
БІБЛІОГРАФІЯ

1. Боголепов Н.К. Невропатология / Н. К. Боголепов // М. Медицина, 1967. – 564с.
2. Винницький О.Р. Аналітична невропатологія / О. Р. Винницький // К.: Здоров'я, 1972. – 240с.
3. Ермохин П.Н. Гистопатология центральной нервной системы / П.Н. Ермохин. // Атлас микрофотографий. – Москва: Медицина, 1969. – С. 153-205.
4. Косенко Ю. М., Хом'як Р.В., Кружель Н.П. Терапевтична ефективність протипаразитарних препаратів авермектинового ряду отодектин та івермек-гель при отодектозі собак / Ю. М. Косенко, Р.В. Хом'як, Н.П. Кружель // Наук.-техніч. бюлетень Інституту біології тварин УААН і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. — 2009, № 3. — С. 78–82.
5. Черепанов А.А. Новое в теории противопаразитарных мероприятий / А. А. Черепанов, Л. А. Перова // Ветеринария. — 1999, № 6. — С. 31–33.

УДК 65.012.16:637.521

Коцюмбас Г.І., доктор ветеринарних наук

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій ім. С.З. Гжицького

Щебенцовська О.М., кандидат ветеринарних наук

Державний науково-дослідний контрольний інститут
ветеринарних препаратів та кормових добавок

ЕКСПЕРТИЗА ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

МІКРОСТРУКТУРНИМ МЕТОДОМ

Рецензент – доктор ветеринарних наук П.П. Урбанович

Безпека тваринницької продукції і продовольчої сировини є однією з вирішальних складових економічної безпеки кожної держави й визначається спроможністю країни ефективно контролювати виробництво й ввезення безпечного та якісного продовольства на загальновизнаних у світі засадах. До вступу України в СОТ вся відповідальність за безпеку та якість харчових продуктів була покладена на виробників, які часто розробляли і затверджували власні технічні умови без жодних обмежень, окрім дотримання санітарних вимог. Розробка власних ТУ дозволяла виробникам застосовувати при виробництві м'ясопродуктів різноманітні харчові добавки з метою покращення смакових якостей, кольору, надання необхідної консистенції, вологості, замінювати натуральні

льну сировину соєю, високосортне м'ясо низькосортним, а в окремих випадках заміниками, які могли бути шкідливими для здоров'я людей.

Ключові слова. *Безпека тваринницької продукції, експертиза, ковбасні вироби, субпродукти, соєві білкові компоненти.*

Постановка проблеми. За багато століть ковбаса пройшла непростий шлях, з плином часу рецептури удосконалювались. У виробника ковбасних виробів, особливо невеликих підприємств, часто виникала спокуса підробити або збільшити обсяги своєї реалізації шляхом розведення ковбасного фаршу субпродуктами, нетрадиційною сировиною, соєвим текстуратом тощо. Викликало занепокоєння і використання у великих кількостях мороженого м'яса у блоках (брикетах). Як правило, так зберігають м'ясо з численними вадами, при розморожуванні якого, вносять фосфати, малоцінні добавки у вигляді кутерованого фаршу, м'ясо механічного обвалювання тощо. Проте, не зважаючи на всі вади м'яса механічного обвалювання, слід відзначити, що його дозволено використовувати при виготовленні варених ковбас 1 та 2 сорту (не більше 10-20 %). У вищі сорти ковбас м'ясо механічного обвалювання застосовувати заборонено. Але через брак якісної сировини виробники здійснюють фальсифікацію, яку без висококваліфікованих фахівців та спеціальних лабораторій виявити дуже важко, а іноді неможливо. І в цьому випадку, пересічний споживач змушений вірити тому, що написано на етикетці.

Аналіз основних досліджень і публікацій. В м'ясній промисловості при виготовленні великої кількості ковбас різного асортименту, у якості функціональних інгредієнтів, використовують текстуровані соєві білкові продукти, такі як, текстуроване соєве борошно, ізольований соєвий білок і текстурований соєвий концентрат. Незважаючи на всі позитивні властивості соєвих білкових інгредієнтів використання їх у м'ясній промисловості часто піддають різкій критиці. Це, як правило, пов'язують з тим, що виробники та постачальники не завжди гарантують якість та відсутність фальсифікації цього продукту. Занепокоєння викликає і проблема біологічної безпеки цього продукту для людей, оскільки соя та її похідні виготовляються із генетично модифікованих рослин, а відповідний контроль за їх якістю не проводиться ретельно.

