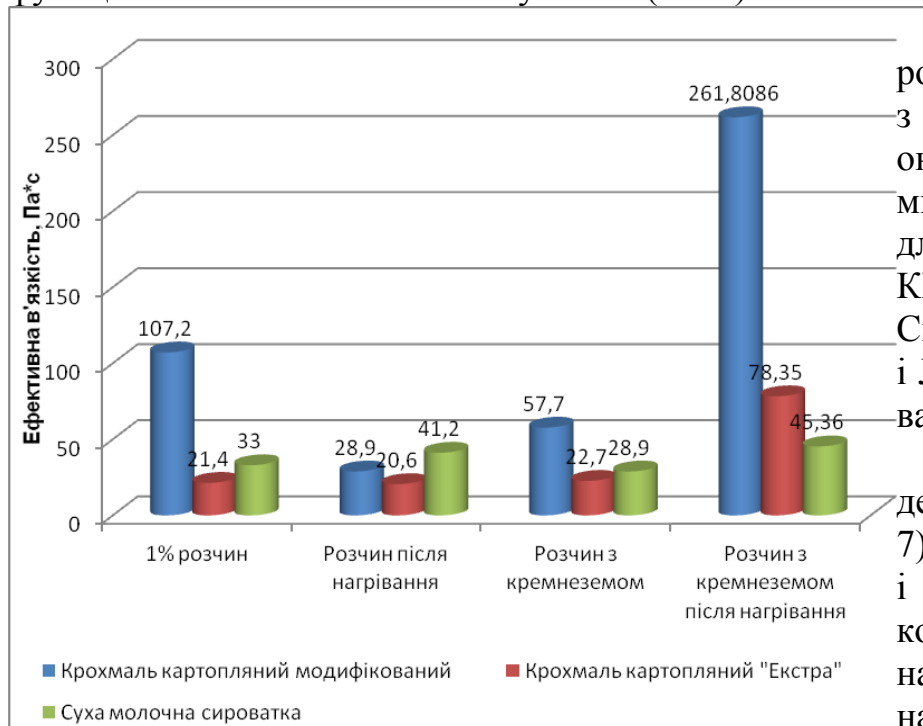
Таким чином використання БС на основі ЗП і СМС в складі фаршів зі свининою і м'ясом курчат бройлерів не буде погіршувати біологічну цінність ковбас.

Для розроблення КБЖЕ з кращими технологічними і реологічними показниками досліджували можливість модифікації характеристик наповнювачів при внесенні пірогенного кремнезема марки А300 (Кремнезем).

В якості наповнювачів використовували 1 і 2 % водні СМС, картопляний модифікований (ККМ)

Дослідження реологічних показників стандартизованих за концентрацією розчинів проводили при температурі розчинів 18...20 °С та після експозиційного нагрівання розчинів при температурі 75...80 °С протягом 20 хвилин і охолодженням до температури 18...20 °С, що моделювало нагрівання в умовах традиційних для виробництва варених і напівкопчених ковбас.

Порівняльна характеристика значень ефективної в'язкості при заданій частоті обертання ротора Reotest 2 (рис 8.) вказує на кращий ефект підвищення реологічних показників розчинів з крохмалю порівняно з розчинами на основі СМС, що підтверджує можливість модифікації характеристик картопляного крохмалю при його спільному використанні з кремнеземом в складі функціонально-технологічних сумішей (ФТС).



Це дозволило розробити рецептури ФТС з підвищеними функціонально-технологічними характеристиками для двох рецептур КБЖЕ № 1 і №2 зі СканПро і рецептур №3 і №4 з курячою бланшованою шкурою.

За показниками модельних фаршів (табл. 7) видно значення ВВЗа і пластичності для ковбасних фаршів і напівфабрикатів кулінарних на основі

**Рисунок 8** – Значення ефективної в'язкості розчинів традиційних видів м'яса. ККМ, ККЕ та СМС при частоті обертання 81/с<sup>-1</sup>

