

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗДОРОВ'Я ТВАРИН
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ**
Спеціальність: 212 – «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Зав. кафедри паразитології та
ветеринарно-санітарної експертизи
к. вет. н., доц. _____ Н.М. Зажарська
« _____ » _____ 2020 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

**ВИЗНАЧЕННЯ МІКРОСТРУКТУРНИХ КРИТЕРІЇВ СКЛАДУ ФАРШУ
М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТОВІЙ ОБОЛОНЦІ В УМОВАХ
НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ЦЕНТРУ БІОБЕЗПЕКИ ТА ЕКОЛОГІЧНОГО
КОНТРОЛЮ РЕСУРСІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ
ДНІПРОВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ**

26.04 – МР. 0873 20 05 08. 13. ПЗ

Студент-дипломник _____ Д.В. Сміюха
Керівник дипломної роботи
канд. вет. наук, доц. _____ О.Г. Гавриліна
Консультанти:
з охорони праці
канд. с.-г. наук, доц. _____ В.О. Сапронова
з економічних питань
канд. вет. наук., доц. _____ В.В. Зажарський

Дніпро – 2020

ЗМІСТ

	стор.
РЕФЕРАТ	3
АНОТАЦІЯ	6
ВСТУП	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Характеристика основних видів напівфабрикатів	9
1.2. Технологія виробництва напівфабрикатів	11
1.3. Застосування харчових добавок при виготовленні напівфабрикатів	15
1.4. Ветеринарно-санітарні вимоги при виробництві напівфабрикатів	22
2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	25
2.1. Матеріал і методи досліджень	25
2.2. Характеристика науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК	30
2.3. Результати власних досліджень та їх аналіз	33
2.3.1. Особливості виготовлення гістологічних препаратів з фаршу напівфабрикатів у тістовій оболонці	33
2.3.2. Мікроструктурний аналіз фаршу напівфабрикатів	37
2.3.3. Органолептична оцінка досліджуваних напівфабрикатів	51
2.4. Розрахунок економічної ефективності	54
3. ОХОРОНА ПРАЦІ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ	57
3.1. Аналіз стану охорони праці у науково-дослідному центрі	57
3.2. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів	59
3.3. Пожежна безпека	61
4. ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	63
5. СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	65
6. ДОДАТКИ	74

РЕФЕРАТ

Представлена дипломна робота оформлена на 74 сторінках друкованого тексту і містить 29 рисунків та 1 додаток.

Тема: «Визначення мікроструктурних критеріїв складу фаршу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці в умовах науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів агропромислового комплексу Дніпровського державного аграрно-економічного університету».

Мета роботи: визначити та вдосконалити оптимальні параметри гістологічних методик для проведення мікроструктурного аналізу фаршу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, провести порівняльний мікроструктурний аналіз якісного та кількісного складу фаршу напівфабрикатів, виготовлених за Державними стандартами України (ДСТУ) та технічними умовами (ТУ) підприємств.

Завдання роботи:

1. Відпрацювати та вдосконалити методики виготовлення та забарвлення гістологічних препаратів м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці з урахуванням його фізико-хімічних властивостей.
2. Визначити характерні морфологічні ознаки складових компонентів фаршу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці
3. Провести порівняльний аналіз складових фаршу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, представлених в торговій мережі м. Дніпро з нормами ДСТУ та ТУ.
4. Провести органолептичну оцінку м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці та порівняльний аналіз її результатів впровадити до даних мікроструктурних досліджень.

Методи проведення роботи: органолептичні, гістологічні, морфометричні, статистичні.

Результати роботи: В результаті проведених досліджень встановили, що основним компонентом фаршу хінкалі є м'язова тканина (40,3 %),

сполучна тканина (16,7%), жирова тканина (31,8%), а також неструктурований компонент (білково-жирова емульсія). Рослинні компоненти представлені сумішшю прянощів (2,0%) та соєвим білковим продуктом у вигляді текстурату (7,8%), що не зазначено виробником на упаковці. Також у структурі фаршу виявили пухкі маси рослинного борошна, що свідчить про використання пшеничної клітковини у складі стабілізуючої суміші.

Фарш гіоза містив до 60% м'ясної складової (м'ясо птиці). Проте у зразках мікроструктурними аналізом встановлена наявність фрагментів хрящової та кісткової тканини, що свідчить про використання м'яса механічного обвалювання. Наявність кісток у фарші диференціювали за кістковими пластинками і кістковими клітинами, тіла яких розташовані між ними. Рослинні компоненти фаршу гіоза представлені прянощами (суміш перцю, цибулі, часнику), а також картопляними пластівцями, зустрічається невеликий вміст соєвого концентрату у вигляді груп клітин, що розташовані окремими стовпчиками.

У фарші пельменів превалює безструктурна білкова речовина (36,8%), соєвий текстурат (12,7%), жирова тканина (11,2%). Текстурований соєвий білковий продукт має волокнисту структуру. Його волокна різної довжини і конфігурації забарвлюються гематоксилом та еозином у коричнево-рожевий колір. Компоненти м'ясної складової (м'язова тканина, сполучна тканина) поступаються за відсотковим вмістом (10,8%).

Основним компонентом зразків фаршу тортеліні є соєвий білок у вигляді соєвого концентрату та текстурату (45,8%). Виявлено наявність блакитних склоподібних структур – карагінану (7,4%), що є структуроутворювачем, загущувачем. Більшість частинок карагінану оточена світлою не зафарбованою зоною, яка є фрагментом оболонки клітин водорості з якої отримують цю добавку. Відсотковий вміст м'язової та сполучної тканин дорівнює 21,8%. Встановлена наявність суглобової хрящової тканини, що свідчить про використання м'яса механічного обвалювання.

Отже, проведений мікроструктурний аналіз м'ясних напівфабрикатів встановив, що наявність та кількісні співвідношення складників фаршу не повністю відповідають вимогам нормативних документів, а також інформації задекларованій виробником на упаковці. У фарші тортеліні встановлена наявність м'яса механічного обвалювання. Соевий білок виявлений у фарші пельменів, хінкалі, гіюза та равіолі. У досліджуваних зразках равіолі встановили наявність стабілізатору, полісахариду рослинного походження - карагінану.

За результатами роботи опубліковані тези: Гавриліна О.Г. Мікроструктурні критерії складу фаршу різних видів м'ясних напівфабрикатів / О.Г. Гавриліна, Д.В. Сміюха // Біологічні дослідження - 2020: Збірник наукових праць. – Житомир, 2020. – С.333-335 (Додаток 1).

АНОТАЦІЯ

«Визначення мікроструктурних критеріїв складу фаршу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці в умовах науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів агропромислового комплексу Дніпровського державного аграрно-економічного університету»

Сміюха Д.В.

У результаті проведених досліджень вдосконалено методики виготовлення та забарвлення гістологічних препаратів фаршу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці з урахуванням його фізико-хімічних властивостей, що пов'язано з особливостями складників фаршу і відмінностями в їх технологічній обробці.

Визначили характерні морфологічні ознаки складових компонентів фаршу тваринного та рослинного походження. Добавки рослинного походження: борошно, ферментований рис, карагенан, соєвий ізольований білок, соєвий концентрат, крохмаль. Встановили, що найбільш інформативними є якісні (тканини тваринного та рослинного походження) та кількісні (процентне співвідношення м'язової, жирової, щільної оформленої сполучної тканини, рослинних компонентів, домішки та ін.) показники.

Ключові слова: мікроструктурний аналіз, м'ясні напівфабрикати, фарш, харчові добавки.

ABSTRACT

"Determination of microstructural composition criteria of minced meat products at the research center biosafety and environmental control resources of agriculture Dnepropetrovsk State Agrarian-Economic University"

Smiukha D.V.

As a result of research and improved methods of manufacturing color histological preparations stuffing dumplings considering its physical and chemical properties, due to the peculiarities of the stuffing ingredients and differences in their technological processing.

Determined typical morphological characteristics of the components stuffing dumplings animal and vegetable origin. Herbal supplements, meal, fermented rice, carrageenan, soy protein isolated, soy concentrate, starch. Established that quality is the most informative (tissue of animal and plant origin) and quantitative (percentage of muscle, fat, dense connective tissue, plant components, additives, etc.) indexes.

Key words: microstructural analysis, meat preparations, stuffing, food additives.

ВСТУП

В умовах ринкової економіки особливо важливим є випуск і забезпечення населення конкурентоспроможною харчовою продукцією. Мясні товари займають вагомую частку у структурі роздрібного товарообороту серед інших товарних груп.

Як джерело надходження повноцінних білків, мінеральних речовин, насичених і поліненасичених вищих жирних кислот, деяких вітамінів, інших поживних речовин продукція цієї групи має важливе значення у раціоні харчування [1, 8, 9].

З технологічною інтенсифікацією виробництва напівфабрикатів на основі м'ясних фаршів, які виробляються згідно із затвердженою рецептурою, можлива фальсифікація готової продукції, в першу чергу заміна високосортного м'яса низькосортним після одно- та багаторазової заморозки, соленим, субпродуктами а також м'ясом птиці, свинячими шкурками, соєю, збільшеною кількістю прянощів і навіть органами та тканинами, які взагалі не використовуються в харчовій промисловості [10, 17, 28, 49].

М'ясні продукти на кожній стадії технологічної обробки і в готовому вигляді переважно зберігають свої морфологічні особливості, що дає можливість проведення гістологічного аналізу, яким і займається технологічна гістологія [4, 38, 42].

Визначення сутності змін при різних способах технологічної обробки м'яса та м'ясопродуктів допомагає відслідкувати та визначити найбільш раціональні режими виробничих процесів, проводити технологічний контроль за їх якістю, виявляти фальсифікати і, таким чином, суттєво доповнити методи контролю м'ясних фаршів [16, 22, 57, 45].

Об'єкт дослідження – комплекс мікроструктурних методів дослідження, що використовуються у сучасній лабораторній роботі з ідентифікації компонентів різного походження.

Предмет дослідження – зразки м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, що реалізуються у торговельній мережі м. Дніпро.

Мета і завдання роботи

Мета роботи: визначити та вдосконалити оптимальні параметри гістологічних методик для проведення мікроструктурного аналізу фаршу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, провести порівняльний мікроструктурний аналіз якісного та кількісного складу фаршу, виготовлених за Державними стандартами України (ДСТУ) та технічними умовами (ТУ) підприємств.

Завдання роботи:

1. Відпрацювати та вдосконалити методики виготовлення та забарвлення гістологічних препаратів фаршу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці з урахуванням його фізико-хімічних властивостей.

2. Визначити характерні морфологічні ознаки складових компонентів фаршу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці тваринного та рослинного походження.

3. Провести порівняльний аналіз складових фаршу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, представлених в торговій мережі м. Дніпро з нормами ДСТУ та ТУ.

4. Провести органолептичну оцінку м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці та порівняльний аналіз її результатів впровадити до даних мікроструктурних досліджень.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика основних видів напівфабрикатів

Останніми роками, з врахуванням сучасних вимог нутриціології та специфічної економічної ситуації в Україні з використанням комп'ютерної техніки проводиться пошук і розробка нових рецептур м'ясної продукції заданого хімічного складу, яка збалансована за вмістом білків, жирів та вуглеводів, води, мінеральних речовин і вітамінів.

М'ясними напівфабрикатами називають мясопродукти, які перед вживанням у їжу підлягають варінню та смаженню.

Асортимент напівфабрикатів різноманітний. М'ясні напівфабрикати поділяються на натуральні (крупношматкові, дрібношматкові, порційні, порційні паніровані та ін.); рубані; напівфабрикати в тісті та м'ясний фарш. Натуральні напівфабрикати – шматки м'яса, м'ясної м'якоті різної маси очищенні від сухожилків та грубих поверхневих плівок. Напівфабрикати випускають охолодженими або замороженими. Сировиною для виготовлення є м'ясо в охолодженому або замороженому станах. Не використовують м'ясо биків, кнурів, баранів, заморожене більше одного разу та м'ясо зі зменшеним вмістом жирової тканини [6, 27, 48, 69].

Крупношматкові напівфабрикати, в залежності від сорту м'яса розподіляють на чотири групи: перша група включає в себе вироби з яловичини – найдовший м'яз спини (спинна та поперекова частини), вирізка (попереково-клубовий м'яз – знаходиться під тілами останніх грудних та всіх поперекових хребців), тазостегнова область; зі свинини – корейка, вирізка; з баранини- тазостегнова область. Друга група включає вироби з яловичини 1-ї категорії вгодваності; зі свинини – тазостегнова, лопаткова, шийно-підлопаткова частини; з баранини- лопаткова частина, корейка. Третя група: з яловичини- котлетне м'ясо і крайка від яловичини другої категорії; зі свинини – грудинка; з баранини- грудинка та котлетне м'ясо. У четверту групу

входять продукти зі свинини – котлетне м'ясо. Котлетне м'ясо (на прикладі яловичини) – шматки м'яса, м'ясної м'якоті від шийної частини, пащини, міжреберні м'язи, м'якоть з гомілкової, променевої і ліктьової кісток, обрізки. Отримані після обрзки крупношматкових напівфабрикатів [56].

Порційні напівфабрикати отримують з крупношматкових, шляхом нарізання вручну або за допомогою спеціальних апаратів. Асортимент порційних напівфабрикатів з яловичини включає біфштекс натуральний, лангет, антрекот, ромштекс, зрази натуральні, яловичину духову [5, 11, 24].

До порційних напівфабрикатів відносяться: котлета натуральна, ескалоп, свинина духова, вирізка, шніцель. Представниками порційних панірованих напівфабрикатів є ромштекс, котлета натуральна та шніцель.

До дрібношматкових напівфабрикатів належать: бефстроганов, гуляш, азу, суповий набір, грудинка на харчо та ін.

Дрібношматкові напівфабрикати зі свинини представлені такими найменуваннями: піджарка, гуляш, м'ясо для шашлику, рагу по-домашньому.

Також серед великого розмаїття м'ясопродуктів виділяють окрему групу - напівфабрикати в тісті, до яких належать пельмені, равіоли, палички м'ясні, манти, хінкалі [15, 25, 55]. Пельмені – це напівфабрикати, виготовлені з м'ясного фаршу з іншими складниками (доданими відповідно до рецептури) у тістовій оболонці, якої не більше ніж 50 %.

Відповідно до вмісту м'ясної сировини пельмені поділяють на:

- м'ясні – з масовою часткою м'ясної сировини у складі фаршу не менше 75%;
- м'ясо-рослинні – з масовою часткою м'ясної сировини у складі фаршу не менше 60%.

Сировина: жиловане (яловиче, свиняче, бараняче, кінське) м'ясо і обрізь, м'ясо птиці механічного обвалювання, жир-сирець, субпродукти, яйця і сировина рослинного походження (борошно, концентрат соєвого білка, картопля, капуста, цибуля).

До складу фаршу пельменів входять яловичина і свинина жиловані, ріпчата цибуля, перець чорний або білий мелений. Для виготовлення тіста

використовують борошно вищого гатунку (іноді 1-го гатунку), яйце продукти [54].

М'ясні палички мають циліндричну або прямокутну форму довжиною до 10 см [36].

Манти – страва узбецької кухні, вони більші за розміром чим пельмені.

Хінкалі - страви закавказької кухні типу пельменів у формі ромба, квадрата. М'ясо для хінкалей подрібнюють більше, ніж для пельменів і паличок, фарш для цих виробів містить підвищену кількість цибулі. Равіолі у складі фаршу містять гриби і сичужний сир, вони мають форму півкола, прямокутника або квадрата [39].

У роки економічної кризи асортимент рубаних напівфабрикатів розширився за рахунок використання більш дешевої сировини - м'яса птиці механічної обвалки, соєвих білкових препаратів, в основному текстурованого соєвого борошна, овочів, круп [63].

Традиційний асортимент фаршу: яловичий, свинячий, домашній, баранячий, особливий м'ясорослинний. Основна сировина для фаршу: яловиче котлетне м'ясо або яловичина жилована 2-го гатунку. Свинина напівжирна або свиняче котлетне м'ясо [43,72].

1.2. Технологія виробництва м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці

Напівфабрикати випускають охолодженими або замороженими. Сировиною є м'ясо в охолодженому або замороженому станах.

Форма і розмір напівфабрикатів, товщина тіста і склад начинки можуть бути різноманітними і залежати від національних вподобань та традицій місцевої кухні. Начинка класичних пельменів виготовляється з яловичини, баранини та свинини з додаванням різних спецій, цибулі та інколи часнику. Також може використовуватися риба, свиняче сало, картопля, капуста [37].

Найбільш важливою відмінністю пельменів від інших подібних видів кулінарних виробів є тонка тістова оболонка і неодмінно сира начинка.

Лінія виробництва пельменів - це устаткування, на якому здійснюється масове пельменне виробництво. Борошно проходить через борошнопросіювач з магнітовловлювачем, потім його витримують не менше одного тижня для дозрівання при температурі 20 - 25 °С і відносній вологості 75-85%. З борошна (температура якого 18 - 20 °С), яйця (яєчного порошку) і води (рідше молока) на тістозамішувальному механізмі готують тісто, завантажують у бункер тістоформувальної машини, де воно розкачується до необхідної товщини.

У разі використання борошна з невисоким рівнем клейковини застосовують екструдер [21, 62]. При використанні такої технології виробництва пельменів, тісто виходить більш грубим, але щільним, та має більш натуральне забарвлення. У формувальній машині тісто піддається дорозкочуванню, та наповненню начинкою.

Підготовка фаршу складається з охолодження, обвалки, жиловки та подрібнення м'яса. Жиловане м'ясо подрібнюють на м'ясорубці (МІМ-300, МІМ-600, м'ясорубка-вовчок та ін.) з використанням решітки з діаметром отворів 2 - 3 мм.

Для виготовлення начинки використовується спеціальне устаткування для виробництва пельменів - дробарка. З її допомогою із замороженої м'ясної сировини після подрібнення виходить фарш. Свіжі цибулю і часник очищають, промивають у холодній проточній воді, подрібнюють на вовчку. Допускається використовувати сушені цибулю і часник, які попередньо переглядають і замочують у холодній воді на 3-4 год. Воду для замочування беруть в кількості 775 г на 225 г цибулі, і 500 г на 500 г часнику. Воду, що залишається при замочуванні спецій додають у фарш з урахуванням її кількості за рецептурою [2, 26, 34].

З метою підвищення харчової і біологічної цінності продукції використовують білкові компоненти тваринного і рослинного походження – знежирене молоко, казеїн, білки сої і крові тощо.

Продукти переробки сої піддають гідратації, замочуванню у холодній воді протягом 20-40 хв. Співвідношення продукту і води може коливатися - 1:4, 1:3 або 1:2. Отриману масу подрібнюють на куттері або вовчку з діаметром отворів решітки 2-3 мм протягом 2-3 хв. Гідратацію соєвих білків можна проводити в бульйоні безпосередньо у перемішувальній машині, без попереднього замочування. Структуроутворювач готують на кутері протягом 1,5 хв шляхом подрібнення і перемішування соєвого білка, води, підмороженої сполучної тканини і шпику в співвідношенні 1:4: 4:1. Допускається обробка м'яса на вовчку протягом 2-3 хв. до досягнення стану однорідної маси.

За даними Сидоряка А.Н. при частоті коливальних рухів ріжучого механізму відмічається поява мікротріщин, фрагментація м'язових волокон, сарколема загалом залишається збереженою. При збільшенні частоти коливальних рухів до 10 Гц відбуваються зміни у структурі м'язової тканини: порушується цілісність сарколеми, розщеплюються пучки міофібрил, утворюються мікротріщини, з яких виділяється дрібнозерниста білкова маса [7, 70]. Значна фрагментація м'язових волокон, вихід крупнозернистої білкової маси, поява частинок різного розміру – всі ці зміни виявляються при частоті коливальних рухів від 15 і більше Гц.

Дані мікроскопічного дослідження в комплексі з іншими фізико-хімічними методами показують, що при використанні частоти коливальних рухів в 15 Гц і більше за структурою (за своїми параметрами) - ступеня взаємозв'язку структурних елементів, наявності дрібнозернистої білкової маси, деструкції м'язових волокон наближаються до структури, яку одержують при подрібненні м'яса на кутері [30, 68].

При виробництві напівфабрикатів у тісті використовують казеїнат в формі геля, його подрібнюють на куттері або вовчку протягом 1 хв. з наступною гідратацією. Співвідношення білка і води - 1:2.