Контроль якості та безпеки харчової продукції, зокрема м'ясних виробів (сосисок, варених, варено-копчених, копчених ковбас), неможливе без дотримання вимог і рецептур, передбачених для тих чи інших харчових продуктів. В Україні, до сьогоднішнього дня, контроль здійснюють використовуючи традиційні методи дослідження: біохімічні, фізико-хімічні та органолептичні, які не завжди дозволяють виявити якісний склад продукту. У зв'язку з цим все актуальнішим постає питання про розробку методів ідентифікації складників чи компонентів у м'ясних продуктах та сировині для отримання повнішої оцінки їх якості. Саме тому, фахівцями лабораторії імуноморфології ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок пропонується, для контролю якості ковбасних виробів, застосовувати ДСТУ 7063:2009 “Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні січені. Визначення складників мікроструктурним методом”, за допомогою якого можна визначити точний склад продукту, встановити можливі фальсифікації, ідентифікувати різноманітні спеції, харчові добавки, гелеутворювачі тощо.

Метою нашої роботи було перевірити, методом мікроструктурного дослідження, варені ковбасні вироби одного виробника (закуплені у фірмовому магазині Львова). Першочерговим нашим завданням був аналіз вмісту інгредієнтів (вказаних на етикетці) та ідентифікація (якщо ковбаса виготовлена за ДСТУ) їх за рецептурою. Для дослідження відбирались сардельки «Шкільні» і «Молочні», сосиски «Екстра».

Матеріали і методи досліджень. Для мікроскопічного дослідження відібраний матеріал напівфабрикатів фіксували в 10 % нейтральному формаліні. Після фіксації його зневоднювали, ущільнювали і заливали в парафін, виготовляли гістозрізи, які фарбували гематоксиліном та еозином. Світлову мікроскопію та мікрофотографування гістопрепаратів здійснювали за допомогою мікроскопа OLYMPUS CX 41 та фотокамери OLYMPUS C – 5050.

Результати досліджень. М'ясні продукти на кожній стадії технологічної обробки і в готовому вигляді переважно зберігають свої морфологічні особливості, що дає можливість проводити гістоструктурний аналіз для ідентифікації сировини та встановлення фальсифікації готового продукту.

При органолептичному дослідженні сардельок „Шкільні” встановлено:

батончики з чистою сухою поверхнею, без пошкодження оболонки, напливів фаршу. Консистенція пружна. На розрізі – однорідна структура, світло-рожевого кольору, без порожнин і сірих плям. Запах властивий даному продукту з вираженим ароматом прянощів, без стороннього запаху та присмаку. Розміри батончиків від 11 до 13 см, діаметром від 32 до 40 мм.

При гістологічному дослідженні виявлено дрібнозернистий кутерований фарш з численними вакуолями різної форми, які заповнені жирною субстанцією. Місцями, зустрічалися ділянки із залишками м'язових волокон, що свідчить про невеликий вміст у продукті яловичини (рис. 1).

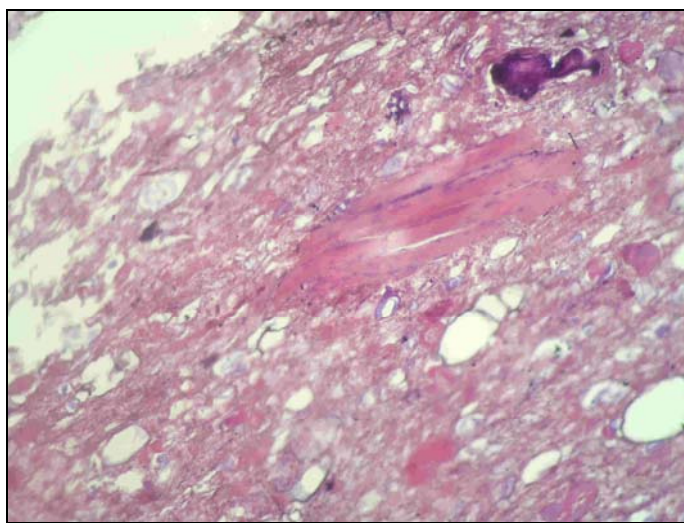


Рис. 1. Сарделька „Шкільна”. Дрібнозерниста маса з численними вакуолями та залишками м'язових волокон. Гематоксилін та еозин.