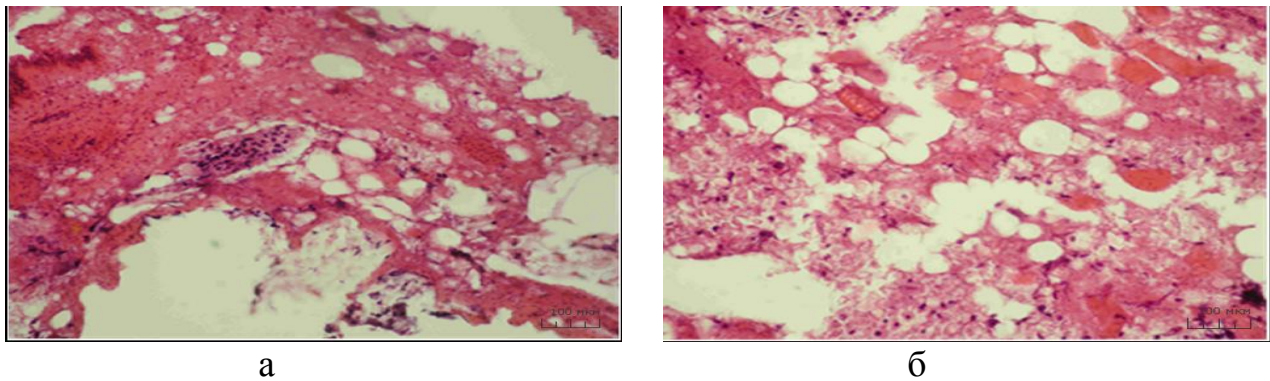
**Таблиця 7** – Фізико-хімічні показники модельних фаршів з КБЖЕ

| Зразок фаршу | pH   | Вміст вологи, % | ВВЗа, %   | Пластичність, см <sup>2</sup> *г/кг |
|--------------|------|-----------------|-----------|-------------------------------------|
| Зразок № 1   | 5,65 | 73,0±2,5        | 83,1±0,55 | 19,10±0,12                          |
| Зразок № 2   | 5,60 | 73,2±3,1        | 93,3±0,60 | 19,30±0,16                          |
| Зразок № 3   | 5,65 | 74,0±2,9        | 94,7±0,61 | 18,70±0,20                          |
| Зразок № 4   | 5,70 | 73,6±3,3        | 96,8±0,58 | 21,36±0,16                          |
| Зразок № 5   | 5,85 | 72,1±3,0        | 93,3±0,59 | 24,40±0,12                          |
| Зразок № 6   | 5,75 | 73,0±2,7        | 78,0±0,60 | 19,60±0,13                          |
| Зразок № 7   | 5,75 | 72,4±3,2        | 87,7±0,57 | 20,91±0,18                          |
| Зразок № 8   | 5,55 | 73,9±3,4        | 81,0±0,56 | 20,96±0,20                          |

Аналіз мікроструктури КБЖЕ з внесенням її до складу фаршів на основі м'яса курчат бройлерів (рис. 9) вказує на більш високу її емульгуючу здатність, порівняно з фаршами на основі комбінованих БС без використання в складі КБЖЕ кремнезему і функціональної харчової суміші (рис. 6).

Додавання КБЖЕ на основі сухого тваринного білка СканПро в кількості





а – КБЖЕ зі СканПро; б – КБЖЕ з курячою шкірою

**Рисунок 9** – Порівняльна характеристика дисперсності емульсій з КБЖЕ 20-40 %, а КБЖЕ на основі курячої шкіри в кількості 30...20 % є доцільним для покращення технологічних показників фаршів на основі м'яса птиці.

У п'ятому розділі «Удосконалення технологій напівкопчених ковбас з використанням білоквмісних композицій», досліджено технологічні характеристики напівкопчених ковбас з використанням м'яса курчат бройлерів в поєднанні з ЗП в складі БС, а також можливість використання в складі фаршів ковбас СМС і розроблених КБЖЕ.

За даними характеристик комбінованого БС із ЗП та курячою і свинячою шкірою, раціональною у виробництві напівкопчених ковбас є рецептура БС з більшим вмістом сухих речовин. При цьому частка водо- і солерозчинних білків фаршів напівкопчених ковбас з СМС забезпечує високі значення буферної ємності фаршів, характеризуючи їх технологічну стабільність.

Даними, представленими в дисертації, доведено високу технологічність розроблених рецептур і стабільні значення виходу напівкопчених ковбас. Розроблені ковбаси з м'ясом птиці (табл. 9) мають високий рівень збалансованості незамінних амінокислот і можуть бути віднесені до повноцінних продуктів харчування.

**Таблиця 9** – Розрахунковий СКОР НАК напівкопчених ковбасах з м'яса птиці

| №   | Назва елемента       | Значення СКОР, % за варіантами |        |        |        |
|-----|----------------------|--------------------------------|--------|--------|--------|
|     |                      | I                              | II     | III    | IV     |
| 1.  | Валін                | 93,04                          | 92,94  | 82,95  | 94,46  |
| 2.  | Ізолейцин            | 103,76                         | 101,32 | 93,18  | 100,28 |
| 3.  | Лейцин               | 107,65                         | 109,11 | 99,40  | 106,94 |
| 4.  | Лізин                | 127,35                         | 134,97 | 120,74 | 140,06 |
| 5.  | Метіонін             | 100,11                         | 104,91 | 93,54  | 106,63 |
| 6.  | Треонін              | 103,34                         | 106,75 | 97,30  | 107,77 |
| 7.  | Триптофан            | 140,39                         | 145,14 | 122,63 | 147,80 |
| 8.  | Фенілаланін          | 122,58                         | 122,31 | 107,48 | 119,46 |
| 9.  | Фенілаланін +Тирозин | 121,79                         | 122,19 | 105,24 | 117,24 |
| 10. | Метіонін +Цистин     | 102,54                         | 102,69 | 99,68  | 113,44 |