Потім фарш разом з ріпчастою цибулею пропускають через вовчок (охолоджену сировину відразу пропускають через вовчок без подрібнення на дробарці), додають сіль і все добре перемішують, куди додають при необхідності лід або охолоджену льодом воду) [40]. Фарш також завантажують у бункер формувальної машини, де формується сам продукт відповідно до необхідної форми та ваги. Тобто, принцип дії різних агрегатів однаковий: апарат формує з готового тіста безперервну трубку, всередину якої подається підготовлений фарш. На останньому етапі за цією "фаршированою" трубкою прокочується барабан, що має фігурні вирізи, відформовані пельмені потрапляють на підноси - приблизно по 2 кг на піднос. Щоб тісто не прилипало до штамповочном барабану, їх посипають борошном. Перед заморожуванням відштамповані на не повинні знаходитися при плюсовій температурі більше 20 хвилин. Тому напівфабрикати спрямовуються на візках у камеру шокової заморозки або автоматично по конвеєру на спіральний скороморозильний апарат - у разі високої продуктивності на лінії. Тривалість заморозки напівфабрикату вагою 10 г. у камері шокової заморозки становить 1-1,5 години, а в спіральному скороморозильному апараті - 20-30 хвилин. Заморожування напівфабрикатів відбувається до температури в центрі пельменя (у фарші) мінус 18 °С. Підноси з напівфабрикатів розміщують на стелажному візку, який вкочується в холодильну камеру.

Холодильні низькотемпературні камери типу КХН забезпечують заморожування і зберігання продуктів при температурі до мінус 18⁰С при температурі навколишнього повітря від 12⁰С до +40⁰С. Упаковка та маркування заморожених напівфабрикатів виробляється на напівавтоматах або автоматах фасувально-пакувальних (У-031, або У-03, або РТ-ПМ-11 та ін.) Пельмені фасують у пакети з поліпропіленової плівки по 500 г або 1000 г

[60]. Кількість напівфабрикатів з розривами тістової оболонки не повинно перевищувати 5% від загальної маси; допустиме відхилення маси нетто ± 14 г.

На кожну одиницю транспортної тари наносять маркування що містить найменування та місцезнаходження виробника (юридична адреса, включаючи країну), товарний знак виробника (за наявності), найменування напівфабрикату із зазначенням групи, виду, підвиду, категорії, термічного стану, масу нетто або кількість, склад продукту, харчову цінність, дату виготовлення, умови зберігання, термін придатності, позначення цього стандарту та документа, відповідно до якого виготовлені напівфабрикати, інформацію про підтвердження відповідності [23].

1.3. Застосування харчових добавок при виготовленні м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці

Харчові добавки - це складові, що додаються в продукти для надання їм додаткових властивостей, поліпшення смакових характеристик і збільшення терміну зберігання. Застосування харчових добавок почалося ще тисячі років тому. Перець і гвоздика, мед і кориця, сіль і оцет - все це класичні приклади. Сучасні харчові добавки мають більші можливості. Вони використовуються для вдосконалення технології, збільшення терміну придатності, збереження якостей продукту, вдосконалення органолептичних властивостей продуктів [31].

Норми використання харчових добавок та їх сумішей у рецептурах напівфабрикатів встановлюють у документі на напівфабрикати конкретного найменування, відповідно до якого вони виготовлені. Не допускається для виробництва напівфабрикатів використання харчових добавок (консервантів і фіксаторів кольору) - Е 249, Е 250, Е 251, Е 252 і ін. Допускається застосування сировини тваринного, рослинного і мінерального походження, харчових добавок та їх сумішей імпортного виробництва [30].

До структуроутворюючих добавок відносяться білкові препарати тваринного і рослинного походження, камеді, карагенан, крохмалі, борошно, харчові волокна [7, 9, 10].

Каррагенан, так само як і агар, відносяться до полісахаридів, які екстрагуються гарячою водою з деяких видів морських водоростей. Каррагенан має структуру, подібну до агару, і тому використовується як гелеутворюючий засіб, ущільнювач і стабілізатор. В даний час питання спрямованого використання сировини з урахуванням характеру автолізу набуває особливого значення, тому що істотно зросла частка тварин, що надходять на переробку з промислових комплексів. Кількість PSE м'яса, що надходить на підприємство, може варіювати від 2 до 30% одержуваної свинини. Властивості PSE обумовлені взаємодією багатьох факторів, таких, як генетична спадковість тварин (PSS), порода, умови передзабійного утримання худоби, тривалість відсутності їжі, тривалість перевезення, тривалість відпочинку до оглушення, зміни погоди і методи обробки. М'ясо з ознаками PSE через низьких значень рН (5,0 - 5,5) і вологозв'язуючу здатність вважається непридатним для виробництва емульгованих (варених) ковбас, варених та сирокоччених окостів, тому що при цьому погіршуються органолептичні характеристики готових продуктів (світле фарбування, кислуватий присмак, жорстка консистенція, знижена соковитість), знижується вихід готового продукту [23, 26, 27].

Каррагенани можуть використовуватися при виробництві таких м'ясопродуктів: варені ковбаси, сосиски, сардельки, напівкопчені ковбаси, реструктуровані м'ясні продукти зі свинини, яловичини, м'яса птиці, цільном'язові м'ясопродукти, м'ясні та м'ясоовочеві консерви, м'ясні напівфабрикати. Такі добавки, як харчові фосфати, застосовуються при виготовленні м'ясних продуктів з метою посилення вологозв'язуючої здатності м'яса, що дозволяє значно збільшити вихід продукції, при цьому знижується кількість бульйонно-жирових набряків, поліпшуються органолептичні показники, консистенції, соковитості, стабілізації процесу

кольороутворення, призупиняється окислення ліпідів, призупиняються окисні процеси на різних стадіях технологічної обробки, подовжується термін зберігання готового продукту. Фосфати використовують при різних технологіях виробництва продуктів як з червоного, так і з білого м'яса для підвищення вологозв'язуючої здатності і стабілізації емульсії. Навіть при використанні мінімальної дози функціональних фосфатів можна досягти позитивного результату. Ефект успішного застосування фосфатів в харчовій промисловості обумовлений довжиною молекулярного ланцюга і значенням рН [11].

Буферна здатність фосфатів використовується для стабілізації м'язового рН-рівня. Поліфосфати здатні зв'язувати полівалентні катіони, такі як кальцій, магній і катіони важких металів - заліза, міді. Більш того, поліфосфати із збільшеною довжиною ланцюжка мають бактеріостатичну дію. Завдяки поліаніонному ефекту (негативному поверхневого заряду) фосфати сприяють стабілізації дисперсії, емульсії і суспензії. Діючи на поверхневий заряд білків, фосфати роблять сильний вплив на зв'язування внутрішньої вологи в продукті [12].

Високим специфічним ефектом утримування волги в м'язовій тканині мають дифосфати (пірофосфати). Всі види м'яса в т.ч. птиці містять активний м'язовий білок актоміозин, який регулює утримування волги всередині тканини. У живій м'язовій тканині структура актоміозіна і вміст натуральної волги контролюється аденозинтрифосфатом (АТФ). Однак після забою тварини під час зберігання м'яса в тканини відбувається ряд біохімічних реакцій, що призводять до руйнування АТФ і зниження рН-рівня. М'язові білки стискаються і втрачають свою здатність утримувати вологу [18]. У результаті цього продукти виходять сухими і жорсткими. Дифосфати володіють унікальною здатністю утворювати аналог АТФ і відновлювати природну здатність актоміозіна зв'язувати вологу. Високий специфічний ефект досягається саме при використанні дифосфату. Інші фосфати також ефективні, так як дифосфат має здатність взаємодії з ензимами. Важливим

неспецифічним ефектом застосування фосфатів є також підвищення рН-рівня (тобто зниження концентрації кислого середовища).

Мінімальний рівень вологоутримуючої здатності м'язового білка здійснюється при рН близько 5,4 - це значення називають ізоелектричною точкою. Фосфати підвищують рН-рівень в м'ясних продуктах до його оптимального рівня 6 - 6,4.

Це особливо важливо при використанні PSE м'яса з рН < 5,8. Однак занадто високий рН-рівень в кінцевому продукті призводить до більш повільної реакції почервоніння, скорочення терміну зберігання продукту і більш швидкого руйнування жиру. Найкращий результат досягається при використанні фосфатів з рН-рівнем від 7,0 до 10,0. Дифосфати, а також поліфосфати сприяють припиненню окислювальних реакцій, ізолюючи такі оксиданти, як залізо і мідь. Це допомагає запобігти утворенню присмаку, небажаний зміні кольору і прогорання продукту, що є особливо важливим, коли мова йде про переробку м'яса та птиці. Найбільш ефективними з фосфатів є дифосфати, проте їх розчинність у розсолі в присутності кухонної солі дуже низька, тому в більшості випадків вони не можуть використовуватися окремо, і тому були спеціально розроблені їх комбінації з легкорозчинними фосфатами натрію і калію [28].

Завдяки використанню технологій сухого розпилювання, стало можливим виробництво хімічних сумішей фосфатів з різною довжиною ланцюга без використання методу фізичного змішування. Спочатку готують розчин фосфорної кислоти і гідроксидів натрію і / або калію, який потім наносять шляхом сухого розпилювання при певній температурі. У результаті виходить комбінація натрію / калію ди- і триполіфосфатів з молекулярною, а не кристалічною структурою, як це відбувається при механічному змішуванні. І що особливо важливо для застосування в м'ясопереробній промисловості, всі ці суміші краще розчиняються і стабілізуються. Застосування цих сумішей має і економічну перевагу, тому що дані фосфати

використовуються в дозуванні 0,3-0,5% до маси сировини, що більш ніж у половину менше норми звичайних фосфатів [18, 44].

Найважливіші переваги використання фосфатів: чудове утримання вологи усередині продукту шляхом ефективної дисоціації актоміозина, обмеження втрат ваги при дефростації, термічній обробці і зберіганні продуктів, збереження натуральних властивостей продукту, поліпшення текстури продукту, соковитість і ніжна консистенція, уповільнення процесів окислення в період переробки і зберігання шляхом ізоляції іонів окисляють металів, зниження потенційної можливості прогоркання продукту і небажаних змін кольору, запобігання утворенню неприємного запаху в продуктах з м'яса птиці; підвищення утримання вологи шляхом ізоляції і деактивації іонів кальцію і магнію, особливо при використанні жорсткої води, покращуючи стабілізація рН-рівня для досягнення оптимальної вологоутримки шляхом набухання білка, а також для оптимального кольороутворення, поліпшення мікробіологічної стабільності, тому що завдяки кращому зв'язуванню вологи можливе використання більш високої температури. Крім того, поліфосфати мають бактеріостатичну дію [47, 61].

Використання соєвого білка є свого роду революцією в текстурі емульгованих і грубопосічених м'ясних продуктах. Їх використання при виробництві веде до поліпшення текстури, зміцнення зв'язку складових частин фаршових емульсій та збільшення виходу готового продукту.

Основні переваги застосування соєвих білків: стабілізація фаршових системи (емульсії) за рахунок збільшення в'язкості, значне зниження ризику утворення бульйонно-жирових набряків, зниження втрат при термообробці, збереження ніжності і соковитості при повторному проварюванні (сосиски, сардельки), поліпшення паштетів, збільшення виходу і поліпшення текстури напівкопчених і варено-копчених ковбас [9, 51].

Використовується при виробництві всіх видів варених, напівкопчених, варено-копчених ковбас, сосисок та сардельок, паштетів і ліверних ковбас.

В якості ароматизаторів м'ясних виробів застосовують різні солі та інші речовини. Дослідження хімічного складу летючої фракції м'ясних продуктів харчування, хімічних перетворень, що протікають при кулінарній обробці м'яса і ведуть до утворення речовин запаху смаку, послужили підставою для розробки способів отримання ароматизаторів з м'ясним запахом. До складу таких ароматизаторів переважно входять з'єднання, що містяться в натуральних продуктах.

Всі відомі способи приготування ароматизаторів з м'ясним запахом можна розділити на три групи:

- натуральні;
- засновані на виділенні і концентруванні речовин смаку і запаху з різних видів м'яса;
- штучні, одержувані в результаті моделювання процесів, що відбуваються при кулінарній обробці м'яса, з використанням компонентів, натуральних продуктів і різних інтенсифікаторів як натурального, так і штучного походження; синтетичні, що представляють собою складну композицію синтетичних речовин-аналогів сполук натуральних одорантів [20, 52].

Натуральні ароматизатори. Виділення одорантів з різних видів м'яса полягає у відповідній обробці м'яса з наступним одержанням концентрату речовин з м'ясним запахом. Подрібнене м'ясо змішують з водою до отримання пастоподібної маси, яку нагрівають, і після охолодження відокремлюють водну фазу, яку обробляють протеолітичними ферментами і згущують видаленням більшої частини води. У результаті виходить концентрат із запахом м'яса.

Штучні ароматизатори. Економічні міркування з одного боку і знання хімічних процесів, що ведуть до виникнення специфічного смаку і запаху харчових продуктів - з іншого, привели до розробки різних способів отримання ароматизаторів, здатних надавати харчовим продуктам смак і запах м'яса. Як вихідні речовини використовують вуглеводи та амінокислоти

або білки. У залежності від того, яка з амінокислот або їх суміш взяті в якості вихідних, та умов проведення реакції (рН середовища, температури і тривалості нагрівання) створюють одорант з різними відтінками в ароматі [5, 20].

Остання залежить також від природи вуглеводневої сировини. Обов'язковою умовою складання ароматизатора з м'ясним запахом в цих випадках є присутність в реакційній суміші будь-якої серосодержащої амінокислоти (цистину, цистеїну, метіоніну) або інших сірковмісних компонентів (тіаніна, глутатіону). Так, композиція із запахом вареної яловичини отримана при нагріванні суміші, що складається з глюкози, ксилози глютамінової кислоти, гліцину, цистеїну та води [15, 17, 19].

Синтетичні ароматизатори. У цю групу способів отримання ароматизаторів з м'ясним запахом і смаком складають методи, засновані на застосуванні індивідуальних синтетичних сполук або їх композицій, які є ідентичними речовин, виділеним з летючої фракції харчових продуктів, приготованих з традиційної сировини - натурального. Вони можуть використовуватися також як компоненти в ароматизаторах, отриманих з реакції Майар. У цьому напрямку досягнуті значні успіхи. До таких сполук відносяться з'єднання фурану, тіофену, тіазолу, піразину, аліфатичні сульфідні та інші.

Поряд з м'ясними ароматизаторами складеними різними способами, використовують так звані «потенціатори» (або «інтенсифікатори») органолептичних властивостей харчових продуктів. Цей термін застосовується до речовин, які змінюють відношення біологічної системи до інших сполук або їх композицій. По відношенню до харчових добавок, речовини такого типу визначаються як сполуки, які посилюють смакові ефекти або послаблювати дефектний для даного продукту смак, причому виявляють свої властивості в малих концентраціях. Найбільш відомий інтенсифікатор - натрієва сіль L - глютамінової кислоти [2, 13].

1.4. Ветеринарно-санітарна оцінка м'ясних напівфабрикатів

Перед початком ветеринарно - санітарної експертизи м'ясних напівфабрикатів перевіряється наявність і відповідність супровідних документів. Продукція даного виду транспортується на підставі ветеринарного свідоцтва. Ветеринарні свідоцтва видають ветеринарно-санітарні лікарі державної ветеринарної служби району (міста) [20, 26]. Якість м'ясних напівфабрикатів оцінюють за зовнішнім виглядом, консистенцією, смаком, запахом. Визначають вміст вологи, солі, хліба. Для визначення якості оглядають не менше 10% ящиків в партії, при вступі менше 10 ящиків - не менше одного ящика. У кожному ящику повинно бути не більше трьох вкладишів. Ящики повинні забезпечувати доступ повітря при закритій кришці або вкладиші. Рубані напівфабрикати без споживчої тари можуть бути упаковані в один ряд у ящики, вистелені пергаментом або полімерною плівкою. Ящики повинні бути покриті цими ж матеріалами або мати кришку. М'ясні січені напівфабрикати фасують порціями від 200 до 1500р. Приймання товару, ідентифікація та експертиза якості. Напівфабрикати приймають партіями. Партією вважають будь-яку кількість напівфабрикату одного найменування, однієї групи, одного виду, одного підвиду, однієї категорії, одного термічного стану, виготовленого протягом однієї зміни, упакованого в тару одного виду й типорозміру, призначеного до одночасної здачі-приймання та оформленого одним посвідченням якості. Для контролю якості та приймання напівфабрикатів встановлюють такі категорії випробувань: приймально-здавальні та періодичні. Приймально-здавальні випробування проводять для кожної партії напівфабрикатів за органолептичними показниками (зовнішнім виглядом, смаком, запахом і кольором), за визначенням маси нетто однієї пакувальної одиниці, масової частки м'ясної начинки (покриття), правильності пакування та маркування згідно з вимогами цього стандарту та документа, за яким напівфабрикати виготовлені із застосуванням вибіркового контролю. Для перевірки

відповідності якості пельменів вимогам цих технічних умов з різних місць партії відбирають вибірку в кількості 1% від обсягу партії, але не менше 3-х групових упаковок або ящиків (мішків). З кожної розкритої групової упаковки або ящика (мішка) відбирають вибірку в кількості 4 - х пакувальних одиниць: по одній - для визначення органолептичних і по три - для визначення фізико - хімічних та мікробіологічних показників. При упаковці пельменів розсипом у ящики (мішки) відбирають з різних верств кожного розкритого скриньки (мішка) по кілька штук пельменів у рівних кількостях, складають об'єднану пробу масою не менше 3 кг і направляють в лабораторію для аналізу. Визначення масової частки фаршу проводять після визначення маси заморожених пельменів, для чого відбирають з 2-3 пакувальних одиниць по 20 штук пельменів, відокремлюють тестову оболонку, а фарш зважують на лабораторних вагах.

Визначення масової частки фаршу (X) у відсотках до маси пельменів обчислюють за формулою: $X = M_1 * 100 / M_2$, де: M_1 -маса фаршу від 20 шт пельменів, г; M_2 -маса 20 шт пельменів, м.

З кожної пакувальної одиниці з напівфабрикатами для визначення фізико - хімічних показників, відбирають з різних шарів у рівних кількостях пельмені і складають об'єднану пробу загальною масою не менше 400 м. Для визначення жиру в фарші - від половини об'єднаної проби напівфабрикатів відокремлюють тестову оболонку, а фаршевих частина подрібнюють двічі на м'ясорубці; для визначення кухонної солі другу половину напівфабрикатів разом з тестовою оболонкою двічі подрібнюють на м'ясорубці. Також в напівфабрикатах визначають вміст масової частки хлориду натрію, масової частки жиру, білка. Визначення зовнішнього вигляду напівфабрикатів проводять візуально. Визначення смаку та запаху продукту проводять в наступній послідовності: напівфабрикати варять до готовності (3-6 хв. кип'ятіння після їх спливання) при співвідношенні води і напівфабрикатів 4:1. Сіль додають за смаком. Готові напівфабрикати негайно витягають з води і визначають органолептично їх смак і запах. Визначення токсичних елементів,

пестицидів, нітратів і радіонуклідів - за методами, затвердженими органами МОЗ України. Маса порції для порційних напівфабрикатів або споживчої пакувальної одиниці для фасованих напівфабрикатів регламентується в документі, відповідно до якого вони виготовлені.

Отже, мікроструктурні дослідження мають важливе значення для встановлення фальсифікації м'ясної сировини, а також створення методик, що мають науково-практичне та нормативно-правове значення для захисту інтересів споживачів. Проте робота з біологічними тканинами в продуктах харчування має специфіку у порівнянні з нативними, оскільки матеріал піддається механічному, термічному та іншим видам технологічного впливу. В науковій літературі особливості методології та вдосконалення класичних гістологічних методів оцінки якості сировини дуже розрізнені та поодинокі.

2. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал і методи досліджень

Роботу проводили на базі Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів агропромислового комплексу ДДАЕУ. Матеріалом досліджень були напівфабрикати у тісті: пельмені «По домашньому» Мережа фірмових крамниць «Свіжина», «Хінкалі заморожені» ТМ «Ашан», «Гіоза з качкою» ЗАО «Orka Foods», Літва, «Тортеліні яєчні з начинкою з м'ясом», Pastificio Davena, Італія, що реалізуються у торговій мережі м. Дніпро.

Зразок №1. Пельмені «По домашньому» ТМ «Свіжина». ТУ У 15.8-20611875-029:2006. Виробник: ФОП Слісаренко С.О., вул. Біологічна, 15, м. Харків, 61001, Україна (рис.1).



Рис. 1. Зразок пельменів «По домашньому» ТМ «Свіжина».

Склад продукту: борошно пшеничне вищого гатунку, фарш з м'яса телятини та свинини (м'ясо телятини 32%, м'ясо свинини 20%, сало свиняче

25%, цибуля ріпчаста, сіль кухонна, перець чорний мелений), кефір, яйця курячі.