Ок. 10, об. 20

Для виготовлення ковбас різних сортів технологи використовують харчові добавки, які мають своє функціональне навантаження. Сардельки «Шкільні» згідно ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні» відносяться до сардельок першого сорту, які рекомендовані МОЗ для дитячого харчування, вміст білкових гідратованих препаратів (соеві, молочні) не повинні перевищувати 10 %, крохмалю – 3 %.

У практиці як зарубіжних, так і вітчизняних виробників м'ясопродуктів у якості білкових харчових добавок найчастіше використовують похідні соєвих бобів з різною технологічною обробкою. Це, як правило, соєве борошно (вміст білка до 50 %), соєві концентрати (вміст білка до 70 %), ізольований соєвий білок (вміст білка до 90 %). Крім того, в м'ясній промисловості вико-

ристовуюють текстуровані соєві білкові продукти, такі як, текстуроване соєве борошно і текстурований соєвий концентрат.

Продукти переробки сої здатні зв'язувати від 1 до 6 грамів води на грам білка, а їх амінокислотний склад дуже подібний до м'яса. Також ці продукти забезпечують необхідний баланс азоту в організмі і є джерелом глютаміну та аргініну, не містять холестерину і можуть використовуватись для виготовлення безлактозних продуктів. За смаком повноцінний рослинний протеїн не має присмаку чи специфічного запаху. Використання соєвих високобілкових продуктів у якості функціональних інгредієнтів при виготовленні варених ковбас (на заміну еквівалентної кількості м'ясної сировини) дозволяє утворювати стабільну емульсію, яка здатна утримувати воду і жир при нагріванні і, як наслідок, отримувати готову продукцію щільної та пружної консистенції. Використання соєвих білків при виготовленні ковбас, сосисок, сардельок та іншої м'ясної продукції не потребує додаткових складних процесів і не призводить до зміни традиційних технологічних схем виробництва.

При гістологічному дослідженні сардельки «Шкільної» встановлено, що в її склад входить соєвий концентрат – функціональний інгредієнт, який покращує зовнішній вигляд м'ясних продуктів, надає їм соковитості і одночасно зменшує вміст жиру. Це важливо, перш за все, по відношенню до зниження кількості холестерину в м'ясних продуктах. Соєвий концентрат ідентифікується як група клітин з вираженою еозинофільною реакцією, що розділені між собою не зафарбованими прошарками целюлози (рис. 2). Клітини сої можуть бути орієнтовані на гістопрепаратах як в поперечному, так і в повздовжньому напрямках відносно осі клітин. При цьому вони зберігають округлу чи овальну-циліндричну форму. Мікроструктурне дослідження готової м'ясної продукції дозволяє диференціювати особливості різних тканинних і клітинних утворень, які мають специфічні структурні особливості. Ідентифікувати можна склад не тільки м'ясної сировини, а й рослинних компонентів. При гістологічному дослідженні сардельок «Шкільних» виявляли і соєвий ізолят у вигляді окремих округлих бульбикоподібної форми різного розміру включень. Слід відзначити, що при виготовленні ковбасних виробів і напівфабрикатів за використання великої

кількості соєвого ізоляту на гістопрепаратах виявляють дрібні включення ізолюваного соєвого білка, які нагромаджуються в ділянках з дрібно змеленими компонентами, особливо в асоціації з дрібнозернистою білковою масою (рис. 3). Характерною особливістю їх є складна структурованість у вигляді дрібних кілець, які нашаровуються одні на одних у вигляді пластівців з невеликими каплеподібними пустотами всередині. При фарбуванні гематоксиліном та еозином компоненти соєвого ізолюваного білка зафарбовуються у рожевий колір з голубуватим відтінком.