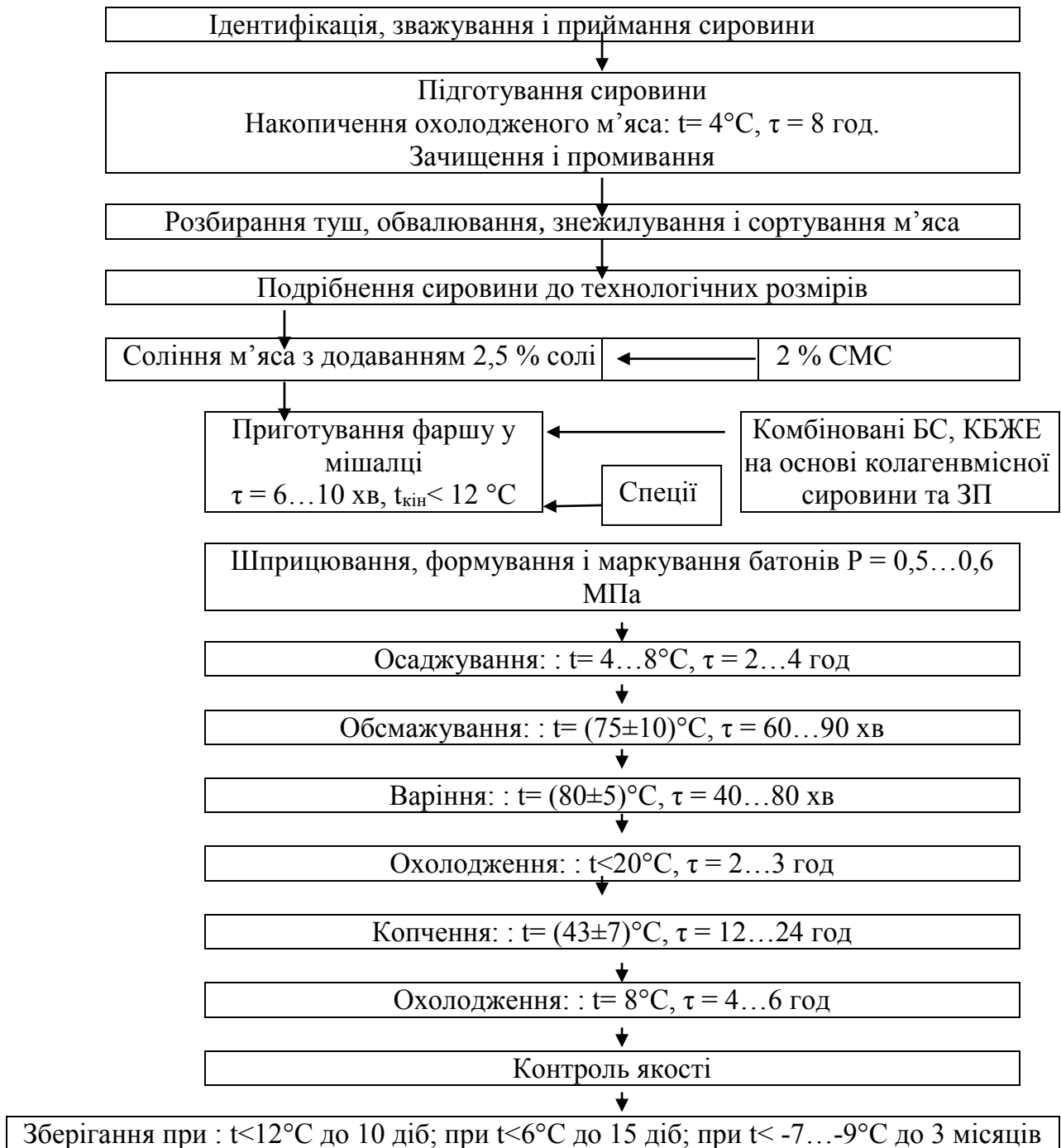
Розроблені ковбаси крім високої збалансованості НАК мають і високі показники здатності до протеолізу, характерні для ковбасних виробів з традиційних видів м'ясної сировини.