Зразок №2. «Хінкалі заморожені» ТМ «Ашан». ТУ У 2054312213.003-200. Виробник ФОП Коцел К.А., вул Європейська, 30А, с. Поляна, Свалявський р-н, Закарпатська обл., 89313, Україна. Склад продукту зазначений виробником: борошно вищого гатунку, вода питна, цибуля ріпчаста, яловичина І сорт, шпиг свинячий, свинина напівжирна, зелень петрушки, яєчний порошок, поліпшувач для тіста (клейковина пшенична, клітковина пшенична, дієтичні волокна), сіль кухонна, суміш стабілізуюча для фаршу (пшенична клітковина, тваринний білок, альгінат натрію), суміш перців, ароматизатор м'яса (рис.2).



Рис. 2. Зразок «Хінкалі заморожені» ТМ «Ашан».

Зразок №3. «Гіоза з качкою» ЗАО «Orka Foods», Литва. Склад продукту: начинка 60%, м'ясо качки, м'ясо птиці куряче механічного обвалювання, вода, цибуля, білок яєчний, картопляні пластівці, сіль, порошок овочевого бульона, часник, барвник, молотий перець, екстракт дріжджів. Тісто 40%: борошно пшеничне з глютенном, вода, олія рапсова, сіль (рис.3).



Рис. 3. «Гіоза з качкою» ЗАО «Orka Foods».

Зразок №4. «Тортеліні яєчні з начинкою з м'ясом», Pastificio Davena, Італія (рис.4). Тортеліні – італійська паста з начинкою, за формою нагадує маленьки пельмені, куточки яких з'єднують щоб вийшло кільце або бутончик. Начинка 30% сухарі панірувальні, олія соняшникова, м'ясо варене зі свинини та яловичини, сіль, спеції, ароматизатори, антиоксидант аскорбат натрію, консервант нітрит натрію, сироватка молочна, тушковане м'ясо 5,5%, картопля, вода, червоне вино, морква, ароматичні трави, соняшникова олія, томатне пюре, рослинні волокна (бамбук, псіліум – лузга насіння подорожника), декстроза, ароматичні трави, ароматизатори, спеції.

Дослідження матеріалу проводили за схемою: відбір матеріалу: експрес-метод (1-2 год) – без попередньої фіксації – отримання зрізів на заморожуючому мікротомі – забарвлення зрізів гематоксилином та еозином, за Ван-Гізон, Суданом III, розчином Люголя.

З попередньою фіксацією у 10% розчині формаліну – отримання зрізів на заморожуючому мікротомі – забарвлення зрізів гематоксилином та еозином, за Ван-Гізон, Суданом III, розчином Люголя.



Рис. 4. «Тортеліні яєчні з начинкою з м'ясом».

Експрес-метод дослідження тривав 1-2 години.

Класичний метод: фіксація у 10% розчині формаліну з подальшою заливкою в парафін – виготовлення зрізів на полозковому мікротомі - забарвлення зрізів гематоксином та еозином, за Ван-Гізон, Суданом III, розчином Люголя.

У дослідження використовували наступні методи:

- органолептичний – визначали зовнішній вигляд виробів, вигляд фаршу на розрізі, консистенцію, запах і смак.
- мікроструктурний – дослідження проводили згідно ДСТУ «Напівфабрикати з м'ясної сировини. Мікроструктурний метод визначення складників» - для ідентифікації тваринних і рослинних компонентів фаршу пельменів та визначення відсоткового співвідношення м'язової, сполучної, жирової та ін. видів тканин.

Для ідентифікації складу аналізованого продукту дотримувалися певної послідовності. У першу чергу оцінювали кількість і стан скелетної мускулатури, жирової тканини і елементів сполучної тканини. При цьому, враховували як особливості мікроструктури тканинних елементів, так і ступінь їх подрібнення і рівномірність розподілу по всій масі зразка. На наступному етапі встановлювали наявність в аналізованій пробі інших м'язових тканин - серцевої і гладкої. Надалі встановлювали присутність покривних епітеліальних структур, а також щільної сполучної тканини і субпродуктів. На окремих зрізах, відразу ж після забарвлення проводили виявлення присутності крохмалю. Виявляли та ідентифікували рослинні компоненти на тих же зрізах, що і для аналізу тваринних компонентів.

На підставі даних, отриманих в результаті мікроструктурного аналізу, виявляли наявність непередбачених компонентів і проводили з'ясування відповідності реального складу зразка вимогам нормативно-технічної документації та зазначеним у маркуванні (на етикетці).

Відібрані зразки перед дослідженням фіксували в 10% водному розчині нейтрального формаліну протягом 72 - 86 год. Після промивання зафіксованого матеріалу проточною водою розділили його на три частини. 2/3 матеріалу піддали заливці у парафін, а 1/3 - виготовили на заморожуючому мікротомі. Для приготування зрізів із фаршу, який був ущільнений за допомогою парафіну, використовували санний мікротом. Ці зрізи, фарбували за двома методиками: гематоксилін-еозином (загальне фарбування); Ван-Гізон (для ідентифікації сполучної тканини). Зрізи, отримані на заморожуючому мікротомі фарбували суданом III (для виявлення жиру) та розчином Люголя – для визначення крохмалю. Виготовлені гістологічні препарати досліджували під світловим мікроскопом.

Спочатку використовували планові об'єктиви мікроскопа OLYMPUS CX41 – 10-кратний або менше, а потім об'єктиви з більш високим збільшенням – до 100-кратного. Окуляри застосовували із 10-кратним збільшенням. Для одержання достовірних результатів досліджували не менш

ніж по 5 зрізів з кожного із трьох шматочків, відібраних від кожного зразка. Найбільш характерні структури фотографували за допомогою цифрової фотокамери Canon EOSD30, загальне збільшення мікроскопа і фотокамери на гістопрепаратах становило $\times 100$ та $\times 200$.

Отримані результати проведених досліджень обробляли з використанням прикладних програм Statistica, Microsoft Excel, а також методом варіаційної статистики з обчисленням середніх арифметичних значень.

2.2. Характеристика Науково – дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ

Науково-дослідний центр біобезпеки та екологічного контролю ресурсів агропромислового комплексу Дніпровського державного аграрно-економічного університету був створений за наказом ректора № 1484 від 14 липня 2008 року, у відповідності з рішенням Вченої ради протокол № 8, на базі проблемної лабораторії фізіології та функціональної морфології продуктивних тварин факультету ветеринарної медицини. Розташований за адресою вул. Мандриківська 276, Жовтневого району м. Дніпро.

Директор науково-дослідного центру - кандидат ветеринарних наук, професор кафедри фізіології та біохімії с.-г. тварин Масюк Д.М.

Науково-дослідний центр займається організацією та проведенням наукових досліджень з питань функціональної морфології та фізіології основних систем життєзабезпечення продуктивних тварин, ветеринарної клінічної біохімії та імунологічних та молекулярних методів досліджень, токсикології та хіміко-токсикологічного аналізу речовин біологічного походження; удосконалення системи оцінки якості та біобезпеки продукції АПК на всіх етапах її виробництва; створення методів мінімізації дії

негативних факторів людської діяльності на стан здоров'я продуктивних тварин та якісні показники тваринницької продукції.

Центр працює у тісній творчій співпраці (на основі відповідних договорів) зі структурними підрозділами Міністерства освіти і науки України, науково-дослідними установами Української академії аграрних наук та може здійснювати спільну науково-виробничу діяльність з провідними підприємствами України у галузі тваринництва (на основі господарчих договорів) на створення науково-технічної продукції.

Науково-дослідний центр атестований Державним науково-дослідним інститутом з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи на проведення робіт у сфері поширення державного метрологічного нагляду і акредитований Державним науково-дослідним контрольним інститутом ветеринарних препаратів та кормових добавок на проведення ПЛР і ІФА-діагностики, біохімічних, хіміко-токсикологічних та морфологічних досліджень в галузях ветеринарної медицини та сільського господарства.

Науковий дослідний центр складається з 5 відділів:

Відділ фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічного аналізу проводить лабораторну діагностику стану обміну речовин у високопродуктивних і дрібних домашніх тварин та розробку методів профілактики та лікування метаболічних хвороб. Відділ здійснює моніторинг кормів та кормових добавок на вміст мікотоксинів, важких металів, антибіотиків та інших токсичних речовин із застосуванням новітніх лабораторних методів.

Відділ морфологічних досліджень (рис. 6) застосовує методи гістології та імуноцитохімії для діагностики інфекційних хвороб тварин та визначення їх імунного статусу, займається мікроструктурним аналізом кормів, м'яса та м'ясних продуктів для встановлення їх якості та відповідності вимогам нормативних документів. Відділ патоморфології та імуногістохімії займає приміщення загальною площею 25 кв. м.

Прибори відділу морфологічних досліджень: термостати 2 шт. ТМ – 80 на 37°C, та 56 °C, холодильник, три санні мікротоми МС 2, один ротаційний мікротом МРС 2, мікротом-кріостат, витяжні шафи, мікроскопи: МБС 10, та Olympus CH 20 та CX 41 (окуляр 10x/18L, об'єктив 10x/0,25, 40x/0,65), Leica DM1000, що інтегрований з комп'ютером та оснащений програмою для морфометричної обробки матеріалу.

Відділ імунохімічного і молекулярно-генетичних досліджень (завідувач - доцент Масюк Д.М.) здійснює лабораторну діагностику інфекційних хвороб ссавців та птиці із застосуванням сучасних молекулярних методів (ПЛР-аналіз, ІФА, імуноблотинг, імунодот, імуноелектрофорез). Проводиться ідентифікація генетично-модифікованих організмів, виявлення видової належності тканин тварин, аналіз якісного складу сировини, що містять білки у продуктах харчування та кормах для тварин. Визначаються карантинні патогени, виявляються основні патогени злакових, картоплі, томатів і плодових культур. Розробляється комплексна система контролю імунного статусу та стану імунологічної реактивності тварин із застосуванням молекулярних методів досліджень.

Відділ бактеріології та біотехнології займається комплексними бактеріологічними дослідженнями з діагностики бактеріальних хвороб, визначенням чутливості збудників до широкого спектру антибіотиків і розробкою технологій контролю якості дезінфекції в умовах інтенсивного вирощування свійських тварин, проводить моніторинг бактеріологічних хвороб тварин в тваринницьких господарствах промислового типу.

Інформаційно-аналітичний відділ координує роботу структурних підрозділів науково-дослідного центру і сприяє ефективній взаємодії фахівців центру з науковими установами та аграрними підприємствами України та закордону. Відділ забезпечує реалізацію та інтеграцію основних інноваційних напрямків науково-дослідного центру з лабораторної діагностики, контролю якості та безпеки харчових продуктів і кормів.

Кожен з вищенаведених відділів обладнаний сучасними приладами, необхідними для вирішення вищеперерахованих завдань.

Наразі науково-дослідний центр виконує понад 500 видів різноманітних досліджень, які здійснюються у різних напрямках і дають змогу провести діагностику хвороб тварин різної етіології, аналіз рослинної та тваринної продукції від початкових стадій її отримання до готового продукту, який потрапляє на стіл.

Науково-дослідний центр надає консультаційні послуги як великим сільськогосподарським підприємствам, так і дрібним приватним фахівцям агропромислового комплексу, бере активну участь у розробці та оцінці технологій виробництва сільськогосподарської та харчової продукції. Здобутий досвід фахівців науково-дослідного центру дає можливість запропонувати виробникам індивідуальні комплексні рішення зі стратегії сучасних уявлень щодо діагностики, лікування та профілактики хвороб тварин так і лабораторного супроводу виробництва якісної і безпечної продукції від вхідного контролю до контролю готового продукту.

2.3. Результати власних досліджень та їх аналіз

2.3.1. Особливості виготовлення гістологічних препаратів з фаршу напівфабрикатів

Існує декілька способів обробки дослідного матеріалу для виготовлення гістологічного препарату. У наших дослідженнях, які ми проводили на фарші напівфабрикатів у тістовій оболонці, за необхідності попередньої фіксації розморожений та зав'язаний у марлеві мішечки фарш переносили у скляний посуд, заливали 4 – 5 об'ємами 10% нейтрального формаліну і підігрівали над полум'ям спиртівки до кипіння (рис.5). Як тільки з'являлися пухирці газу підігрів припиняли, вміст обережно струшували і знов підігрівали до появи пухирців. Підігрів повторювали 3-4 рази. Добре зафіксований матеріал має

однаковий вигляд на зовнішній поверхні та на розрізі. Таким чином ми прискорювали процес фіксації фаршу. Проте, необхідно враховувати, що під дією високих температур може відбутися часткова деформація тканинних і клітинних елементів. Паралельно робили експеримент з класичною фіксацією зразків в умовах кімнатної температури для порівняння результатів.

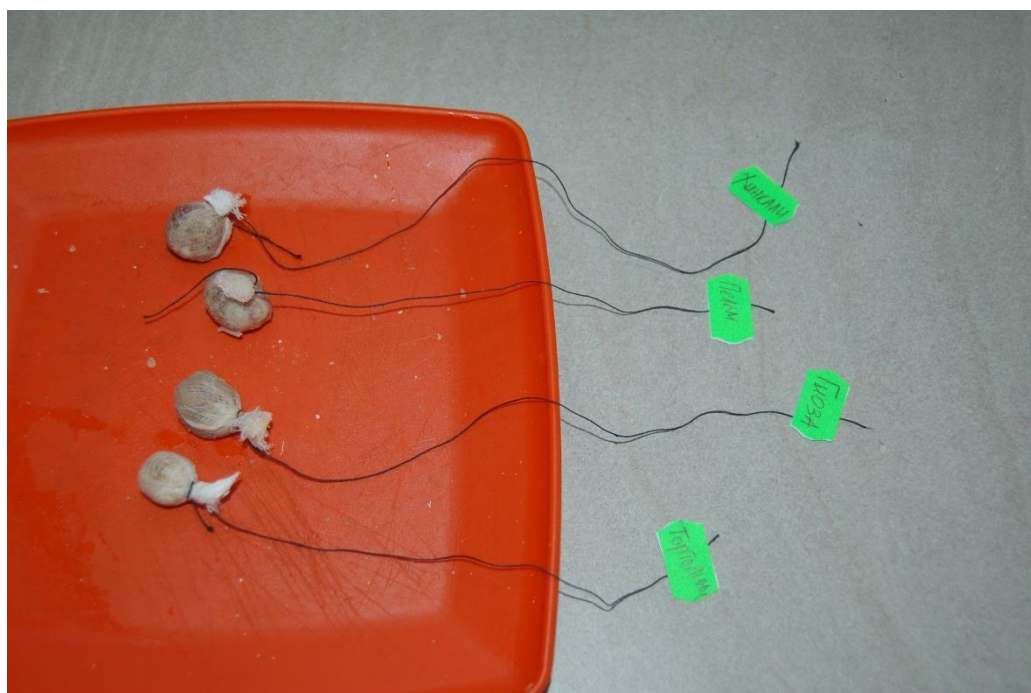


Рис. 5. Відбор та фіксація матеріалу для дослідження.

Зафіксований таким чином матеріал залишали у розчині на 15 хв., а потім промивали під струменем проточної води протягом 30 – 40 хв. Потім звільняли матеріал від марлевих мішечків та виготовляли зрізи товщиною 10 – 15 мкм на мікротом - кріостаті.

Використовуючи мікротом-кріостат, отримують досить товсті зрізи. Тому для контролю результатів паралельно з експрес-методом проводили заливку матеріалу у парафін. Це дозволило одержати більш якісні зрізи, що мали й подовжений термін зберігання. Для отримання зрізів потрібної якості з м'ясопродуктів високої пухкості використовували їх ущільнення у желатин.

Класичний метод виготовлення препаратів починали з фіксації матеріалу. Усі досліджувані зразки фіксували у 10% водному розчині нейтрального

формаліну протягом 24 – 48 год. за кімнатної температури. Потім промивали матеріал у холодній проточній воді, зневоднювали, користуючись традиційною методикою за допомогою спиртів висхідної концентрації. Тому для виготовлення якісних зрізів, зневоднений матеріал ущільнили за допомогою гістологічного парафіну. Для хорошої фіксації зрізів на предметних скельцях, їх поверхню покривали спеціальною речовиною, що складається з 15 мл. свіжої сировотки крові, 10 мл. дистильованої води та 6 мл. 5% розчину формаліну. Маленьку краплю клейкої суміші наносили скляною паличкою на предметне скло та розмазували пальцем, який попередньо обробляли етиловим спиртом. Для згортання білка ці предметні скельця проносили 2-3 рази над полум'ям спиртівки.

Наступний етап дослідження - забарвлення зрізів. Для більш глибокого аналізу досліджуваних зразків використовували чотири основні загальновідомі методики забарвлення.

Забарвлення гематоксиліном та еозином (1 год 40 хв.) і за Ван – Гізон (1 год 20 хв.) у наших дослідженнях займали найбільше часу, оскільки використовували велику кількість реактивів.

Забарвлення гематоксиліном та еозином

Тканина просякнена парафіном, фарби не сприймає, тому перш, ніж приступити до фарбування зрізів, видаляли парафін використовуючи ксилол.

Потім зрізи переносили у низхідний ряд спиртів (96⁰ та 90⁰ – по 1- 2 хв. у кожній порції). Далі наносили піпеткою гематоксилін на 4 хв. Після цього фарбу зливали, а скельця зі зрізами переносили у склянку з водопровідною водою до появи синього забарвлення тканин. Потім діставали скельця, легенько промокали їх фільтрувальним папером та наносили розчин еозину на 20 сек. Наступним кроком було проведення по ряду спиртів зростаючої міцності (70⁰ та 96⁰), просвітлення у карбол-ксилолі (1 хв.) та ксилолі (1-5 хв.). і заводили зрізи у полістерол. При дослідженні фаршу пельменів не використовували диференціюючий розчин.

При такому методі фарбування ядра клітин приймають синє забарвлення, а цитоплазма – рожево-червоне.

Забарвлення за Ван-Гізон

Після депарафінування, поміщували зрізи у 96⁰ розчин етилового спирту на 1- 2 хв. та наносили на зрізи гематоксилін на 4 хв. Далі споліскували у водопровідній воді і фарбували у розчині пікрофуксину 2- 3 хв. і знову споліскували водопровідною водою. Потім переносили скельця зі зрізами у спирти зростаючої міцності (70⁰, 80⁰, 96⁰), просвітлювали у карбал-ксилолі (1хв.), у ксилолі і заводили зрізи у полістерол. При такому методі фарбування ядра клітин забарвлені у чорний колір, а цитоплазма – у жовтий. Коллагенові волокна мають червоний колір, а еластичні – жовтий. М'язова тканина забарвлена у жовтий колір.

Забарвлення гістологічних препаратів суданом III

Виготовлені на мікротом-кріостаті зрізи поміщали у теплу дистильовану воду на 2 хв., потім переносили у 70⁰ етиловий спирт на 1-2 хв. та Судан III на 20 хв. Далі обробляли зріз 70⁰ етиловим спиртом протягом 1-2 хв. та водопровідною водою 10 – 30 хв. Дофарбовували гематоксиліном – 3- 5 хв., швидко занурювали у воду. Підсушували зріз фільтрувальним папером, видаляли залишки води 70⁰ етиловим спиртом (1-2 хв.). Заводили зрізи у гліцерин-желатин.

Гістологічні препарати вивчали на світловому мікроскопі під різних збільшеннях з метою встановлення компонентів фаршу та їх питомого обсягу.

Визначали відсоток компонентів використовуючі морфологічне програмне забезпечення QWin 3, яке інтегровано з комп'ютером за допомогою світлового мікроскопа Leica DM1000.

2.3.2. Мікроструктурний аналіз фаршу напівфабрикатів у тістовій оболонці

При мікроструктурному дослідженні фаршу хінкалі заморожених ТМ «Ашан» встановили наступне кількісне співвідношення складових до площі гістологічного зрізу: м'язова тканина (40,3 %), сполучна тканина (16,7%), жирова тканина (31,8%), а також неструктурований компонент (білково-жирова емульсія). Рослинні компоненти представлені сумішшю прянощів (2,0%) та соєвим білковим продуктом у вигляді текстурату (7,8%), що не зазначено виробником на упаковці. Також у структурі фаршу виявили пухкі маси рослинного борошна, що свідчить про використання пшеничної клітковини у складі стабілізуючої суміші (рис.6).