У додатках дисертації наведено розроблені патенти, нормативні документи,



довідки і акти впроваджень та розрахунки економічної ефективності від впровадження розроблених технологій.

Принципова схема виробництва напівкопчених ковбас представлена рис. 10.



**Рисунок 10** – Принципова схема виробництва напівкопчених ковбас з м'яса птиці з додаванням СМС при посолі

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено результати теоретичних і експериментальних досліджень, їх аналіз і узагальнення, щодо удосконалення технологій напівкопчених ковбас з використанням білоквміщуючих наповнювачів та розроблення нових рецептур напівкопчених ковбас.

В результаті виконання наукових досліджень зроблено наступні висновки:

1. Вперше дано порівняльну оцінку впливу внесення при посолі молочної сироватки, сухого молока, зародків пшениці і їх комбінування на комплекс технологічних, структурно-механічних і мікробіологічних показників основних видів м'яса для напівкопчених ковбас та виявлено селективність дії білоквмісних наповнювачів на технологічні характеристики м'ясної сировини.

2. На підставі комплексної оцінки показників фаршів в процесі їх посолу і дозрівання виявлено, що внесення сухої молочної сироватки при посолі позитивно впливає на технологічні показники м'ясних фаршів на основі яловичого і курячого м'яса в різних кількостях і для більшості з них раціональна частка внесення сухої молочної сироватки складає 2-3 %.

3. Визначено, що СМС може бути використана в процесі дозрівання м'яса курчат бройлерів на стадії його соління, але без використання рослинних наповнювачів та підтверджено, що час визрівання комбінованих фаршів більше 48 годин негативно впливає на його мікробіологічну стабільність, а значення псування фаршу корелюються зі збільшенням буферної ємності фаршів.

4. Доведено, що динаміка зміни технологічних, мікробіологічних і структурно-механічних характеристик фаршів з різним рецептурним складом, дозволяє рекомендувати час визрівання м'яса курчат бройлерів з СМС на рівні 24...48 годин, для досягнення високих технологічних показників фаршів.

5. Визначено, що здатність до протеолізу гідратованих ЗП і композиції ЗП з СМС не поступається здатності до протеолізу курячого м'яса і свинини напівжирної.

6. Доведено, що при комбінуванні ЗП, з колагеновмісної сировини та СМС, в певних співвідношеннях, можливо отримувати комбіновані білково-жирові емульсії з високими реологічними, технологічними характеристиками і значенням біологічної цінності.

7. Вперше виявлено ефект синергізму від взаємодії стандартизованих розчинів картопляного крохмалю модифікованого, крохмалю марки «Екстра» та сухої молочної сироватки при внесенні в них пірогенного кремнезему марки А300 в концентрації 0,3 %, щодо підвищення значення ефективної в'язкості, який посилюється після теплового оброблення розчинів крохмалю картопляного марки «Екстра» в 2.8 рази, крохмалю модифікованого в 4.5 рази, а розчинів сухої молочної сироватки на 27 %, що дозволяє стандартизувати характеристики фаршевих емульсій з різним рецептурним складом.

8. Визначено, що використання КБЖЕ на основі тваринного білка Скан Про в кількості від 20 до 40 %, або курячої шкіри в кількості від 20 до 30 % стабілізують технологічні і реологічні показники фаршів напівкопчених ковбас з використанням м'яса птиці, що розширює технологічні можливості використання м'яса птиці в технології ковбасних виробів.

9. Удосконалено технологію напівкопчених ковбас з використанням білоквмісних наповнювачів, яка пройшла промислову апробацію на м'ясопереробних підприємствах ПП «НАША» і ПП «М'ясопродукти» та розроблено нові рецептури ковбас напівкопчених з м'ясом птиці та з м'яса птиці з високими показниками якості та біологічною цінністю.