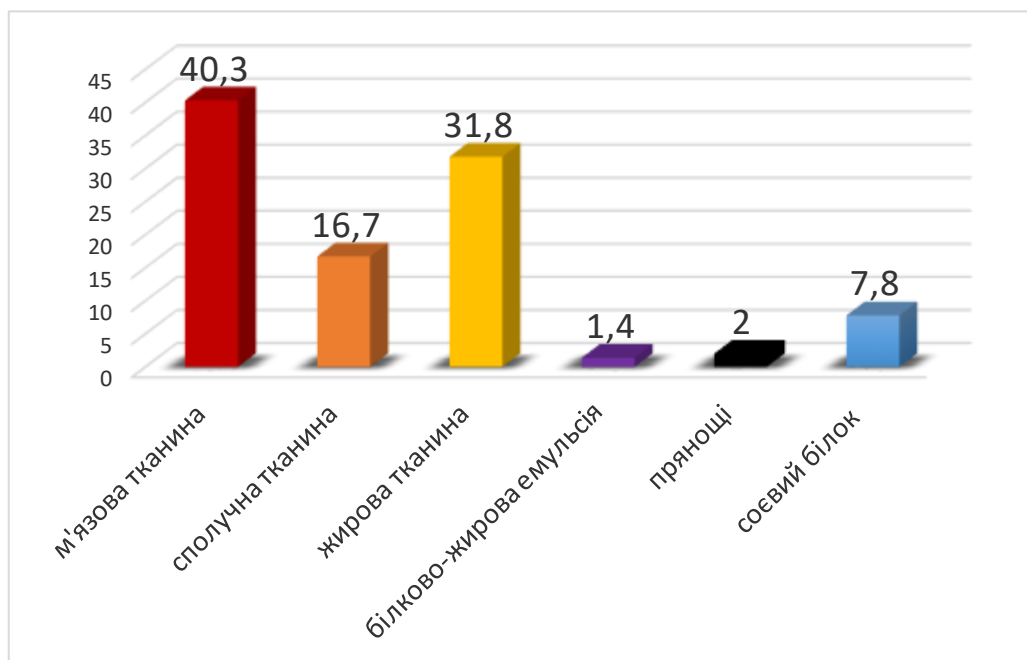


Рис. 6. Співвідношення компонентів фаршу хінкалі заморожених ТМ «Ашан», %

У фарші виявили наявність свіжого м'яса, яке представлене чітко контурованими м'язовими волокнами, що йдуть у поперечному і поздовжньому зрізах. Пучки волокон розташовані у різних напрямках. Не дивлячись на заморожування та розморожування, волокна на поперечному

зрізі, мають полігональну, дещо заокруглену форму. Темно-сині, дещо зморщені ядра проглядаються під сарколемою (рис. 10). М'язові волокна при повільному заморожуванні стають дещо набухлими, місцями накладаються одне на одне. Такий стан волокон зумовлений засолюванням і заморожуванням тканин.

Дія на м'язові волокна механічних вібрацій викликає розпушення сполучно-тканинних прошарків і деструкцію міофібрил та фрагментацію окремих волокон. Окрім того, при розморожуванні також утворюється аморфна білкова зернистість, що пов'язано із порозністю м'язових волокон. При проведенні мікроскопії поміж м'язовими волокнами виявляли дрібнозернисту білкова маса.

Поряд із структурованими м'язовими волокнами визначається сильний розпад, фрагментація міоцитів з утворенням міхурцевидних прошарків. Деструктурована, гомогенна маса місцями тісно прилягає до структурованої м'язової тканини (рис. 7). Виявляються зміни м'язової тканини у фарші характеризують процес довготривалого засолювання.



Рис. 7. Поперечний зріз хінкалі заморожених ТМ «Ашан». Гематоксилін та еозин. OLYMPUS CX41, $\times 100$.

Мікроструктурно даний фарш виглядає однорідною масою, що вміщує залишки м'язових волокон і їх пучків, а також багато чисельні неоформлені

вакуолі круглої та овальної або полігональної форми (рис.8). Зменшення однорідності кутерованого фаршу і зростання його пористості (утворення вакуолей) зумовлене підвищенням вмісту жиру (31,8%).

Також у хінкалі ТМ «Ашан» виявили наявність м'яса птиці, що складалася з тонких волокон, в яких веретеноподібні ядра розташовані у центрі волокна.

З рослинних компонентів присутні соєвий текстурат (текстурований соєвий білковий продукт).

Соєвий текстурат – це волокнистий компонент, який складається з тонких пухких пучків волокон і вузьких циліндричних клітин, що зібрані в стільники. Поряд із м'язовими волокнами чітко проглядається стільникоподібна сітка жирових клітин (спирт вимиває жир із клітини, залишається їх оболонка) (рис. 8).

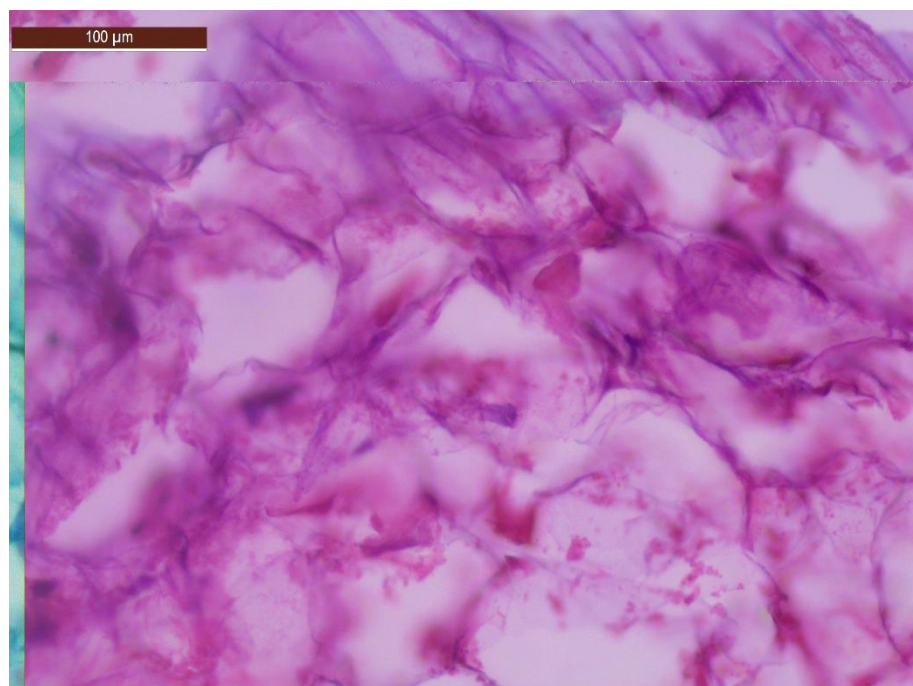


Рис.8. Поперечний зріз хінкалі заморожених ТМ «Ашан». Гематоксилін та еозин. OLYMPUS CX41, × 100.

При забарвленні гістологічних препаратів за Ван-Гізон безструктурна маса визначалась у вигляді пористої (губкоподібної) субстанції, яка забарвлювалася у жовтий колір (рис. 9). Різної товщини прожилки приймають

червоне забарвлення, що свідчить про вміст сполучної тканини. Даний метод при порушенні цілісності м'язів, дає можливість визначити вид тканини, оскільки у жовтий колір забарвлюються м'язи, а у червоний - сполучна тканина (рис. 10).

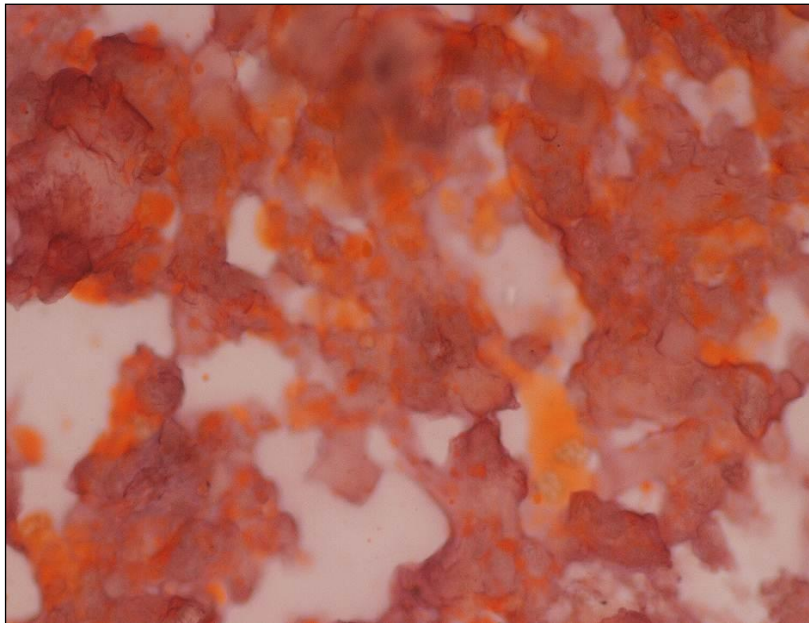


Рис. 9. Поперечний зріз хінкалі заморожених ТМ «Ашан». Судан III. OLYMPUS CX41, $\times 100$.

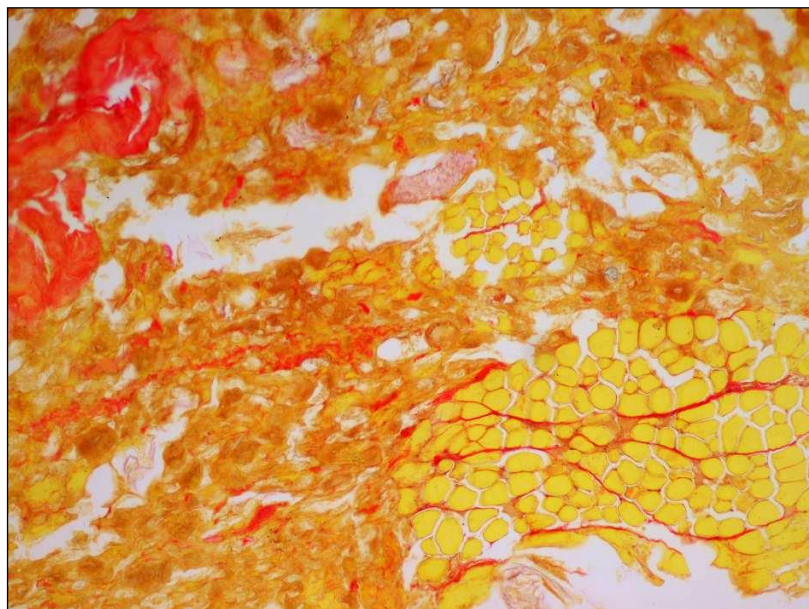


Рис. 10. Поперечний зріз хінкалі заморожених ТМ «Ашан». Забарвлення за Ван - Гізон. OLYMPUS CX41 $\times 100$.

Фарш гіоза з качкою ЗАО «Orka Foods» містить до 60% м'ясої складової (м'ясо птиці). Проте у зразках мікроструктурним аналізом встановлена наявність фрагментів хрящової та кісткової тканини, що свідчить про використання м'яса механічного обвалювання (23,4%). Наявність кісток у фарші диференціювали за кістковими пластинками і кістковими клітинами, тіла яких розташовані між ними. Рослинні компоненти фаршу гіоза представлені прянощами (суміш перцю, цибулі, часнику), а також картопляними пластівцями, зустрічається невеликий вміст соєвого концентрату у вигляді груп клітин, що розташовані окремими стовпчиками.

АУ кількісному співвідношенні до площини зрізу у фарші гіоза, м'язова тканина - $60,2 \pm 10,24\%$, сполучна тканина – $9,19 \pm 0,87\%$, рослинні компоненти – $11,43 \pm 2,34\%$, жирова тканина – $19,18 \pm 3,26\%$ (рис. 11).

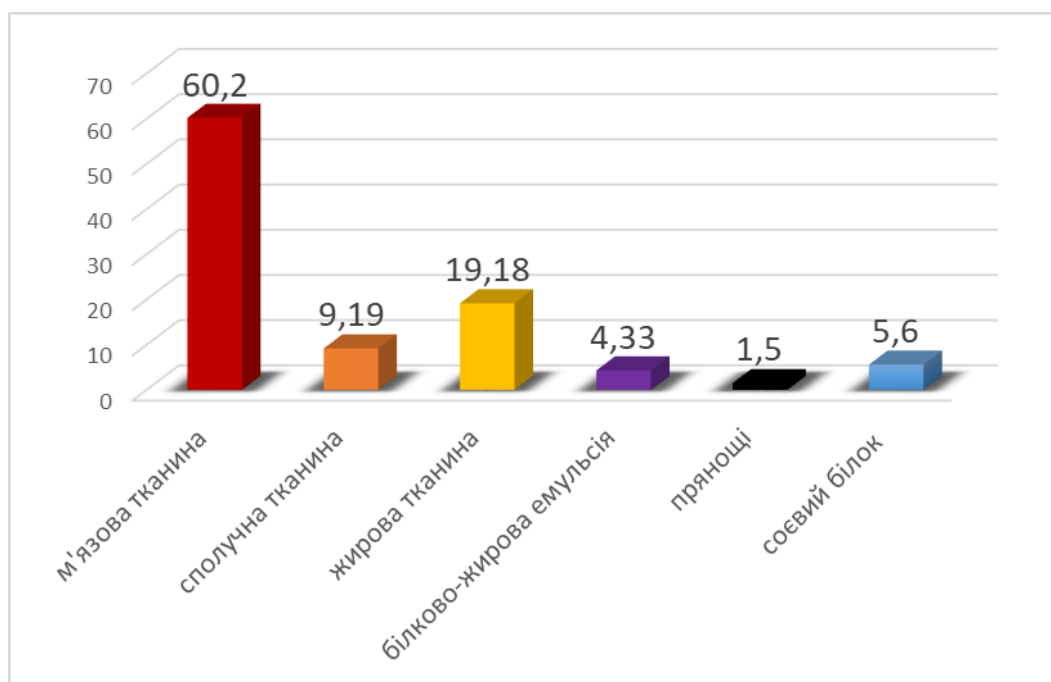


Рис. 11. Співвідношення компонентів фаршу гіоза з качкою ЗАО «Orka Foods», %

На гістологічному препараті гіоза представлені пучки м'язових волокон, поперечна посмугованість відсутня, ядра не виявляються (рис.12). Оформлена

сполучна тканина представлена фрагментами сухожиль, де колагенові волокна щільно прилягають одне до одного.

З рослинних компонентів, у гіоза виділили фрагменти освого концентрату, який представлений скупченням клітин призматичної форми зі значним вмістом целюлози. На гістопрепараті, забарвленому гематоксиліном та еозином фібрилярні рослинні структури та фібрилярний компонент приймають світло-фіолетовий колір. Клітини картопляних пластівців мають добре виражену клітинну стінку зі світло-блакитною або білою цитоплазмою та добре вираженими ядрами (рис. 13). Така структура дуже нагадує жирову тканину.

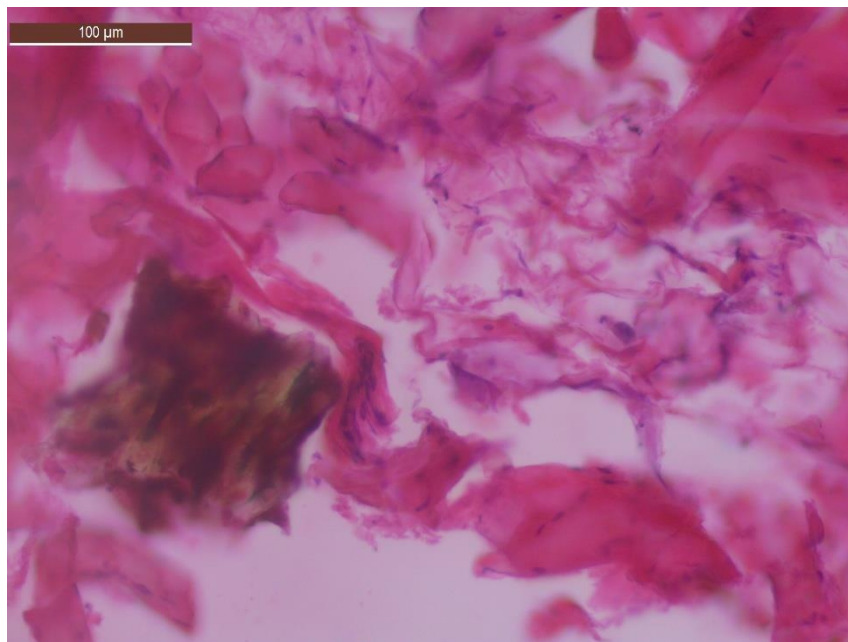


Рис. 12. Повздовжній зріз гіоза з качкою ЗАО «Orka Foods». Гематоксилін та еозин. OLYMPUS CX41, $\times 100$.

Жирова тканина в результаті технологічної обробки представляє собою багаточисленні жирові каплі невеликих розмірів оранжево-червоного кольору, не структуровані у вічки (рис. 13).

У фарші пельменів «По домашньому» ТМ «Свіжина» превалює безструктурна білкова речовина (36,8%), соєвий текстурат (12,7%), жирова тканина (11,2%) (рис.14). Текстурований соєвий білковий продукт має волокнисту структуру. Його волокна різної довжини і конфігурації

забарвлюються гематоксилом та еозином у коричнево-рожевий колір. Компоненти м'ясної складової (м'язова тканина, сполучна тканина) поступають за відсотковим вмістом (10,8%).

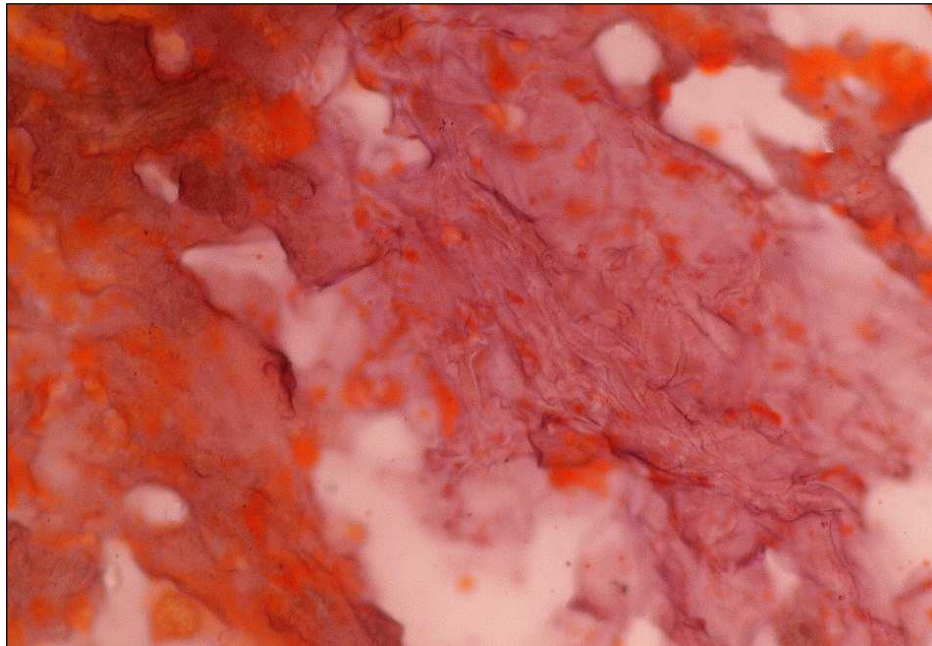


Рис.13. Поперечний зріз гіяза з качкою ЗАО «Orka Foods». Судан III. OLYMPUS CX41, × 100.

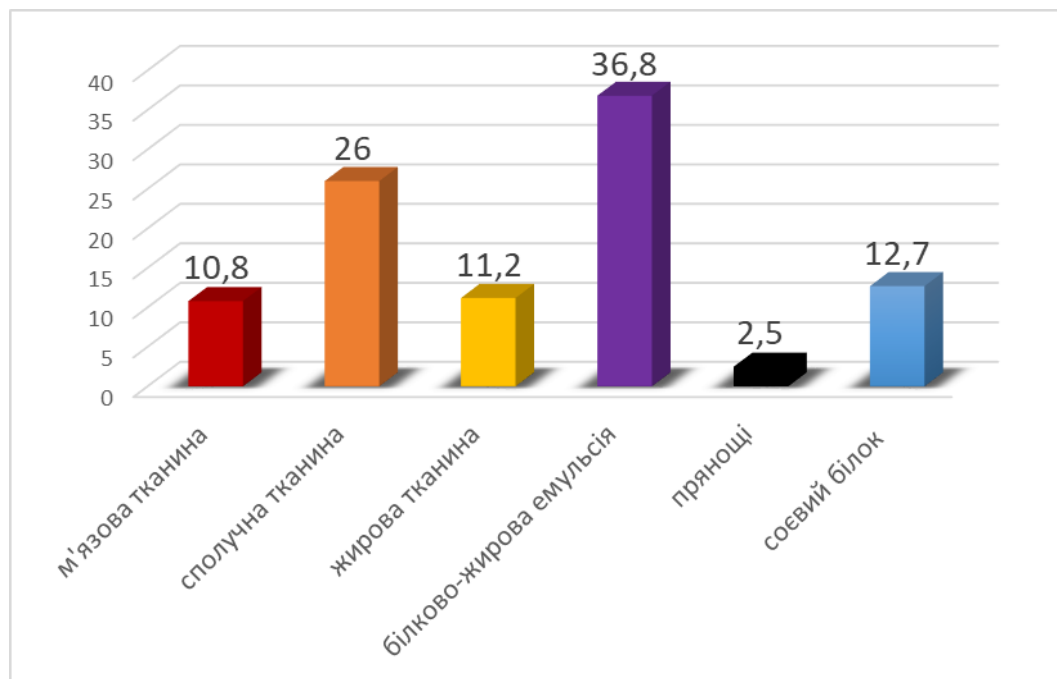


Рис. 14. Співвідношення компонентів фаршу пельменів «По домашньому» ТМ «Свіжина», %.

Гістологічна структура консервованого м'яса у фарші не виражена, представлена у вигляді гомогенізованих, злитих м'язових волокон, із вмістом великих і середніх вакуоль. Структура сполучної та жирової тканини не виражена (рис. 15).

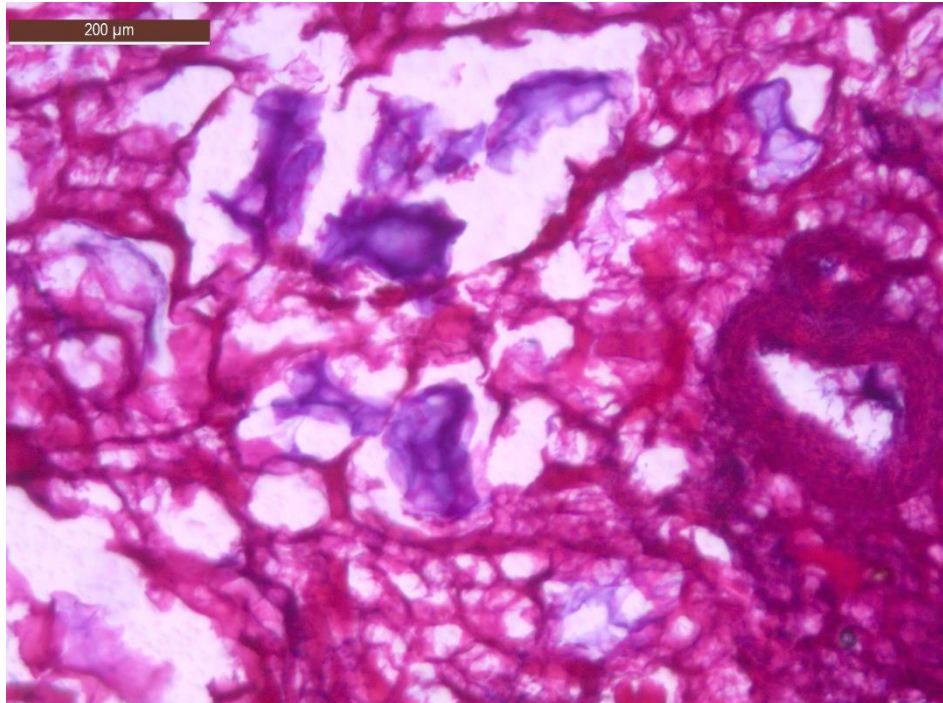


Рис.15. Поперечний зріз фаршу пельменів «По домашньому» ТМ «Свіжина». Гематоксилін та еозин. OLYMPUS CX41, × 100.

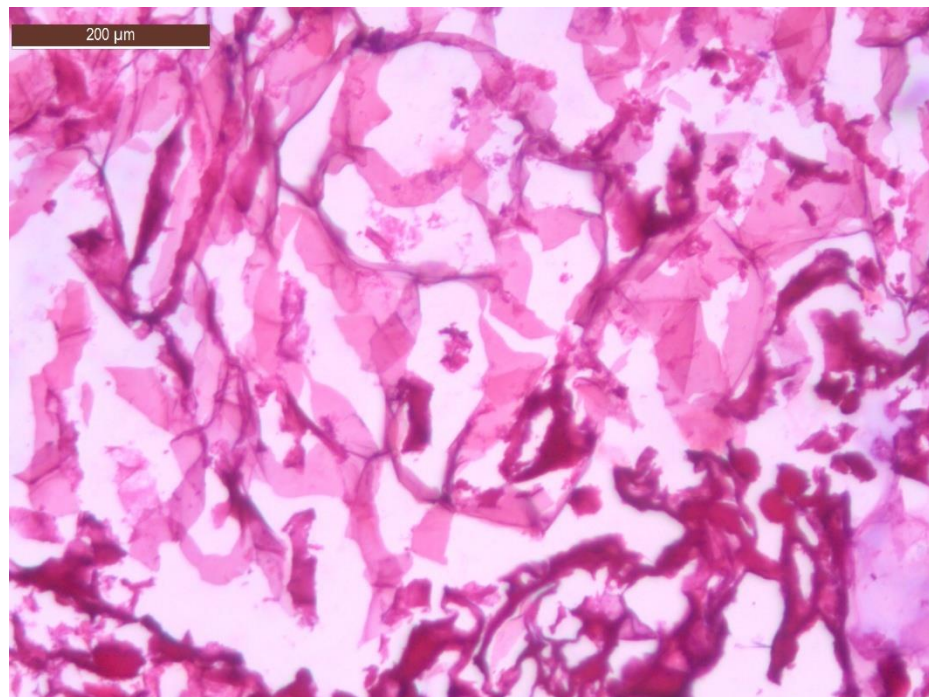


Рис.16. Поперечний зріз фаршу пельменів «По домашньому» ТМ «Свіжина». Гематоксилін та еозин. OLYMPUS CX41, × 400.

При мікроструктурному дослідженні даний фарш виглядає однорідною масою, що вміщує залишки м'язових волокон і їх пучків, а також багаточисленні неформлені вакуолі, круглої, овальної або полігональної форми та соєві компоненти.

Деструктурована, гомогенна маса місцями тісно прилягає до структурованої м'язової тканини. В пельменях присутні також фрагменти хрящової тканини та елементи сої. Також виявляються домішки крохмалю, що при забарвленні гематоксиліном – еозином залишаються без кольоровими або слабо рожевими, форма їх бобоподібна (рис. 17). В асоціації з білковою масою розрізняють білкові утворення, що мають вигляд округлих частинок з концентричними структурами та невеликими каплеподібними пустотами всередині – включення сої.

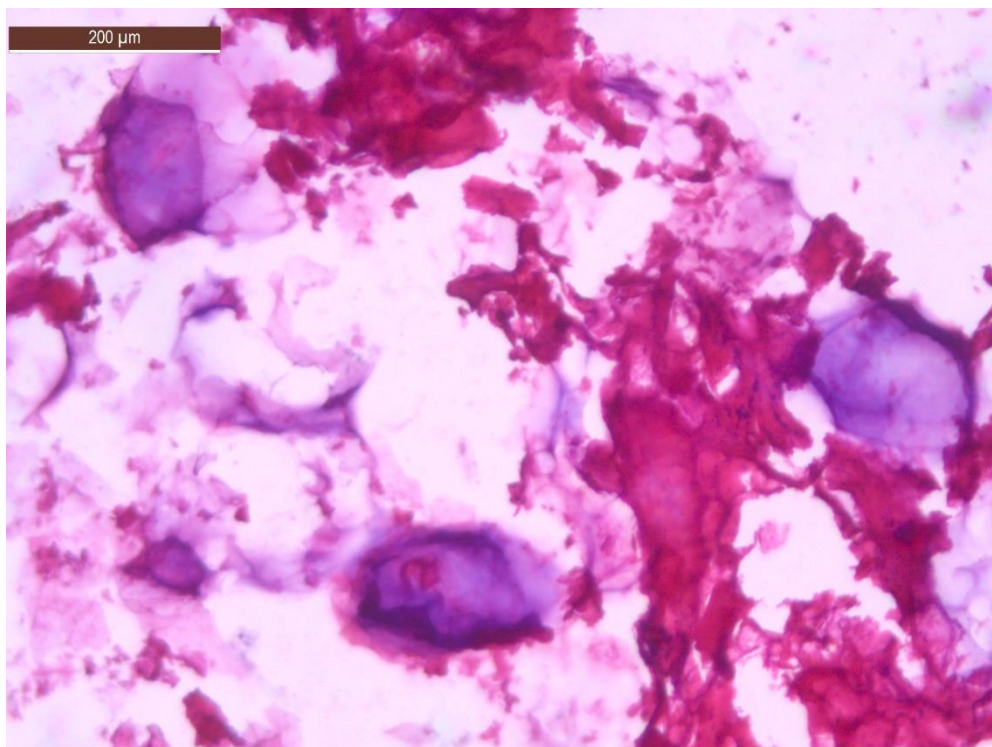


Рис. 17. Поперечний зріз пельменів «По домашньому» ТМ «Свіжина». Гематоксилін та еозин. OLYMPUS CX41, $\times 100$.

При забарвленні за Ван-Гізон, забарвлення жовтого кольору по відношенню до гістозріза, складало 36%, а червоного - 26 %. Відповідно

частка сполучної тканини згідно нормативних даних у фарші є перевищена. Також виявили домішки хліба, які при забарвленні пікрофуксином не сприйняли фарбу. Вони мають вигляд прозорих, склоподібних скупчень клітин (рис. 18).

Основним компонентом зразків фаршу «Гіоза з качкою» ЗАО «Orka Foods» є соєвий білок у вигляді соєвого концентрату та текстурату (45,8%) (рис.19). Виявлено наявність блакитних склоподібних структур – карагінану (7,4%), що є структуроутворювачем, загущувачем. Більшість частинок карагінану оточена світлою не зафарбованою зоною, яка є фрагментом оболонки клітин водорості з якої отримують цю добавку. Відсотковий вміст м'язової та сполучної тканин дорівнює 21,8%. Встановлена наявність суглобової хрящової тканини, що свідчить про використання м'яса механічного обвалювання.

На гістологічному препараті, що забарвлений гематоксилином та еозином між одиничними фрагментами м'язових волокон виявляються скупчення дрібнозернистої білкової маси (рис. 20).

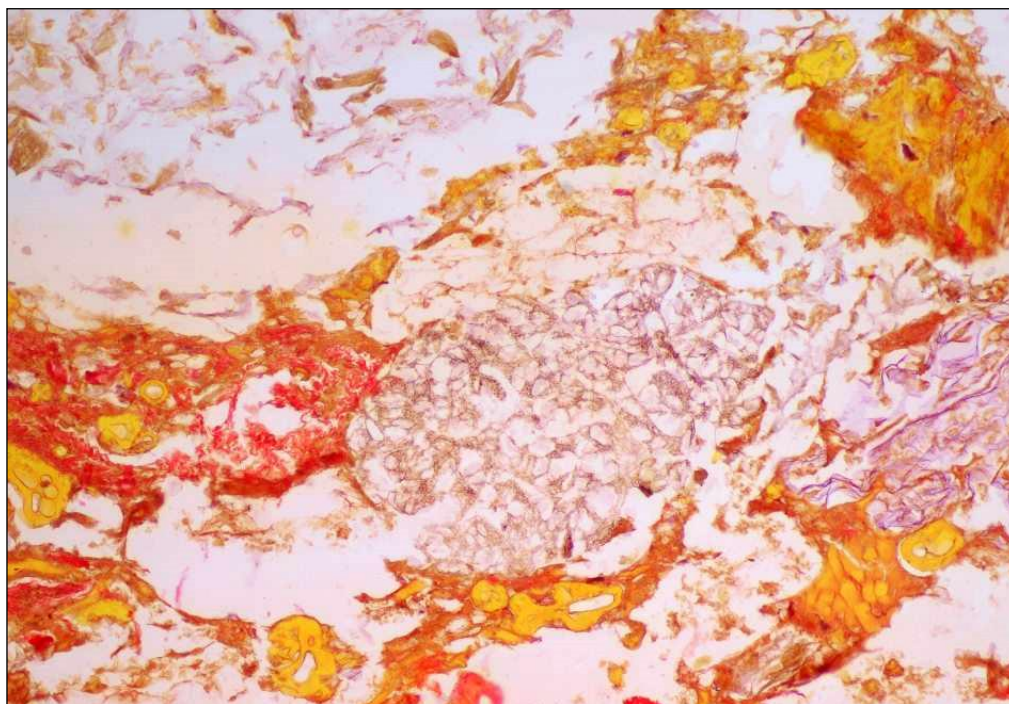


Рис. 18. Поперечний зріз пельменів «По домашньому» ТМ «Свіжина». Забарвлення за Ван-Гізон. OLYMPUS CX41, $\times 100$.

Виявлені домішки ферментованого рису, що має вигляд прозорих клітин з чорною цяткою в центрі.

Також у складі «Гіоза з качкою» ЗАО «Orka Foods» виявили карагенан, який при забарвленні гематоксиліном та еозином має блакитно-фіолетовий колір, неправильну округлу форму, скловидну структуру та неоднорідну консистенцію.

При забарвленні гематоксиліном та еозином включення борошна мають вигляд волокнистої маси з базофільним вмістом (рис. 21).

На гістологічних препаратах представлені пучки м'язових волокон, в їх саркоплазмі невиражена поперечна смугастість, одиничні ядра розташовані в периферичних відділах волокон (рис. 22). М'язова тканина зазнала значних деструктивних змін (відсутність посмугованості, зникнення ядер, розрив саркоплазми), що вказує на нещадність технологічних процесів або використання дефростованої сировини, яка не заявлена у рецептурі виробу (рис. 23).

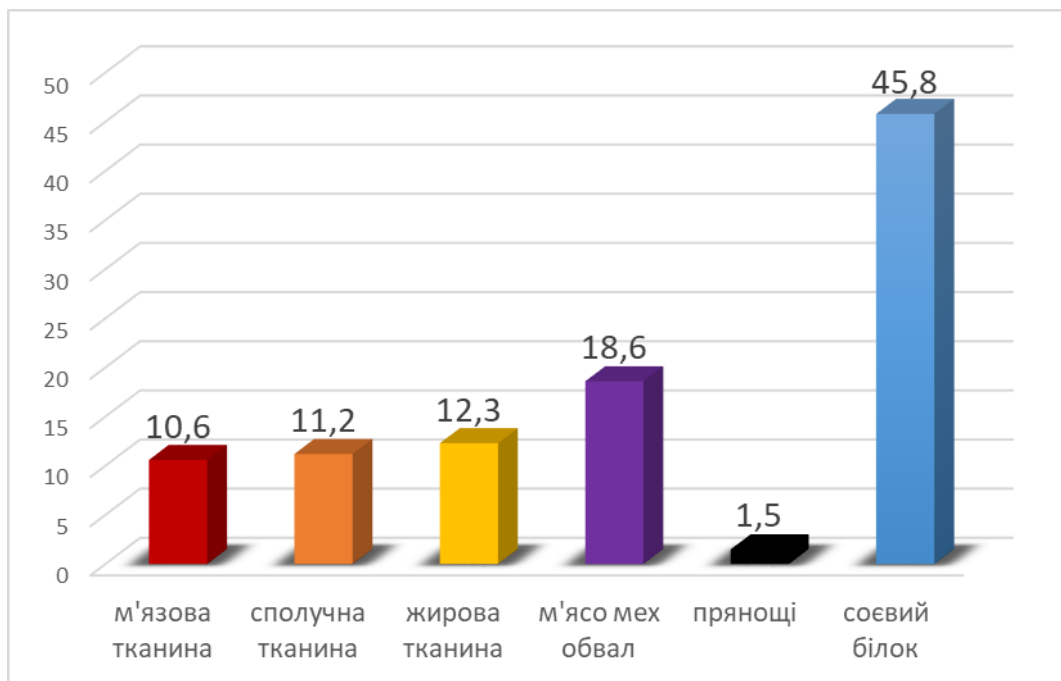


Рис. 19. Співвідношення компонентів фаршу «Гіоза з качкою» ЗАО «Orka Foods», %

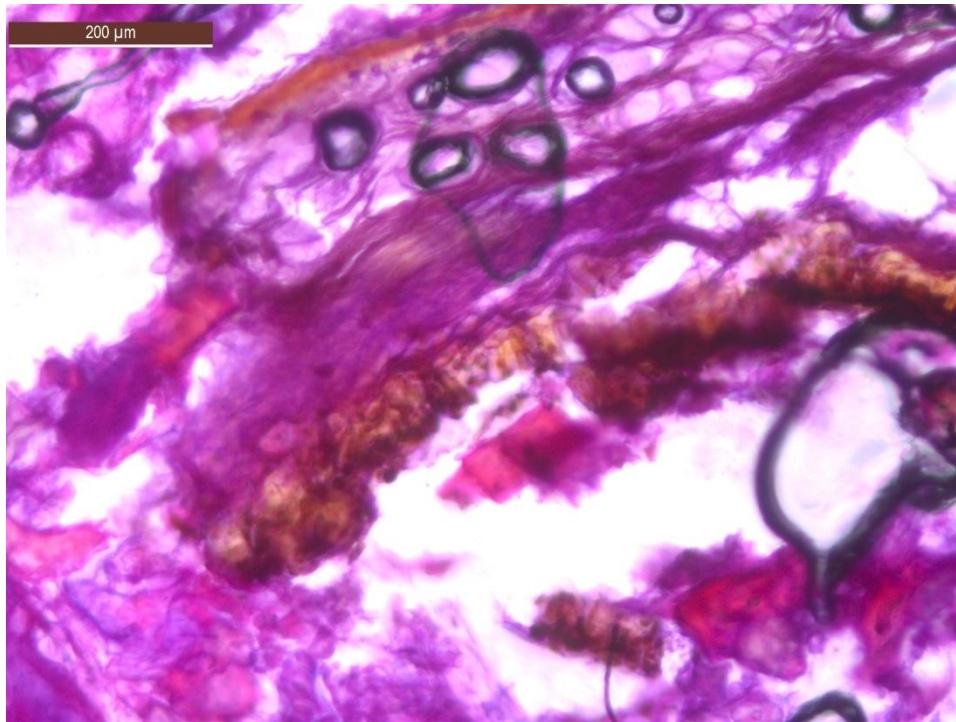


Рис.20. Поперечний зріз «Гіоза з качкою» ЗАО «Orka Foods». Гематоксилін та еозин. OLYMPUS CX41, × 100.

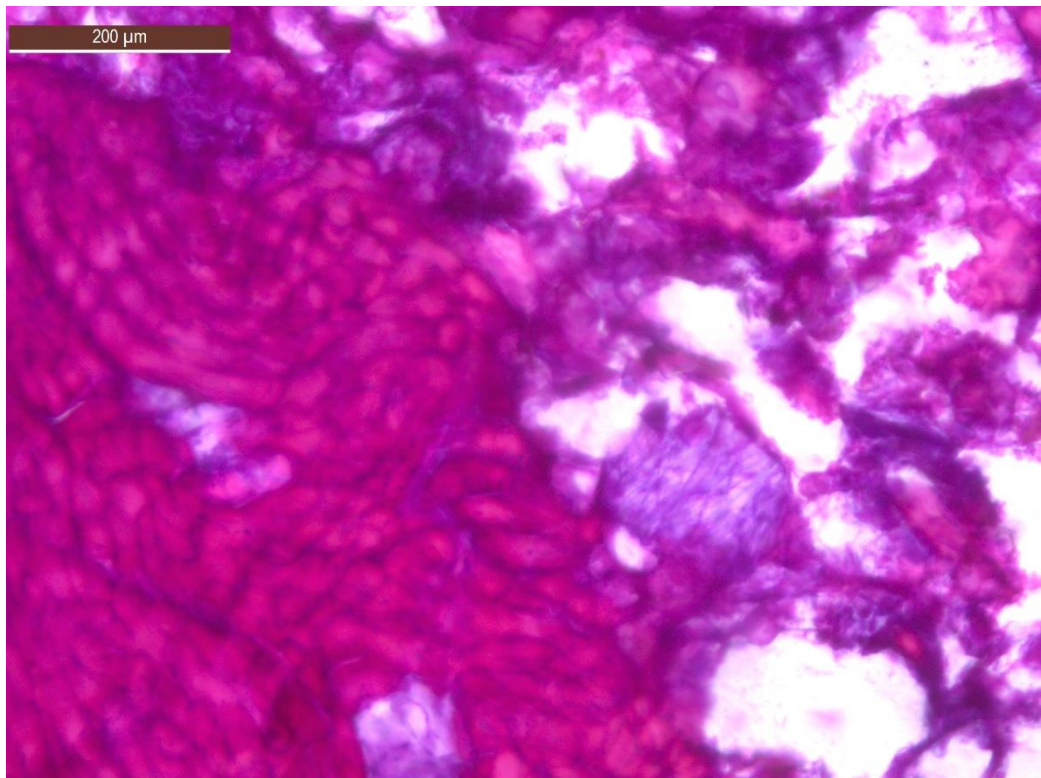


Рис. 21. Поперечний зріз «Гіоза з качкою» ЗАО «Orka Foods». Гематоксилін – еозин. OLYMPUS CX41, × 200.