## СПИСОК ОСНОВНИХ ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Пасічний В.М. Дослідження характеристик м'ясних фаршів з використанням в процесі посолу молочної сироватки та сухого молока / В.М. Пасічний, О.О. Мороз, О.А. Захандревич // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З.Гжицького. – 2008. – Т. 10. – №2 (37), Ч. 5. – С.101-104. *Особистий внесок: обґрунтування та узагальнення впливу молочної сироватки та сухого молока на якість м'ясних фаршів в процесі посолу, підготовка матеріалів до друку.*
2. Пасічний В.М. Дослідження характеристик м'ясних фаршів для виробництва напівкопчених ковбас з використанням солодів злакових культур / В.М. Пасічний, О.О. Мороз, О.А. Захандревич // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З.Гжицького. – 2008. – Т. 10. – №3 (38), Ч. 3. – С.261-264. *Особистий внесок: обґрунтування та узагальнення впливу солоду ячменю на якість м'ясних фаршів в процесі посолу, підготовка матеріалів до друку.*
3. Пасічний В.М. Стабілізація показників напівкопчених ковбас з м'ясом птиці // В.М. Пасічний, О.О. Мороз, С.М. Мітєєва // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З.Гжицького. – 2009. – Т. 11. – №3 (42), Ч. 3. – С. 284-288. *Особистий внесок: проведення досліджень функціонально-технологічних показників комбінованих фаршів, обробка, узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*
4. Пасічний В.М. Удосконалення технології варено-копчених ковбас з м'яса птиці / В.М. Пасічний, О.О. Мороз, Т.І. Проворова // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького. – 2010. – Т. 12. – №2 (44), Ч. 4. – С. 69-72. *Особистий внесок: розробка рецептур напівкопчених ковбас та визначення впливу молочної сироватки на їх якість, підготовка матеріалів до друку.*
5. Іванов С.В. Дослідження впливу рецептурного комбінування сухої молочної сироватки і зародків пшениці на біологічну цінність і гістологічні характеристики м'ясних систем / С.В. Іванов, В.М. Пасічний, О.О. Мороз // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького. – 2012. – Т. 14. – №3 (53), Ч. 3. – С. 292-297. *Особистий внесок: розробка рецептур напівкопчених ковбас та визначення впливу молочної сироватки на їх якість, підготовка матеріалів до друку.*
6. Пасічний В. Оптимізація рецептурного складу м'ясних та м'ясомістких напівкопчених ковбас з м'ясом птиці / Василь Пасічний, Олена Мороз // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З.Гжицького. – 2013. – Т. 15. – №1 (55), Ч. 3. – С.130-133. *Особистий внесок: розробка рецептур напівкопчених ковбас та визначення впливу молочної сироватки на їх якість, підготовка матеріалів до друку.*
7. Пасічний В.М. Розробка комбінованих білково-жирових емульсій для ковбас і напівфабрикатів з м'ясом птиці / В. М. Пасічний, А. І. Маринін, О. О. Мороз, А. М. Геречук // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2015. – №1/6(73). С.32-38. **Наукометрична база: Index Copernicus.** *Особистий внесок: розробка рецептур функціональних сумішей і комбінованих білково-жирових емульсій, підготовка матеріалів до друку.*
8. Пасічний В.М. Дослідження факторів пролонгації термінів зберігання м'ясних та

м'ясомістких продуктів / В.М. Пасічний, А.М. Геречук, О.О. Мороз, Ю.А. Ястреба // Наукові праці НУХТ. – 2015. – Т. 21. – №4 (2015). – С.224-230. **Наукометрична база: Index Copernicus.** *Особистий внесок: розробка рецептур функціональних сумішей і комбінованих білково-жирових емульсій, підготовка матеріалів до друку.*

9. Пат. на корисну модель 39332 Україна, МПК (2009) А 23 С 9/00, А 23 L 1/20, А 23 L 1/32. Суміш композиційна молочна-рослинна. / Пасічний В.М., Мороз О.О., Дяченко Ю.І., Захандревич О.А. ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. – № U200810373; заявл. 13.08.2008; опубл. 25.02.2009, Бюл. №4, 2009. *Особистий внесок: проведення патентного пошуку, складання опису, формули винаходу та заявки на патент.*

10. Пат. на корисну модель 39333 Україна, МПК (2009) А 23 С 9/13, А 23 L 1/05, А 23 L 1/32, А 23 L 1/226. Білково-технологічна композиція / Пасічний В.М., Мороз О.О., Бойко В. С., Янушкевич Ю.А. ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. – № U200810374; заявл. 13.08.2008; опубл. 25.02.2009, Бюл. №4, 2009. *Особистий внесок: проведення патентного пошуку, складання опису, формули винаходу та заявки на патент України.*

11. Пат. на корисну модель 48466 Україна, МПК (2009) А 23 L 3/005, А 23 В 4/005, А 23 В 7/005. Напівкопчена ковбаса з зародками пшениці / Пасічний В.М., Мороз О.О., Мітяєва С.М., Кімак Т.М., Косянчук О.О. ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. – № U200906236 ; заявл. 16.06.2009; опубл. 25.03.2010, Бюл. №6, 2010. *Особистий внесок: проведення патентного пошуку, складання опису, формули винаходу та заявки на патент України*

12. Пат. на корисну модель 57556 Україна, МПК (2011.01) А 23 L 1/315, А 23 L 1/317, А 23 В 4/005. Напівкопчена ковбаса з м'яса птиці / Пасічний В.М., Проворова Т.І., Грищенко А.Ю., Мороз О.О. ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. – № U201006767 ; заявл. 01.06.2010; опубл. 10.03.2011, Бюл. № 5, 2011. *Особистий внесок: проведення патентного пошуку, складання опису, формули винаходу та заявки на патент України*