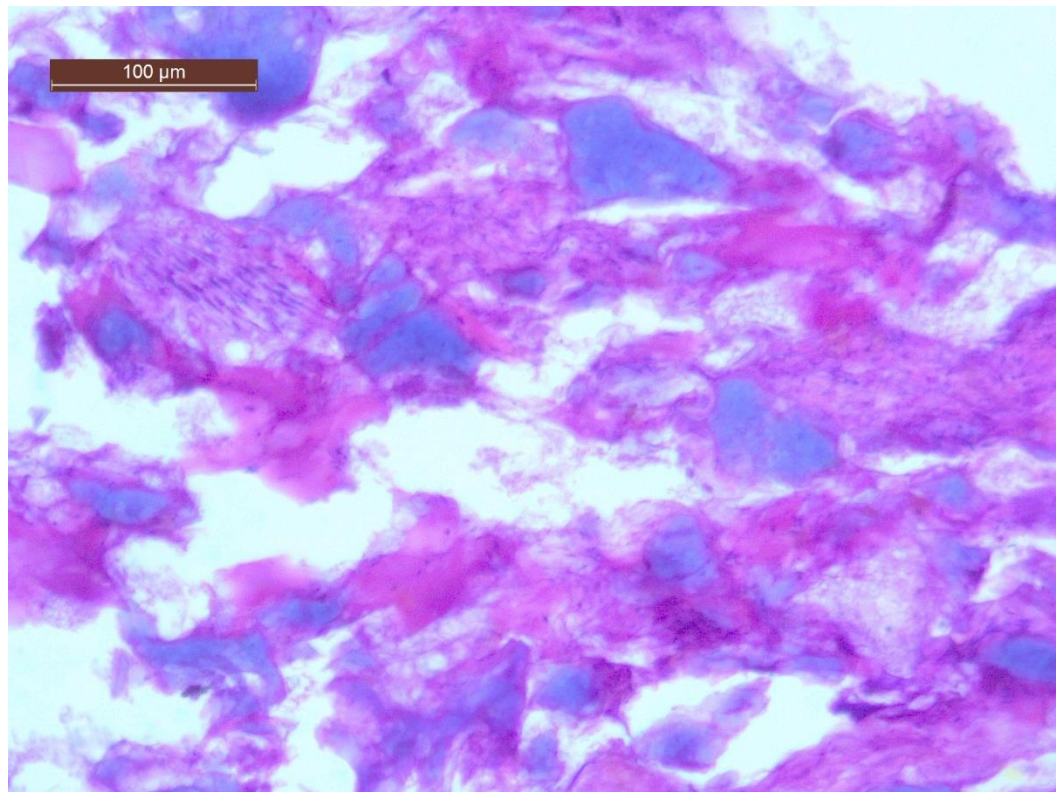


Рис. 22. Поперечний зріз «Гіоза з качкою» ЗАО «Orka Foods». Гематоксилін та еозин. OLYMPUS CX41, $\times 100$.

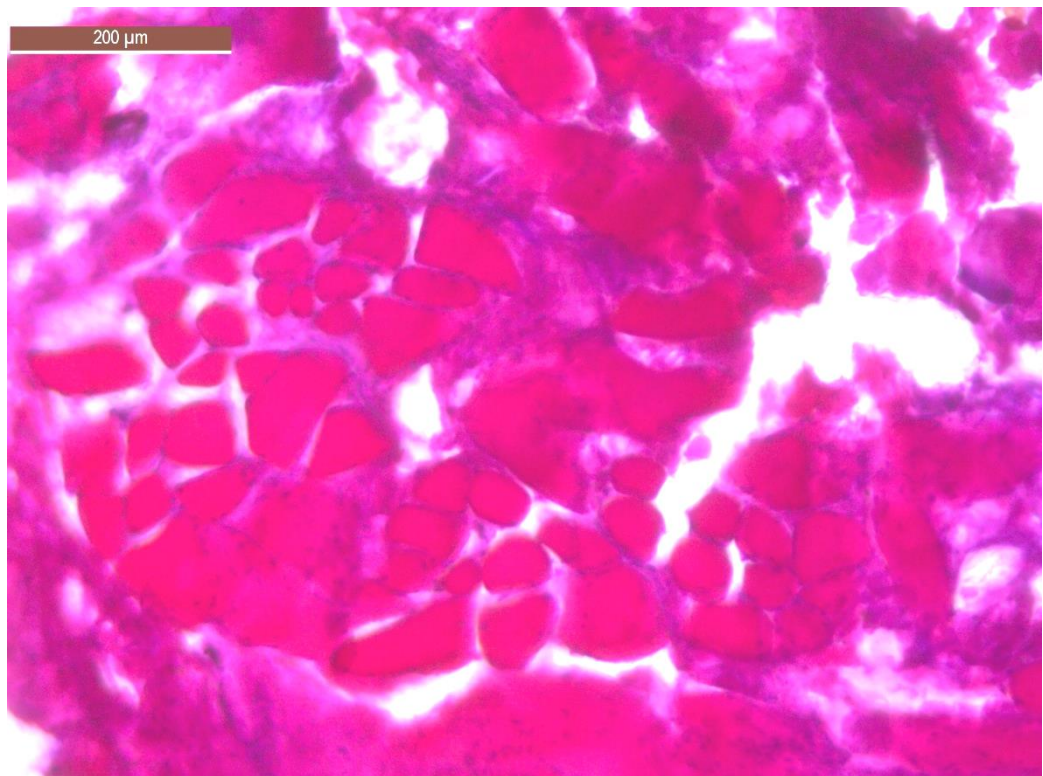


Рис. 23. Поперечний зріз тортеллини. Гематоксилін та еозин. OLYMPUS CX41, $\times 100$.

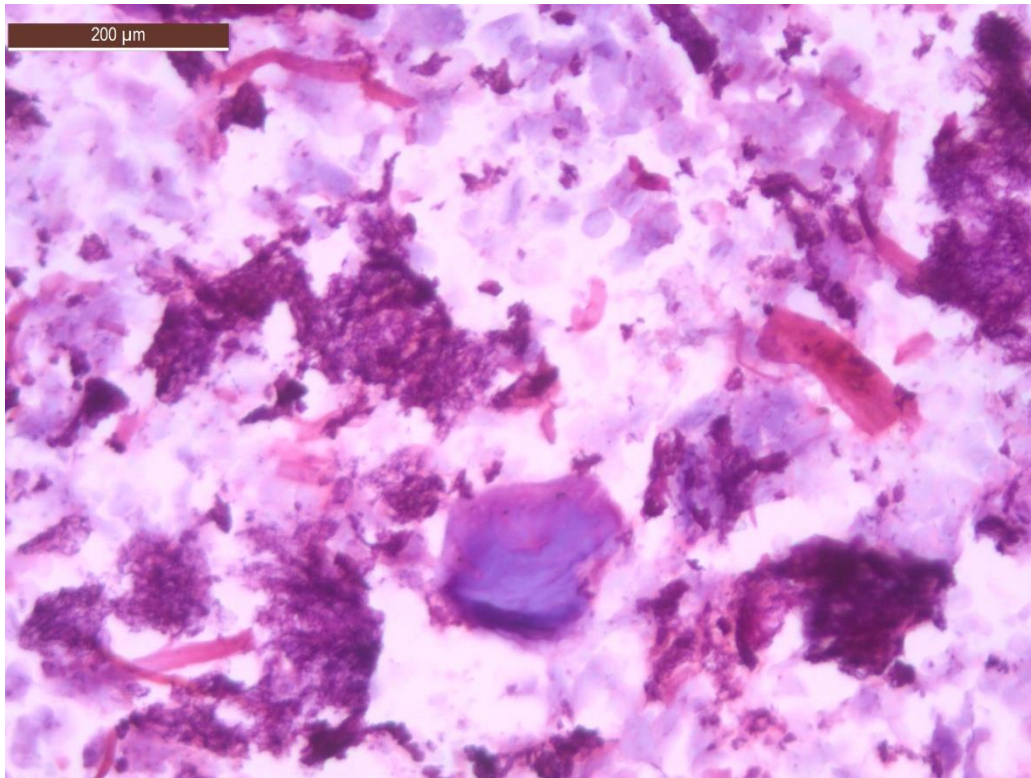


Рис. 24. Поперечний зріз тортеллини. Гематоксилін та еозин. OLYMPUS CX41, $\times 200$.

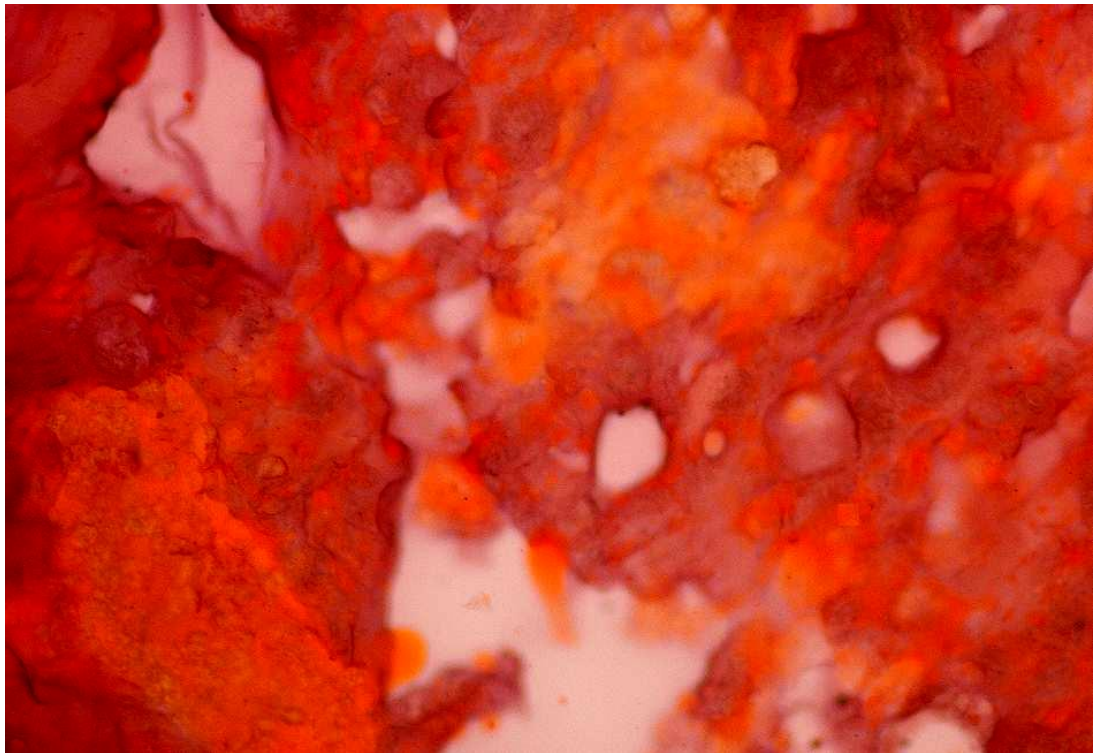


Рис. 25. Поперечний зріз тортеллини. Судан III. OLYMPUS CX41, $\times 100$.

Жирова тканина в результаті технологічної обробки представляє множинні жирові краплі дрібних розмірів оранжево-червоного кольору, які не структуровані в осередки (рис. 25). З рослинних компонентів в складі тортелліні були виявлені фрагменти сої та крохмалю.

Визначили характерні морфологічні ознаки складових компонентів фаршу пельменів тваринного та рослинного походження. Добавки рослинного походження: борошно, ферментований рис, карагенан, соєвий ізольований білок, крохмаль, соєвий концентрат.

2.3.3. Органолептична оцінка досліджуваних напівфабрикатів

Оцінку органолептичних показників напівфабрикатів у тісті здійснювали відповідно до ДСТУ 4437:2005.

При органолептичних дослідженнях напівфабрикатів враховували такі показники: форма, вигляд на розрізі, консистенція, запах і смак.

Форма: напівкругла, прямокутна, квадратна або шестигранна, краї тістової оболонки щільно склеєні, фарш не виступає. Під час струшування паковальної одиниці дають ясний, виразний звук. Вироби при цьому не злипли, не деформовані.

Вигляд на розрізі – фарш рівномірно перемішаний, від темно-червоного до світло – рожевого кольору, огорнутий оболонкою тіста.

Консистенція – у вареному вигляді – фарш соковитий, ніжний, оболонка з тіста не розірвана, не відстає від фаршу.

Запах і смак - у сирому вигляді – властиві доброякісній сировині і спеціям, у вареному – властиві даному продукту.

Пельмені «По Домашньому» ТМ «Свіжина» правильної округлої форми, без розривів тіста, фарш не виступає, при струшуванні упаковки з виробами виникає чіткий звук. Фарш на вигляд сірувато-рожевого кольору, пружної консистенції, рівномірно огорнений оболонкою з тіста. Смак – в міру виражений, приємний (рис.26).



Рис. 26. Органолептична оцінка пельменів «По Домашньому» ТМ «Свіжина».

Хінкалі заморожені ТМ «Ашан», правильної напівкруглої форми, краї щільно склеєні, фарш не виступає. Фарш пельменів рожевого кольору, консистенція пружна. Зварені пельмені приємного смаку, мають сильний аромат, в міру солені, тобто за органолептичними показниками відповідають вимогам (рис. 27).



Рис. 27. Органолептична оцінка хінкалі заморожених ТМ «Ашан».

У гіоза з качкою ЗАО «Orka Foods» спостерігалось злипання виробів, порушення цілісності оболонки та наявність виробів без начинки. Фарш мав

сіруватий колір, погано оформлений. Зварені пельмені при пережовуванні були м'якими, гострими та соленими, а запах цибулі не відчувався (рис.28).

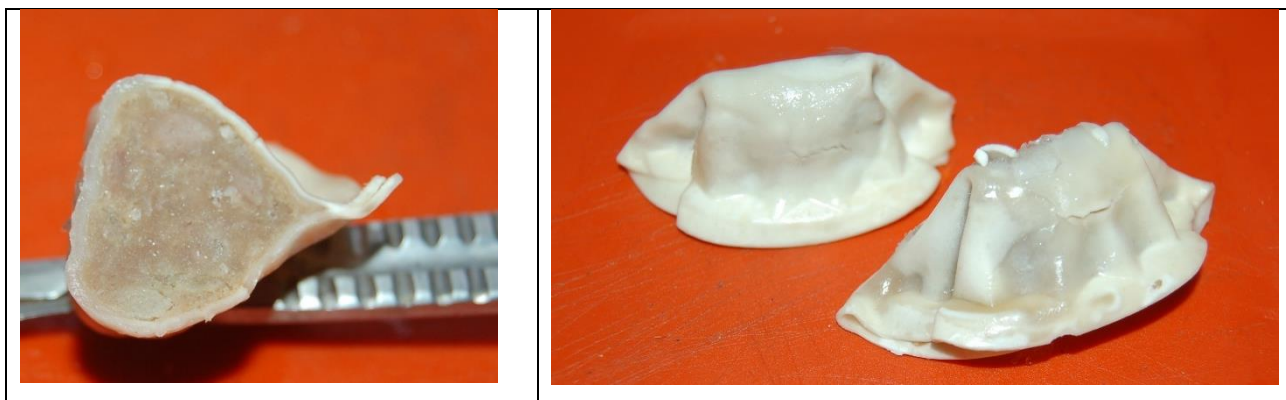


Рис. 28. Органолептична оцінка гіоза з качкою ЗАО «Orka Foods».

Тортеліні яєчні з начинкою з м'ясом, ТМ «Pasticifio Davena», мають округлу форму, рівні краї без розривів тіста (рис. 29).

Фарш на розрізі сіруватого кольору, рихлий. Смак - добре виражений, в міру солоний. Запах характерний приємний.

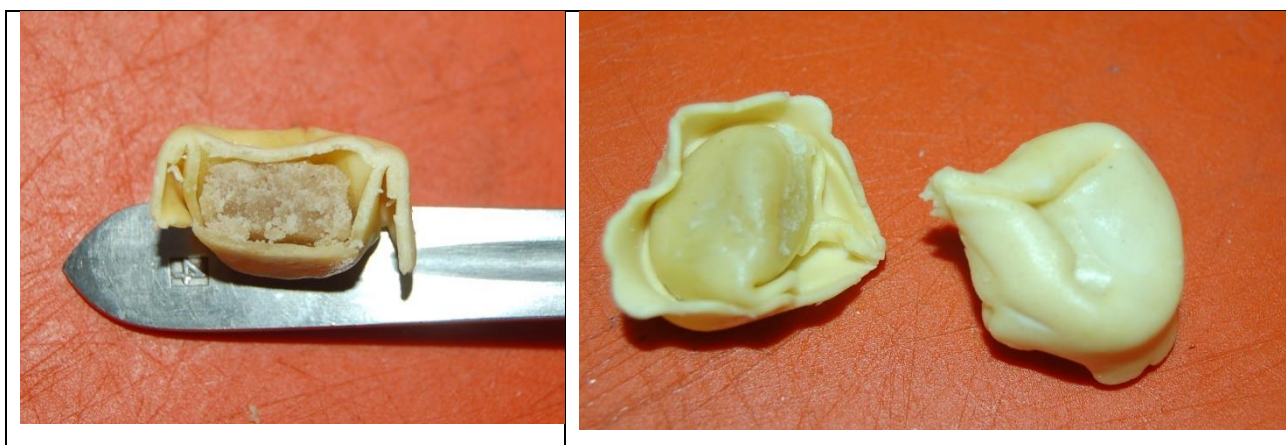


Рис. 29. Органолептична оцінка тортеліні яєчні з начинкою з м'ясом, ТМ «Pasticifio Davena».

Отримані результати органолептичного дослідження показали певну невідповідність досліджуваних зразків вимогам нормативно-технічної документації (ДСТУ і ТУ).

В результаті проведеної органолептичної оцінки найвищу оцінку отримали пельмені «По домашньому» ТМ «Свіжина», а найнижчу - тортеліні яєчні з начинкою з м'ясом, ТМ «Pasticifio Davena».

2.4. Розрахунок економічної ефективності

Проводили гістологічні дослідження м'ясних напівфарикатів у тістовій оболонці. Для виготовлення гістологічних зрізів напівфабрикатів, проводили ущільнення зразків за допомогою парафіну. Для нарізання гістологічних зрізів використовували санний мікротом та мікротом-кріостат. Виготовлені зрізи, забарвлювали за трьома методиками: гематоксилін-еозином (загальне фарбування); Ван-Гізон (для ідентифікації сполучної тканини). Гістологічні зрізи, отримані на заморожуючому мікротомі забарвлювали суданом III (для виявлення жиру).

Формування тарифу за ветеринарну послугу (дослідження) в науково-дослідному центрі включає наступні показники:

1. Вартість одиниці часу лікаря ветеринарної медицини (техніка першої категорії), виходячи із середньомісячного рівня оплати праці.
2. Вартість електроенергії, витраченої на роботу.
3. Вартість матеріалів та обладнання, які необхідні для проведення дослідження, за цінами придбання.
4. Відрахування в центр зайнятості, на медичне страхування, у пенсійний фонд.

Виготовлення гістопрепаратів, забарвлених гематоксиліном та еозином.

Оплата праці лікаря ветеринарної медицини (техніка першої категорії) складає 4723,00 грн., тому вартість одиниці часу дорівнює: 4723,00 (заробітна плата) : 21 (середня кількість робочих днів за календарний місяць): 7 (середня

кількість годин робочого дня) : 60 (кількість хвилин в одному часі) × 180 (час виконання дослідження) = 96,38 грн.

На електроенергію витрачається в середньому 5,00 грн.

Амортизаційні відрахування від використання мікромом-кріостата в залежності від вартості 44000 грн., строку 5 років, часу використання при дослідженні 3 години складають: $44000 : 5 : 12 : 21 : 7 : 60 \times 180 = 14,97$ грн.

Відрахування в центр зайнятості, пенсійний фонд, на медичне страхування (разом 37,2%) становить $4723,0 \times 37,2 : 100 = 1756,95$ грн.

По розрахункам тариф на послугу складає $96,38 + 5 + 14,97 + 19,95 = 136,30$ грн., а в лабораторії дослідження коштує 350,0 грн.

Загальна вартість реактивів для проведення досліду становить 25,95 грн.

Згідно отриманих даних, чистий прибуток від виконаної роботи складає 187,75 грн.

Виготовлення гістопрепаратів з використанням судану III. Оплата праці лікаря ветеринарної медицини (техніка першої категорії) складає 4723 грн., тому вартість одиниці часу дорівнює: 4723,0 (заробітна плата): 21 (середня кількість робочих днів за календарний місяць): 7 (середня кількість годин робочого дня) : 60 (кількість хвилин в одному часі) x 180 (час виконання дослідження) = 96,38 грн.

На електроенергію витрачається в середньому 5,00 грн.

Амортизаційні відрахування від використання полозкового мікротома в залежності від вартості 10000,0 грн., строку 3 років, часу використання при дослідженні 1 години складають: $10000,0 : 3 : 12 : 21 : 7 : 60 \times 200 = 6,3$ грн.

Загальна вартість реактивів для виготовлення гістопрепаратів, пофарбованих суданом III становить 18,2 грн.

По розрахункам тариф на послугу складає $96,38 + 5 + 14,97 + 19,95 = 136,3$ грн., а в лабораторії дослідження коштує 350,0 грн.

Згідно отриманих даних, чистий прибуток від виконаної роботи складає 195,5 грн.

Виготовлення гістопрепаратів за Ван-Гізон. Оплата праці лікаря ветеринарної медицини (техніка першої категорії) складає 4173,00 грн., тому вартість одиниці часу дорівнює: $4723,00$ (заробітна плата) : 21 (середня кількість робочих днів за календарний місяць): 7 (середня кількість годин робочого дня) : 60 (кількість хвилин в одному часі) \times 180 (час виконання дослідження) = $96,38$ грн.

На електроенергію витрачається в середньому $5,00$ грн.

Амортизаційні відрахування від використання полозкового мікроскопа в залежності від вартості $10000,0$ грн., строку 3 років, часу використання при дослідженні 1 години складають: $10000,0 : 3 : 12 : 21 : 7 : 60 \times 200 = 6,3$ грн.

По розрахункам тариф на послугу складає $96,38 + 5 + 14,97 + 19,95 = 136,30$ грн., а в лабораторії дослідження коштує $350,0$ грн.

Загальна вартість реактивів для виготовлення гістопрепаратів, забарвлених за Ван-Гізон становить $18,45$ грн.

Згідно отриманих даних, чистий прибуток від виконаної роботи складає $195,25$ грн.

Економічний ефект від проведення досліджень на одну гривню витрат: (Егрн), визначали за формулою: $E_{грн} = E_e : B_v$,

де E_e – загальний економічний ефект, одержаний внаслідок здійснення досліджень, грн.; B_v – витрати на реактиви для проведення досліджу, грн.

$E_{грн} = 195,25 : 18,45 = 10,58$ грн.

3. ОХОРОНА ПРАЦІ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦІНІ

3.1. Аналіз стану охорони праці у науково-дослідному центрі

Дипломна робота виконана на базі науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю агропромислового комплексу Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. Охорона праці в науково-дослідному центрі забезпечується відповідно до наказу Держнаглядохоронпраці 20.04.99 N 67, затвердженого і зареєстрованого Міністерством юстиції України від 11 жовтня 1999 р. за N 695/3988.

Відповідно цього наказу до роботи у відділах науково-дослідного центру допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли попередній медичний огляд, відповідну спеціальну підготовку і детально ознайомились з правилами роботи з культурами бактерій, вірусів та інших мікроорганізмів, з інфікованим або підозрілим на інфікованість матеріалом, з хімічними речовинами, а також навчені експлуатації лабораторного обладнання. Всі працівники лабораторії мають санітарні книжки, періодично проходять диспансеризацію [25].

Тривалість робочого часу працівників лабораторії встановлюється згідно з Кодексом законів про працю України (322-08) та Списком виробництв, цехів, професій і посад із шкідливими умовами праці, робота в яких дає право на додаткову відпустку й скорочений робочий день [7,15].

Всі працівники лабораторії проходять інструктажі, ознайомлюються з діючим трудовим законодавством з охорони праці: Закон України «Про охорону праці», Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного страхування, які спричинили втрату працездатності», проводиться перевірка знань правил, норм та інструкцій з питань охорони праці у порядку і в строки, які встановлені для певних робіт. Навчання з охорони праці організовує відділ охорони праці підприємства з метою навчити працівників вірно і безпечно для

себе та навколишнього середовища виконувати свої трудові обов'язки. Відповідальність за організацію навчання й перевірку знань із безпеки праці в науково-дослідному центрі покладено на завідувачів відділів [15,25].

При проведенні первинного інструктажу на робочому місці пояснюють основні вимоги безпеки при виконанні роботи та її закінченню. Факт проведення інструктажу реєструється в журналі реєстрації інструктажу на робочому місці.

Повторний інструктаж проводиться не рідше, ніж через шість місяців. Його мета – підтримання рівня знань з техніки безпеки та проведенні робіт.

Проведення позапланового інструктажу виникає при зміні правил техніки безпеки або при порушенні працівниками інструкції з охорони праці.

Планування організаційно-технічних заходів з охорони праці – одна з провідних функцій управління охороною праці. Перед плануванням обов'язково визначається фактичний стан охорони праці і його прогноз на майбутнє. Завдяки планам покращуються умови праці, санітарно-оздоровчі заходи; створюються кращі побутові і соціальні умови на виробництві [15,25].

Колективний договір є найважливішим документом у системі нормативного регулювання взаємовідносин між роботодавцем і працівниками. Він укладається в письмовій формі й містить основні положення з питань праці і заробітної плати, положення в галузі робочого часу, відпочинку, матеріального стимулювання, охорони праці [7,15].

На всіх підприємствах повинні діяти стандарти безпеки праці, що встановлюють систему показників, за якими підраховується стан охорони праці структурних підрозділів та підприємства в цілому.

Фінансування робіт з охорони праці здійснюється роботодавцем. Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавних, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

3.2. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Так як працівники мають безпосередній контакт із матеріалами і речовинами, а також приладами, що не є безпечними для здоров'я і життєдіяльності людини, тому для нормальної роботи в науково-дослідному центрі враховують ряд важливих аспектів:

- стан виробничих умов;
- організаційно-технічні заходи;
- протипожежну безпеку;
- характеристику речовин і обладнання;
- вплив на довкілля.

Вимоги до приміщень відділів науково-дослідного центру:

1) Приміщення повинно бути забезпечене приточно-витяжною вентиляцією.

2) Освітлення приміщення повинно бути рівномірним, і відповідати санітарним нормам. Не повинно бути яскравих джерел світла спрямованих в зону роботи приладів.

3) У приміщеннях необхідно дотримуватись чистоти.

4) Підлога та стіни приміщення, а також робоча поверхня меблів повинні бути гладкими і легко піддаватись прибиранню та очищенню.

5) Місце для підготовки зразків повинне бути відокремлене від місця знаходження аналітичних приладів.

За кожним працівником відділів, де проводяться дослідження, закріплюється певне робоче місце. Перед тим, як увійти до нього, працівник повинен одягнути спеціальний одяг – халат, медичну шапочку або білу хустинку, а при вході в бактеріологічний чи молекулярно-генетичний відділи, крім цього, - спеціальне взуття [28].

Охорона праці при проведенні морфологічних досліджень.
Матеріал, що надходить для дослідження у відділи НДЦ, вноситься через окремий, передбачений для цього, вхід. Його приймає відповідальний

працівник, який проходить інструктаж із безпеки праці. В кімнаті розбору матеріалу він підготовлює, розподіляє і передає матеріал працівникам відповідних відділів, які будуть проводити його дослідження.

Головне обладнання секційного залу складається з столів для розтину та інструментів. Для розтину трупів птиці призначений «Малий патологоанатомічний стіл для розтину трупів дрібних тварин і птахів». Він виконаний з металу, висота столу від 80 до 90 см., Довжина - 175 см., Ширина - 80 см. Стіл нерухомий, краї стільниці мають бортики заввишки 1,5 - 2 см. Для усунення стікання рідини на підлогу. До столу підводять крани гарячої та холодної води. Стільниця має поглиблення в центрі зі стічних отвором, закритим пробкою. Під отвір ставиться відро з кришкою, яка відкривається педаллю.

Інструменти зберігають у хірургічному скляному шафці. Використовують для розтину ножиці, скальпелі, пінцети анатомічні та хірургічні. Після закінчення розтину інструменти, кювети, поверхню стола очищають від забруднень за допомогою щітки і мила, потім миють дезрозчинами (1-2% розчини карболової кислоти, 2-3% розчин лугів, 1-2% розчин «Виркон С»), споліскують чистою водою. Інструменти та кювети пломбують.

Відпрацьований та непотрібний матеріал знезаражують шляхом автоклавування у автоклаві. До експлуатації автоклаву допускаються працівники, пройшли попередній медичний огляд, навчання за відповідною програмою, атестовані і мають посвідчення на право обслуговування автоклавів [15,25].

Патологоанатомічне дослідження проводять з дотриманням заходів особистої профілактики. У розпорядженні патологоанатома повинен бути необхідний набір спецодягу (халат), спец. взуття (чоботи гумові, калоші або ін.), предмети спец. захисту (клейончастий фартух, клейончасті наруківники, ковпак або косинка, анатомічні або хірургічні рукавички, захисні окуляри, маска). Для дезінфекції рук, одягу, інструментів використовують

свіжоприготовані дезрозчини, а також туалетне та господарське мило, рушник. Необхідно мати аптечку з настойкою йоду, бактерицидним пластиром, клеєм БФ-2, перев'язувальним матеріалом та ін. У разі травми (поранення) рук розтин слід негайно припинити, з ранки вичавити якомога більше крові, ранку продезінфікувати (настоянкою йоду, спиртовим розчином зеленки або ін.), заклеїти (колодієм, целоїдином, клеєм БФ-2, лейкопластиром або ін.), при необхідності накласти пов'язку. Потім надягають інші рукавички і продовжують розтин.

Фартухи, нарукавники і рукавички після роботи миють щіткою з милом, обробляють дезрозчином і обполіскують чистою водою. Рукавички при багаторазовому використанні сушать рушником і присипають тальком. Халати і ковпаки міняють у міру забруднення, але не рідше 1 разу на тиждень. Стирають окремо від іншої спецодягу, обов'язково кип'ятять і прасують з паром. Спецвзуття очищають від бруду мильними розчинами, а потім протирають дезрозчином і споліскують чистою водою. Інструменти, спецодяг та взуття маркують і використовують тільки за призначенням, після закінчення терміну використання - утилізують спалюванням.

3.3. Пожежна безпека

Пожежна безпека в науково-дослідному центрі забезпечується шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні.

Для уникнення виникнення пожежі, виконуються наступні правила протипожежної безпеки:

- регулярно перевіряється справність електроприладів та електроустаткування; ізоляція електропроводів;
- забороняється паління у виробничих приміщеннях;
- не допускається перегрів приладів;

- проходи до щитків і виходу з центру не загороджуються ;

У коридорі науково-дослідного центру розташований щит з набором протипожежного інвентарю: вогнегасники, ящики з піском та пожежний гідрант. Вогнегасники також розташовані в приміщеннях, де проводяться роботи з вогненебезпечними або вибуховими реактивами і небезпечними в пожежному відношенні нагрівальними приладами [7,15].

Відповідальність за пожежну безпеку покладена на директора науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету – Масюка Дмитра Миколайовича.

4.ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У результаті проведених досліджень вдосконалили методики виготовлення та забарвлення гістологічних препаратів фаршу напівфабрикатів у тісті з урахуванням його фізико-хімічних властивостей, що пов'язано з особливостями складників фаршу і відмінностями в їх технологічній обробці. Фарш фіксували у марлевих мішечках. Час перебування у спиртах збільшували до 2 год., що пояснюється підвищеним вмістом жирової тканини та високою пухкістю матеріалу.

2. Визначили характерні морфологічні ознаки складових компонентів фаршу напівфабрикатів тваринного та рослинного походження. Встановили наявність добавок рослинного походження: борошно, ферментований рис, карагенан, соєвий білок (ізолят, концентрат), крохмаль, прянощі.

3. Встановили, що найбільш інформативними є якісні (тканини тваринного та рослинного походження) та кількісні (процентне співвідношення м'язової, жирової, щільної оформленої сполучної тканини, рослинних компонентів, домішки та ін.) показники.

4. Виконали порівняльний аналіз складових фаршу пельменів, представлених в торговій мережі м. Дніпро з нормами ДСТУ 4437: 2005. У фарші тортеліні встановлена наявність м'яса механічного обвалювання. Соєвий білок виявлений у фарші пельменів, хінкалі, гіоза та тортеліні. У досліджуваних зразках тортеліні встановили наявність стабілізатору, полісахариду рослинного походження - карагінану.

5. За органолептичною оцінкою напівфабрикатів найвищу оцінку отримали пельмені «По домашньому» ТМ «Свіжина», а найнижчу - тортеліні яєчні з начинкою з м'ясом, ТМ «Pasticifio Davena».

Пропонується використовувати метод мікроструктурного аналізу напівфабрикатів у тістовій оболонці для:

- розгляду суперечливих питань, що стосуються якості м'ясопродуктів, в судовому порядку;

- обґрунтування адміністративних рішень, спрямованих на упорядкування системи контролю за якістю тваринницької продукції, які надходять до реалізації в торгівельні мережі;

- розробки рекомендацій для спеціалістів щодо підвищення якості продукції тваринного походження.

5. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Баер Н. А. Влияние различных способов обездвиживания крупного рогатого скота / Н. А. Баер, Т. Г. Кузнецова, Е. В. Венкина // Все о мясе. - 2003. - № 4. - с. 15 -19.
2. Бойко О.А. Воздействие коллагенолитического препарата на структуру мясного сырья / О. А. Бойко, Т.Г. Кузнецова // Мясная индустрия. - 2004. - № 4. - с. 47-49.
3. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / В. І. Хоменко, В. М. Ковбасенко, М. К. Оксамитний та ін. - К.: Сільгосп освіта, 1995. - 716 с.
4. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / О. М. Якубчак, В. І. Хоменко, С. Д. Мельничук та ін.; За ред. О. М. Якубчак, В. І. Хоменка. - Київ, 2005. - 800 с.
5. Ветеринарно-санітарна експертиза сировини та продуктів тваринного походження / В. В. Власенко, Р. Й. Кравців, В. І. Хоменко та ін. - Вінниця, 1999. - 325 с.
6. Влияние комплекса соевых белков и клетчаток (балластных веществ) на функционально-технологические свойства мясных фаршей / А. В. Ильтяков // «Инновационные технологии переработки сельскохозяйственного сырья в обеспечении качества жизни: наука, образование и производство»: материалы Международной научно-технической конференции. - Воронеж, 2008. - С. 198 - 202.
7. Вопрос свежести субпродуктов и ее определение гистологическим методом / С. И. Хвыля, А. А. Белоусов // Практик. - 2009.- №3. - С. 10 - 15
8. Гандзюка М. П. Основи охорони праці / Підручник. 4-е вид. За ред. М. П. Гандзюка. - К.: Каравела. - 2008. - 384с.
9. Длительное хранение замороженного мяса / В. В. Бушуев, Т. С. Гурьева, С. И. Хвыля // Мясные технологии. - 2009. - №7, с. 28 - 33.

10. Жаринов А. И. Основы современных технологий переработки мяса. - М.: Протеин Технолоджиз Интернэшнл, 1994. - 450 с.
11. Жаринов А. И. Ферментная модификация свойств мяса кур-несушек / А. И. Жаринов, П. Н. Евтихов, Т. Г. Кузнецова, С. А. Марушина // Мясная индустрия. - 2002. - № 12. - с. 19 - 22.
12. Жаринов А. И. Формы связи влаги в мясе и мясопродуктах / А. И. Жаринов, Н. А. Соколова // Вестник «Аромарос - М». - 2004. - №4. - С. 37 - 47.
13. Жебелева И. А. Влияние соевого изолята на микроструктуру фаршевых мясных продуктов / И. А. Жебелева, С. В. Колобов, Т. Г. Кузнецова // Мясная индустрия. - 2002. - №6. - с.28 - 32.
14. Животные белки - направления использования и проблемы идентификации / С. И. Хвыля, С. С. Бурлакова // Мясные технологии. - 2009. - №11. - с. 32 - 35.
15. Иванкин А. Н. Биотрансформированные белки животного происхождения для получения нового поколения функциональных продуктов питания / А. Н. Иванкин, Т. Г. Кузнецова, С. И. Миталева // Tehnologija mesa Meat technology. - 2005. - № 5 - 6. - с. 283 - 285.
16. Иванкин А. Н. Экологическая безопасность продовольственного сырья. Идентификация животного и растительного белка в питательных композициях / А. Н. Иванкин, А. Д. Неклюдов, Т. Г. Кузнецова // Экологические приборы и системы. - 2003. - № 10. - с.38 - 42.
17. Ильтяков А. В. MiM – технология успеха [Текст] / А. В. Ильтяков, В. В. Прянишников, Н. В. Пестов / Мясные технологии. – 2007. – № 8 (56). - С. 50.
18. Ильтяков А. В. В гостях у «Могунции» [Текст] / А. В. Ильтяков / Партнер мясопереработка. – 2006. – № 2. - С. 24 - 25.
19. Ильтяков А. В. Влияние комплекса соевых белков и клетчаток (балластных веществ) на функционально-технологические свойства мясных фаршей [Текст] / А. В. Ильтяков / «Инновационные технологии переработки

сельскохозяйственного сырья в обеспечении качества жизни: наука, образование и производство»: Материалы Международной научно-технической конференции. – Воронеж, 2008.– С. 198 - 199.

20. Ильтяков А. В. Использование соевых белков в переработке мяса. / А. В. Ильтяков, В. В. Микляшевски, Е. В. Прянишников. // Все о мясе. – 2006. – № 3. – С. 10–13.

21. Ильтяков А. В. Мясокомбинат «Велес» - маленьким россиянам [Текст] / А. В. Ильтяков // Мясная индустрия. - 2006. - С. 45 - 47.

22. Ильтяков А. В. Особенности получения и применения соевого концентрата серии «Майкон» и изолята серии «Майсол» в мясной промышленности [Текст] / А. В. Ильтяков / Сборник материалов международной научно-практической конференции «Перспективные нано- и биотехнологии в производстве продуктов функционального назначения». – Краснодар: КубГТУ. - 2007. – С. 118 - 120.

23. Ильтяков А. В. Производство полуфабрикатов из мяса птицы [Текст] / А. В. Ильтяков, В. В. Прянишников, А. В. Осипова. // Мясная индустрия. – 2006. – № 12. - С. 46 - 48.

24. Ильтяков А. В. Технология MiM – новый шаг в производстве деликатесов [Текст] / А. В. Ильтяков, Н. В. Пестов, В. В. Прянишников // Пищевая промышленность. – 2006. - №9. – С. 10 - 12.

25. Ильятов А. В. Использование соевых белков в переработке мяса [Текст] / А. В. Ильтяков, П. М. Микляшевски, В. В. Прянишников, Е. В. Бабичева / Все о мясе. – 2006. – №3. - С. 10 - 13.

26. Исследование микроструктуры различных типов крахмалов / С. И. Хвыля, С. С. Бурлакова, В. А. Пчелкина // Современные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья и вторичных ресурсов. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. - Углич. - 2009. - с. 230 - 233.

27. Калинова Ю. Е. Структурные изменения мышечной ткани под действием различных концентраций лактата кальция / Ю. Е. Калинова, Л. С.

Кудряшов, Т. Г. Кузнецова // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2005. - №5, - с. 37 - 38.

28. Крахмал как один из важнейших ингредиентов для мясной промышленности / С. И. Хвыля, В. А. Пчелкина // Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности (приоритеты развития). Материалы 3-й Международной научно-технической конференции. - Воронеж. - 2009. - с. 185 - 187.

29. Криштафович В. И., Жебелева И. А. Потребительские свойства мясных консервов, реализуемых в Московском регионе // Мясная индустрия. - 1998. - № 3. - С. 46 - 48.

30. Кругляков Г. Н. Товароведение мясных и яичных товаров / Г. Н. Кругляков, Г. В. Круглякова.: Учебник. – М. Издательство-книготорговый центр «Маркетинг». 2001. – 488 с.

31. Кузнецова Т. Г. Микроструктурные изменения в вареных колбасах при микробной порче / Т. Г. Кузнецова, А. А. Белоусов // Мясная индустрия. - 2001. - № 1, - с. 39-41.

32. Кузнецова Т. Г. Микроструктурные изменения свинины при биотехнологических воздействиях / Т. Г. Кузнецова, А. А. Белоусов, Л. А. Текутьева // Мясная индустрия. - 2001. - №6, - с. 9-11.

33. Лисицын А. Б. Технологические аспекты применения фосфатсодержащих добавок при производстве продуктов из говядины / А. Б. Лисицын, Л. С. Кудряшов, В. А. Мотовилина, Т. Г. Кузнецова // Все о мясе. - 2001. - № 4. - с. 3-5.

34. Луценко В. Л. Виробнича санітарія / В. Л. Луценко, Д. А. Бутко, С. Д. Лехман, О. Є. Гайовий та ін. -К.: Урожай. -1996. - 336 с.

35. Макаров В. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продукции животноводства / В. П. Фролов, Н. Ф. Шукшин. – М.: «Агропромиздат», 1991. – 463 с.