13. Пат. на корисну модель 56246 України, МПК (2011.01) А 23 В 4/005, А 23 В 7/005, А 23 L 3/005. Спосіб виробництва напівкопчених ковбас з м'яса птиці / Пасічний В.М., Проворова Т.І., Антоненко О.В., Мороз О.О. ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. – № U201006772 ; заявл. 01.06.2010; опубл. 10.01.2011, Бюл. № 1, 2011. *Особистий внесок: проведення патентного пошуку, складання опису, формули винаходу та заявки на патент України*

14. Пасічний В. Технологія напівкопчених ковбас / Василь Пасічний, Олена Мороз // Мясное дело. – 2008. – №4. – С. 14-17. *Особистий внесок : аналіз технології та сировини для виробництва ковбас.*

15. Пасічний В. Дослідження характеристик комбінованих м'ясних фаршів з використанням білоквмісних наповнювачів / Василь Пасічний, Олена Мороз // Мясной бизнес. – 2008. – №10. – С. 82-84. *Особистий внесок: аналіз технології та сировини для виробництва ковбас.*

16. Пасічний В.М. Стабілізація технологічних характеристик напівкопчених ковбас з м'ясом птиці/ В.М. Пасічний, О.О. Мороз, С.В. Мітяєва // Мясной бизнес. – 2009. – №5. – С. 67-70. *Особистий внесок: аналіз технології та сировини для виробництва ковбас.*

17. Шляхи розширення асортименту ковбасних виробів з використанням молочної

сироватки та м'яса птиці: матеріали 74-ї наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів [ «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті»], ( Київ, 21-22 квітня 2008 р.) / В.М. Пасічний, О.А. Захандревич, Д.Г. Вейко, О.О. Мороз, С.М. Довбня // М-во освіти і науки молоді та спорту України, НУХТ – К. : НУХТ, – 2008. – С. 200. *Особистий внесок: обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку*

18. Шляхи підвищення якісних характеристик фаршів для копчених ковбасних виробів з використанням м'яса птиці : матеріали 75-ї наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів [ «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті»], (Київ, 13-14 квітня 2009 р.) / В.М. Пасічний, О.О. Мороз, С.М. Мітєєва, В.С. Бойко, М.В. Басиста, Н.Р. Бондарук, Ю.А. Гавриленко // М-во освіти і науки України, НУХТ – К. : НУХТ, 2009. – Ч.2. – С. 206. *Особистий внесок: узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

19. Нові види напівкопчених ковбас з м'ясом птиці : матеріали 75-ї наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів [«Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті»], (Київ, 13-14 квітня 2009 р.) / В.М. Пасічний, О.О. Мороз, С.М. Мітєєва, А.В.Федотова, В.С. Хомякова, О.С. Антіпов // М-во освіти і науки України, НУХТ. – К. : НУХТ, 2009. – Ч.2. – С. 207. *Особистий внесок: обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

20. Пути улучшения технологических характеристик полукопченых колбас с мясом птицы: материалы XI межд. конф. молодых ученых [«Пищевые технологии и биотехнологии» ], (Казань 13-16 апреля 2010г.) / В.Н. Пасичный, Е.А. Мороз, Т.И. Проворова // М-во образования и науки Российской Федерации, Казанский гос. технологич. ун-т . – Казань: КГТУ, 2010. – Ч.2. – С. 97. *Особистий внесок: розробка рецептур напівкопчених ковбас та визначення впливу молочної сироватки на їх якість, підготовка матеріалів до друку.*

21. Удосконалення технології напівкопчених ковбас з м'яса птиці : матеріали 76-ї наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів [«Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті»], (Київ, 12 – 13 квіт. 2010 р.) / В.М. Пасічний, О.О. Мороз, Т.І. Проворова // М-во освіти і науки України, НУХТ. – К. : НУХТ. – Ч.2. – 2010. – С. 81. *Особистий внесок: обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

22. Удосконалення технології напівкопчених ковбас : матеріали міжнародної наук.–практ. конф. [«Новітні технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодення та перспективи»], (Київ, 27 –28 верес. 2010 р.) / В.М. Пасічний, О.О. Мороз, Т.І. Проворова // М-во освіти і науки України, НУХТ. – К. : НУХТ. – Ч.2. – 2010. – С. 23. *Особистий внесок: обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