36. Микроструктурные и гликолитические изменения в мясе КРС, выращенного в условиях промышленных комплексов / Ю. В. Татулов, Н. И.

Курицын, Т. М. Миттельштейн, А. А. Белоусов, Т. Г. Кузнецова. – Тр. XXVI Европ. конгр. работн. НИИ мясной промышленности, США. Ч – 1., -1980. - С. 54-56.

37. Микроструктурные качественные показатели фарша вареных и полукопченых колбас, изготовленных с использованием виброперемешивания / А. А. Белоусов, Г. Е. Лимонов, Т. Г. Кузнецова, Л. В. Горелик / Тр. XXIX Европ. конгр. работн. НИИ мясной пром. Т. 1. - Италия, - 1983. - с. 205-212.

38. Микроструктурный анализ в мясной промышленности / С. И. Хвыля, В. А. Пчелкина, Н. С. Мотылина // Мясные технологии. -2008. -№4. - с. 48-51.

39. Микроструктурный метод определения дисперсности пищевых эмульсионных систем / С. И. Хвыля, А. А. Семенова, Д. О. Трифонова // Все о мясе. -2008. -№2. -С. 13-15.

40. Модификация методов обработки замороженного и охлажденного мяса для гистологического исследования / С. И. Хвыля, С. С. Бурлакова, В. А. Пчелкина // Современные биотехнологии переработки сельскохозяйственного сырья и вторичных ресурсов. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. -Углич. -2009. -с. 228 - 230.

41. Мясные продукты с соей для здорового питания [Текст] / А. В. Ильтяков, П. М. Микляшевски, В. В. Прянишников, Е. В. Бабичева / Международная конференция «Технологии и продукты здорового питания». М.: МГУПБ, 2006 г. -Часть 2. -С.– 203-207.

42. Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні ДСТУ 4437: 2005. - [Чинний від 2006-07-01].- К.: Держстандарт України, 2006. - 21 с. - (Національний стандарт України).

43. Новые национальные стандарты по методам гистологического определения белковых и углеводных добавок растительного происхождения / С. И. Хвыля, В. А. Пчелкина, С. С. Бурлакова // Пищевая безопасность,

прослеживаемость и стандарты качества продуктов из мяса птицы и яиц. Материалы международного семинара. -М., -2009. -С. 86-96.

44. Писменская В. Н. Микроструктура мяса и колбасы при микробной порче / В. Н. Письменская, Т. Г. Кузнецова, Е. М. Ленченко // Мясная индустрия, -1997. - № 6. - с. 29-31.

45. Писменская В. Н., Ленченко Е. М., Кузнецова Т. Г. Микроструктура мяса и мясопродуктов. Учебное пособие. Федеральное агентство по образованию МГУПБ.: М. -2005, -85 с.

46. Позняковский В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность / Позняковский В. М. -Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. -528 с.

47. Препараты для производства сырокопчёных колбас [Текст] / П. Микляшевски, В. Прянишников, В. Любченко, Т. Коршунова, Й. Тонауэр, А. Ильтяков // Мясной ряд. – 2008. -№1.– С. 38-39.

48. Производство полуфабрикатов из мяса птицы по современным технологиям [Текст] / А. В. Ильтяков, В. В. Прянишников, П. М. Микляшевски, Й. Тонауэр // Все о мясе. – 2007. – № 1. -С. 32-36.

49. Производство функциональных продуктов из мяса птицы [Текст] / А. В. Ильтяков, В. В. Прянишников, А. В. Леонова, Л. В. Антипова / Материалы международной конференции «Новые мировые тенденции в производстве продуктов из мяса птицы и яиц». – Ржавки. -2006. -С. 245 - 250.

50. Прянишников В. В. Мясные продукты с пищевыми волокнами и соевым белком для здорового питания [Текст] / В. В. Прянишников, А. В. Леонова, А. В. Ильтяков / Материалы V Международной конференции «Технологии и продукты здорового питания». М.: МГУПБ, 2007. -Часть I., С. 73-81.

51. Прянишников В. В. Производство полуфабрикатов из мяса птицы для здорового питания [Текст] / В. В. Прянишников, А. В. Ильтяков / Материалы V Международной конференции «Технологии и продукты

здорового питания». -М.: МГУПБ, 2007. – Часть II. – С. 299-306. С. Д. Лехман, О. Є. Гайовий та інші. - К.: «Урожай». - 1996. - 336 с.

52. Салаватулина Р. М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве. М.: Агропромиздат, 1985. - 120 с.

53. Сидорьяк А. Н. Гистологические исследования мяса после механической обработки / А. Н. Сидорьяк, А. В. Моргунов, А. В. Дидан // Живые системы и биологическая безопасность населения: Материалы IV Международной научной конференции студентов и молодых ученых. – М.: МГУПБ, 2005. – С. 124.

54. Сидорьяк А. Н. Исследование деформируемости мяса при сжатии / А. Н. Сидорьяк, А. В. Дидан, В. И. Ивашов, А. В. Моргунов, О. И. Якушев // Надежность и техническая диагностика оборудования перерабатывающих отраслей АПК: Сборник научных работ. – М.: МГУПБ, 2005. – С. 63-66.

55. Сидорьяк А. Н. Улучшение структурно-механических свойств мяса за счет нового способа измельчения / А. Н. Сидорьяк, Р. И. Шевляков, О. И. Якушев // Теоретические и практические аспекты применения методов инженерной физико-химической механики с целью совершенствования и интенсификации технологических процессов пищевых производств. – М.: МГУПБ. -2002. – С. 57-60.

56. Сизенко Е. И. Экологическая безопасность технологий комплексной переработки сельхозсырья для создания продуктов повышенной пищевой ценности / Пища. Экология. Человек: Доклады Четвертой международной научно-практической конференции. - М.: МГУПБ. -2001. -С. 112-116.

57. Современные технологии в производстве полуфабрикатов из мяса птицы [Текст] / А. В. Ильтяков, А. В. Леонова, В. В. Прянишников, И. И. Голубев // Партнер мясопереработка. – 2008. – № 8. -С. 28-30.

58. Соколова Л. А. Изучение процесса автолиза мяса кур на ранних стадиях // Л. А. Соколова, С. И. Хвыля. Новые мировые тенденции в

производстве продуктов из мяса птицы и яиц. Материалы научно-практической конференции. -2006. -№ 3. -С. 24-26.

59. Справочник по товароведению продовольственных товаров / Под ред. Т. Г. Родиной. – М.: Колос, 2003. – 421 с.

60. Сравнительные микроструктурные исследования некоторых мышц крупного рогатого скота с пороками качества / С. И. Хвыля, Т. Г. Кузнецова, В. В. Авилов / Тр. XXXX1 Межд. конгр. мясн. Науки и технологии. Т. 2. - США. - 1995. - с. 202–204.

61. Структурно-механические и сорбционные свойства нерастворимых пищевых волокон [Текст] / А. В. Ильтяков, В. В. Прянишников, И. К. Морозкина, Н. Е. Белякина, А. В. Устинова, А. И. Сурнина / Мясная индустрия. – 2007. - № 10. - С. 71-74.

62. Татулов Ю. В. Микроструктурные особенности мяса свиней различных пород и генотипов / Ю. В. Татулов, Т. Г. Кузнецова, А. А. Белоусов, А. В. Розанов // Все о мясе. - 2001. - № 4. - с. 3-5.

63. Технологические и медико-биологические аспекты применения пищевых волокон в мясной промышленности [Текст] / Устинова А. В., Белякина Н. Е., Сурнина А. И., Прянишников В. В., Ильтяков А. В. VI Международная научно-практическая конференция «Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты». - М., - 2008. – С. 155-159.

64. Технология МИМ в производстве деликатесов [Текст] / В. В. Прянишников, А. В. Ильтяков П. М. Микляшевски / «Инновационные технологии переработки сельскохозяйственного сырья в обеспечении качества жизни: наука, образование и производство»: Материалы Международной научно-технической конференции, - Воронеж. - 2008. – С. 132-137.

65. Функционально-технологические и диетические свойства нерастворимых пищевых волокон [Текст] / А. В. Ильтяков, А. В. Устинова,

А. И. Сурнина, В. В. Прянишников, Н. Е. Белякина / Все о мясе. – 2008. - № 3. - С. 24-28.

66. Хвыля С. И. Практическое применение гистологических методов анализа. / С. И. Хвыля, Т. Г. Кузнецова, В. В. Авилов. // Мясная индустрия. - 1994. - №6. - С. 32-33.

67. Хвыля С. И. Применение животных белков в производстве мясных продуктов. / С. И. Хвыля, С. С. Бурлакова, В. А. Пчелкина // Мясная индустрия. – 2008. – № 10. - С. 64-66.

68. Хвыля С. И. Стандартизация методов качественного и количественного микроструктурного анализа / С. И. Хвыля, Т. Г. Кузнецова // Мясная индустрия. -2000. -№ 2, -С. 38-43.

69. Чернуха И. М. Модификация низкосортного сырья ферментами животного происхождения при производстве мясопродуктов / И. М. Чернуха, Л. Б. Сметанина, Т. Г. Кузнецова // Tehnologija mesa Meat technology. - 2005. -№ 5-6. - с. 271-276.

70. Этапы развития гистологических методов по оценке качества мясных продуктов /А. А. Белоусов, С. И. Хвыля // Мясная индустрия. - 2009. - №4. - С. 22-24.

6. ДОДАТКИ

Додаток 1.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ІНСТИТУТ ЗООЛОГІ НАН УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІ НАН УКРАЇНИ
ГІДРОЕКОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО ПАРАЗИТОЛОГІВ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА
ТОВАРИСТВО МІКРОБІОЛОГІВ УКРАЇНИ
ІМ. С.М. ВІНОГРАДСЬКОГО

БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2020

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Житомир – 2020

<i>А.М. Ляшечич, І.С. Чернуха, А.В. Мужатюк</i> ДИСЛІПІДЕМІЯ ЯК ФАКТОР ПОРУШЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ	318
<i>І.С. Чернуха, А.М. Ляшечич, А.М. Об'єдкова</i> ПРИЧИНИ РОЗВИТКУ СТЕАТОЗУ ПЕЧІНКИ	320

СЕКЦІЯ 12. ІМУНОЛОГІЯ

<i>О.В. Басва</i> ЕКСПРЕСІЯ АКТИВАЦІЙНИХ CD-АНТИГЕНІВ ЛІМФОЦИТАМИ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ ТА ЇЇ КЛІНІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ	323
<i>В.Л. Соколенко, С.В. Соколенко, Д.А. Чичкань</i> ОЗНАКИ ІМУНОСЕНЕСЦЕНЦІЇ В ОСІБ ДРУГОГО ЗРЛОГО ВІКУ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ	325

СЕКЦІЯ 13. БІОТЕХНОЛОГІЯ

<i>О.У. Саїаріна, S.V. Dzyadevych, N. Jaffrezic-Renaud</i> INFLUENCE OF CLINOPTILOLITE ON ANALYTICAL CHARACTERISTICS OF BI-ENZYME CONDUCTOMETRIC BIOSENSOR FOR L-ARGININE DETERMINATION	328
<i>О.Г. Гаєриліна, С.В. Гаджарова</i> МІКРОСТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ ТА ЕКСПЕРТИЗА ЯКОСТІ ТВЕРДИХ ТА М'ЯКИХ СИРІВ	331
<i>О.Г. Гаєриліна, Д.В. Сміюха</i> МІКРОСТРУКТУРНІ КРИТЕРІЇ СКЛАДУ ФАРШУ РІЗНИХ ВИДІВ М'СНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ	333
<i>Д.С. Загородил, Р.О. Петріна, С.В. Хом'як, О.В. Федорова, М.В. Мушка</i> ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ФЕНОЛІВ ТА ФЛАВОНІДІВ У ЕКСТРАКТАХ <i>DELPHIUM ELATUM</i>	335
<i>И.Г. Землянских, Л.А. Бабийчук</i> ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ ПОВЕРХНОСТНОГО МАРКЕРА CD 44 И МЕХАНИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ В ПРИСУТСТВИИ САХАРОЗЫ И ПОЛИЭТИОЕНГЛИКОЛЯ	337
<i>А.Г. Комісаренко, С.І. Михальська, В.М. Курчій</i> ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ СТІЙКОСТІ ДО ВОДНОГО ДЕФИЦИТУ ТЗ ПОКОЛІННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (<i>TRITICUM AESTIVUM</i> L.)	340
<i>М.Г. Кравчук, С.К. Чала</i> ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАНОТОМОГРАФІЇ В ГАЛУЗІ ЗД-ВІЗУАЛІЗАЦІЇ КЛІТИННИХ СТРУКТУР	343
<i>О.В. Лапашь</i> ВПЛИВ ЩІЛЬНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ НАЗЕМНИХ РОСЛИН НА СТУПІНЬ ОЧИЩЕННЯ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ІОНІВ ZN(II)	346
<i>В.В. Ніколасва, О.І. Сідашенко, К.І. Тимчий</i>	

1. Ковінько О.М., Пашькова С.М. Стан та перспективи розвитку ринку сиру в Україні в умовах глобалізації *Економіка і суспільство*. 2019. Вип. 20. С. 41–47.
2. Перемишленникова Ю.П. Аналіз мікрофлори сиру різних виробителів. *Молодой учетий*. 2013. №12. С. 556–558.
3. Родина Т.Г., Коснырева Л.М., Карагодін В.П. Идентификационная и товарная експертиза продуктов белкового питания и пищевых жиров. М.: «Инфра-М», 2010. 544 с.

УДК 619:614.31:637

МІКРОСТРУКТУРНІ КРИТЕРІЇ СКЛАДУ ФАРШУ РІЗНИХ ВИДІВ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

О.Г. Гаврилiна¹, Д.В. Смихова²

^{1,2}Дніпровський державний аграрно– економічний університет, вул. Сергія Сфремова, 26, Дніпро, 49000, Україна

З поширенням технологічної інтенсифікації виробництва напівфабрикатів на основі м'ясних та м'ясо-рослинних фаршів, можлива фальсифікація продукції шляхом заміни високосортової м'ясної речовини низькосортовою, використання м'яса після багаторазової заморозки, соління, а також додавання сої, білково-жирової емульсії тощо [1, 2]. Мікроструктурний аналіз продукції дозволяє не тільки ефективно виявляти фальсифікати, а також визначати сутність змін при різних способах технологічної обробки, що допомагає відслідкувати та визначити найбільш раціональні режими виробничих процесів, проводити технологічний контроль за їх якістю [3].

Мета роботи полягала у проведенні мікроструктурного аналізу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці та визначенні кількісних та якісних характеристик їх складу, виявленні фальсифікатів та встановлення їх відповідності державним нормативним документам.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на базі відділу морфологічних досліджень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Матеріалом досліджень були 4 зразки м'ясних напівфабрикатів виробництва України: хінкалі, тіста, пельмені, равіоли, що реалізуються у торговельних мережах м. Дніпро.

Дослідження проводили згідно ДСТУ 7063: 2009 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні січені. Визначення складників мікроструктурним методом». Визначили відсотковий вміст м'язової, жирової, сполучної тканини, домішок рослинного та тваринного походження за методикою «кранкового підрахунку» за допомогою світлового мікроскопа Leica DM1000 та програми морфометричної обробки Qwin 3,0.

В результаті проведених досліджень встановили, що основним компонентом фаршу хінкалі є м'язова тканина (40,3%), сполучна тканина (16,7%), жирова тканина (31,8%), а також неструктурований компонент (білково-жирова емульсія). Рослинні компоненти представлені сумішшю прянощів (2,0%) та соєвим білковим продуктом у вигляді текстурату (7,8%), що не зазначено виробником на упаковці. Також у структурі фаршу виявили пухкі маси рослинного борошна, що свідчить про використання пшеничної клітковини у складі стабілізуючої суміші.

Фарш гіоза містив до 60% м'ясної складової (м'ясо птиці). Проте у зразках мікроструктурним аналізом встановлена наявність фрагментів хрящової та кісткової тканини, що свідчить про використання м'яса механічного обвалювання (23,4%). Наявність кісток у фарші диференціювали за кістковими пластинками і кістковими клітинами, тіла яких розташовані між ними. Рослинні компоненти фаршу гіоза представлені прянощами (суміш перцю, цибулі, часнику), а також картопляними пластівцями, зустрічається невеликий вміст соєвого концентрату у вигляді груп клітин, що розташовані окремими стовпчиками.

У фарші пельменів превалює безструктурна білкова речовина (36,8%), соєвий текстурат (12,7%), жирова тканина (11,2%). Текстурований соєвий білковий продукт має волокнисту структуру. Його волокна різної довжини і конфігурації забарлюються гематоксилом та еозинном у коричнево-рожевий колір. Компоненти м'ясної складової (м'язова тканина, сполучна тканина) поступаються за відсотковим вмістом (10,8%).

Основним компонентом зразків фаршу равіолі є соєвий білок у вигляді соєвого концентрату та текстурату (45,8%). Виявлено наявність блакитних склоподібних структур – карагінану (7,4%), що є структуроутворювачем, загущувачем. Більшість частинок карагінану оточена світлою не зафарбованою зоною, яка є фрагментом оболонки клітини водорості з якої отримують цю добавку. Відсотковий вміст м'язової та сполучної тканини дорівнює 21,8%. Встановлена наявність суглобової хрящової тканини, що свідчить про використання м'яса механічного обвалювання.

Отже, проведенні мікроструктурний аналіз м'ясних напівфабрикатів встановив, що наявність та кількісні співвідношення складників фаршу не повністю відповідають вимогам нормативних документів, а також інформації задекларованій виробником на упаковці. У фарші гіоза та равіолі встановлена наявність м'яса механічного обвалювання. Соєвий білок виявлений у фарші хінкалі, гіоза та равіолі. У досліджуваних зразках равіолі встановили наявність стабілізатору, полісахариду рослинного походження – карагінану.

Література

1. Безпека і якість м'ясної продукції – запорука нашого здоров'я / І.Я. Коцюмбас, Г.І. Коцюмбас, В.П. Музика, О.М. Щербетовська // М'ясний Бізнес. – 2008. – С. 12–13.

2. Мікроструктурне дослідження сировини у м'ясних фаршах: методичні рекомендації / під авторською ред. Г.І. Коцюмбас, Л.Ю. Бісюк [та ін.]. Львів: Афіша, 2006. 48 с.

3. Потоцький М., Коцюмбас Г. Мікроструктурний аналіз м'яса і м'ясних продуктів – надійний і достовірний метод визначення їх якості та безпеки (частина перша) // Ветеринарна медицина України. – 2006. – № 11. – С. 24–26.

УДК 58.01.07

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ФЕНОЛІВ ТА ФЛАВОНІДІВ У ЕКСТРАКТАХ *DELPHINIUM ELATUM*

Д.С. Засгородня¹, Р.О. Петріна², С.В. Хом'як³, О.В. Федорова⁴, М.В. Мулика⁵

^{1,2,3,4,5} Національний університет «Львівська політехніка», вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна

Рослина *Delphinium elatum* належить до роду *Delphinium* родини Жовтецевих (*Ranunculaceae*). Родина налічує більше ніж 50 родів та близько 1500– 2500 видів трав'яних рослин, поширених по всьому світі. Більшість представників є багаті вторинними метаболітами та володіють рядом активностей. Рід *Delphinium* налічує близько 300 видів у світі та представлений в флорі України 8 видами, до Червоного списку МСОП включено 3 види – *D. caseyi*, *D. iris*, *D. thuzianum* [1], до Червоної книги України 5 видів – *D. elatum*, *D. pallasii*, *D. rossicum*, *D. sergii*, *D. rivisicum* [2]. Попередні фітохімічні дослідження описують наявність дитерпенових алкалоїдів, флавоноїдів, стеролів та алифатичних кислот [3–5]. Оскільки *D. elatum* володіє лікарськими властивостями, цікавим є ідентифікація вторинних метаболітів. Фенольні сполуки та флавоноїди визначають антиоксидантну активність рослинних препаратів, оскільки вони зменшують вміст вільних радикалів *in vitro* та *in vivo*. Флавоноїди є найбільшою групою поліфенольних сполук, які мають антиоксидантну, антимікробну, протипухлинну, протизапальну дію та регулюють вільнорадикальні реакції в організмі.

Потреба у рослинному матеріалі при виробництві лікарських та косметичних засобів стимулює пошук нових альтернативних методів одержання рослинної сировини. Так як рослина вважається рідкісною і занесена до Червоної книги України, доцільним є її культивування в умовах *in vitro* з метою збереження популяції. Одержана калусна біомаса, одержана в умовах *in vitro*, отримується швидко, не залежить від погодних умов, є кращої якості та може забезпечити попит на рослинну сировину, не знищуючи її в природі.

Мета дослідження. Визначення загальних фенолів та флавоноїдів у екстракті листків та калусної біомаси *Delphinium elatum* спектрофотометричним методом.