23. Дослідження впливу рецептурного комбінування сухої молочної сироватки і зародків пшениці на біологічну цінність і гістологічні характеристики м'ясних систем : матеріали міжнародної наук.–техн. конференц. [«Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, оліє жирової та молочної галузей»], ( Київ, 22-23 березня 2012 р.) / С.В. Іванов, В.М. Пасічний, О.О. Мороз // М-во освіти і науки молоді та спорту України, НУХТ. – К. : НУХТ, 2012. – С. 42. *Особистий внесок: обробка,*

*обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

24. Удосконалення технології напівкопчених ковбас з м'ясом птиці: матеріали ІІ Міжнарод. наук.–практ. конф. молодих учених, аспірантів і студентів [«Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства»], ( Київ, квітень 2012 р.) /В.М. Пасічний, О.О. Мороз, І.В. Бомко // М-во освіти і науки молоді та спорту України, НУБіП. – К. : НУБіП, 2012. – Ч.1, – 169-170 с. *Особистий внесок: проведення фізико-хімічних досліджень , обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

25. Эффективный способ повышения хранимоспособности колбас : матеріали ІІ міжнарод. наук.–практ. конф. молодих учених, аспірантів і студентів [«Наукові здобутки молоді у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства»], ( Київ, квітень 2012 р.) / В.Н. Пасичный, Е.О. Мороз, Ю.В.Желуденко, И.В. Бомко // М-во освіти і науки молоді та спорту України, НУБіП. К. : НУБіП, 2012. – Ч.1, – 170-171 с. *Особистий внесок: обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

26. Новый ассортимент напівкопчених ковбас з м'яса птиці : матеріали міжнарод. студ. наук. конференції [„Інноваційні аспекти в питаннях технології, безпеки харчової продукції та екології”], (Львів, 17-18 травня 2012р.) / В.М. Пасічний, О.О. Мороз, І.В. Бомко // М-во аграрної політики та продовольства України, ЛНУВМБ. –Л.: ЛНУВМБ, 2012. – С. 36-37. *Особистий внесок: обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

27. Білково-жирові емульсії для ковбас і напівфабрикатів з м'ясом птиці : програма і матеріали четвертої міжнародної науково-технічної конференції [«Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції»], ( Київ, 24-25 березня 2015 р.) / В.М. Пасічний, А.І. Маринін, О. О. Мороз, А. М. Герעדчук, І.В. Неводюк // М-во освіти і науки України, НУХТ. – К. : НУХТ, 2015р. – С.71-72. *Особистий внесок: обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

## АНОТАЦІЯ

Мороз О.О. Удосконалення технології напівкопчених ковбас з використанням композиційних білоквміщуючих наповнювачів. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів. – Національний університет харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Київ, 2016.

Обґрунтовано підходи щодо виробництва напівкопчених ковбас з використанням м'яса птиці і композиційних білоквмісних сумішей з використанням зародків пшениці, сухої молочної сироватки, колагеновмісної сировини і технологічних добавок.

Досліджено вплив на технологічні, реологічні характеристики і

мікробіологічні показники основної м'ясної сировини і курячого м'яса використання при посолі сухої молочної сироватки і рослинних наповнювачів.

Доведено можливість підвищення функціонально-технологічних і реологічних характеристик комбінованих білково-жирових емульсій на основі колагеновмісної сировини, молочних і рослинних наповнювачів шляхом використання при їх виробництві пірогенного кремнезему марки А300.

Обґрунтовано нові рецептури і технології виробництва напівкопчених ковбас з використанням сухої молочної сироватки, зародків пшениці і комбінованих білково-жирових емульсій.

**Ключові слова:** технологія, посол, м'ясо птиці, пшеничні зародки, молочна сироватка, комбінування, білково-жирові емульсії, напівкопчені ковбаси, пірогенний кремнезем.

## АННОТАЦИЯ

Мороз Е. А. Усовершенствование технологии полукопчёных колбас с использованием композиционных белоксодержащих наполнителей. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных продуктов и продуктов из гидробионтов. – Национальный университет пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Киев, 2016.

Раскрыты тенденции и научные задачи актуальные для технологий полукопченых колбас. Определена перспективность разработки нового ассортимента полукопченых колбас на основе мяса птицы с использованием не мясных содержащих белок наполнителей для стабилизации технологических показателей и повышения пищевой и биологической ценности колбасных изделий данной группы.

Обоснована необходимость комбинирования содержащих белок препаратов растительного и животного происхождения для повышения биологической ценности, улучшения структурно-механических и органолептических показателей полукопченых колбас.

Аргументированы подходы к производству полукопченых колбас с использованием мяса птицы и композиционных содержащих белок смесей, в составе которых использованы пшеничные зародыши, сухая молочная сыворотка, колагенсодержащее сырье и технологические добавки.

Изучена возможность использования при посоле основных видов мясного сырья, белого и красного мяса цыплят бройлеров, пшеничных зародышей, сухой молочной сыворотки, обезжиренного сухого молока и солода ячменя.

В процессе исследований влияния типа посола и состава мясных фаршей с комбинированным составом сырья на комплекс технологических, структурно-механических и микробиологических показателей выявлено селективное воздействие содержащих белок наполнителей на технологические характеристики и их стабильность в процессе разного временного промежутка посола.



Выявлено, что внесение при посоле сухой молочной сыворотки позитивно влияет на технологические показатели мясных фаршей на основу говядины и мяса цыплят бройлеров в разных пропорциях, при этом рациональная доля внесения сухой молочной сыворотки, для достижения технологического эффекта должна составлять 2-3 % к массе мяса.

Доказано позитивное влияние сухой молочной сыворотки и сухого обезжиренного молока на комплекс качественных показателей белого и красного мяса цыплят бройлеров.

Подтверждено, что более длительное время созревания комбинированных фаршей негативно влияет на его микробиологическую стабильность, а начало процесса порчи фарша коррелируется с увеличением буферной емкости фаршей при длительном времени посола.

Доказано, что сухая молочная сыворотка может использоваться на стадии посола, но без использования растительных наполнителей.

Определено, что внесение при посоле фаршей солода ячменя существенно увеличивает во времени созревания накопление водо и солерастворимых белков и полипептидов. Это указывает на интенсификацию автолитических процессов в фаршах с солодом ячменя.

Представлена динамика изменений технологических, микробиологических и структурно-механических характеристик фаршей с разным рецептурным составом, что позволяет рекомендовать время посола мяса с сухой молочной сывороткой на уровне 24...48 часов, для получения высоких технологических показателей фаршей.

Дана сравнительная характеристика динамики изменения технологических, реологических и микробиологических показателей свинины полужирной, говядины первого сорта, белого и красного мяса цыплят бройлеров при посоле с содержащими белок наполнителями животного и растительного происхождения.

Доказана возможность повышения функционально-технологических, структурно-механических характеристик и микроструктурных характеристик комбинированных белково-жировых эмульсий с использованием свиной и куриной шкуры, сухой молочной сыворотки, сухого обезжиренного молока, пшеничных зародышей и картофельного крахмала путем внесения на рецептуру комбинированной белково-жировой эмульсии пирогенного кремнезема марки А300.

Определена возможность повышения стойкости дисперсной системы и термостабильности эмульсии при комбинировании колагенсодержащего сырья с растительными формирующими текстуру наполнителями, что способствует повышению термостабильности технологических показателей фаршей для производства полукопченых колбас с высоким содержанием мяса птицы в рецептурах.

Дана сравнительная оценка способности к протеолизу основных видов мяса, пшеничных зародышей и композиции пшеничных зародышей с сухой молочной сывороткой.

Обоснован и оптимизирован состав рецептур полукопченых колбас с

использованием мяса птицы в комбинациях с пшеничными зародками, сухой молочной сывороткой и комбинированными белково-жировыми эмульсиями, позволяющий вырабатывать колбасные изделия с высокими показателями пищевой и биологической ценности.

Разработана принципиальная технологическая схема производства полукопченых колбас с использованием при посоле сухой молочной сыворотки, а в составе рецептур высокотехнологических композиций белково-жировых эмульсий.

**Ключевые слова:** технология, посол, мясо птицы, пшеничные зародыши, молочная сыворотка, комбинирование, белково-жировые эмульсии, полукопченые колбасы, пирогенный кремнезем.

### ANNOTATION

Moroz O.O. Improvement of technology of half smoked sausages with application composition protein including stuff. – Manuscript rights.

A thesis submitted to obtaining for a degree of candidate of technical science for speciality 05.18.04 – technology of meat, dairy products and hydrobionts products. – National university of food technologies of Ministry of education and science of Ukraine, Kyiv, 2016.

It is founded approaches for production half smoked sausages with application poultry meat and composition protein including compound with wheat nucleus, dry whey, collagen including stuff and technological addends application.

It is analyzed influence for technological, rheological properties and microbiological indexes of basic meat stuff and poultry meat of application by salting for whey and vegetable addends.

It is improved opportunity of boosting technological, functional and rheological properties of combined protein-fatty emulsions on the basis of collagen including stuff, milk and vegetable stuffs by application of pyrogenic silica of A300 brand during production of them.

It is processed new formulas and producing technologies of half smoked sausages with application of whey, wheat nucleus and combined protein-fatty emulsions.

**Key words:** technology, salting, poultry meat, wheat nucleus, whey, combination, protein-fatty emulsions, half smoked sausages, technological addends, pyrogenic silica.