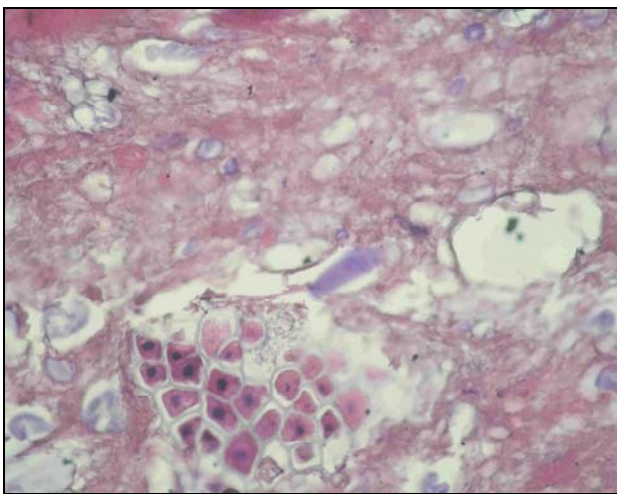


Рис. 2. Сардельки «Шкільні». Фрагмент соєвого концентрату між кутерованим фаршем. Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 20

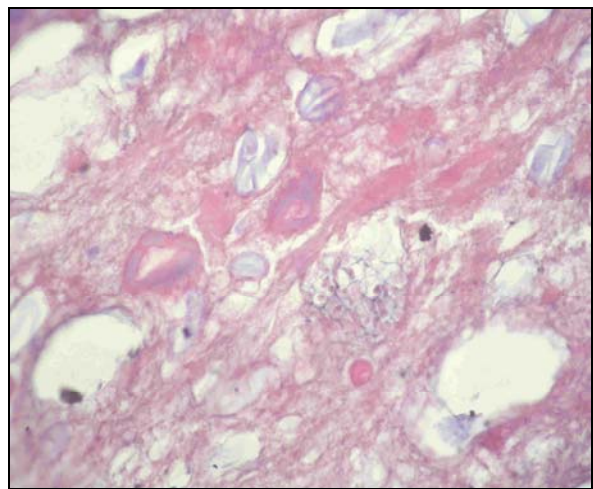


Рис. 3. Сардельки «Шкільні». Кільцеподібні структури – ізолюваний соєвий білок. Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 20

Для виготовлення варених ковбас, сосисок виробники успішно використовують функціональні суміші гідроколоїдів (карагінанів), які дають функціональні можливості зменшувати введення у продукт м'ясної сировини, сприяють зниженню вмісту жирів у ковбасних виробках.

Дослідження сосисок «Шкільних» показало, що окрім соєвого концентрату та ізоляту в технологічному процесі використовували гідроколоїд – карагінан. Гістологічно ці структури виявляли у вигляді синіх закручених фігур, які розміщувались у просвітах прозорих вакуоль (рис. 4).

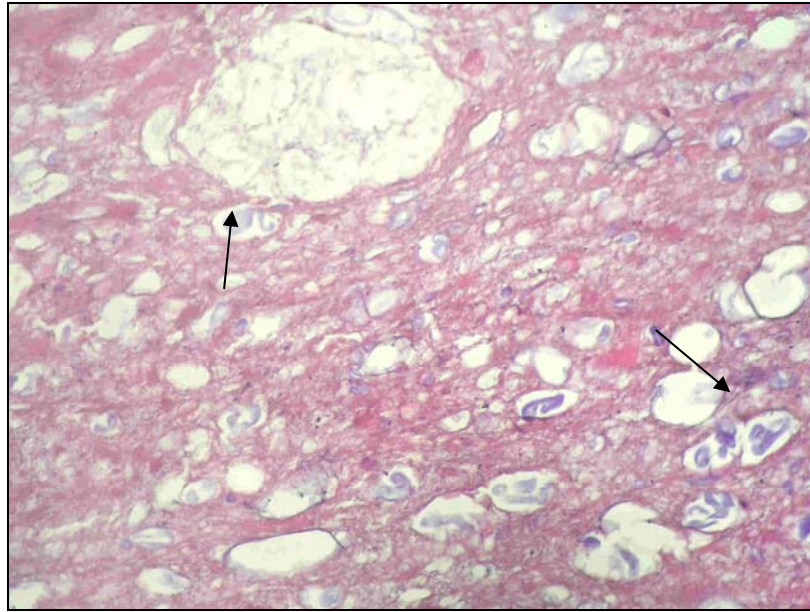


Рис. 4. Сардельки «Шкільні». Вакуолі, заповнені синіми фігурними структурами. Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 20

Отже, в результаті гістологічного дослідження сардельок «Шкільних» встановлено, що виготовленні вони з кутерованого фаршу (60 %), свіжого знежированого мяса (10 %), застосовані соєвий ізольований білок (20 %), соєвий концентрат (5 %) та гідроколоїд – карагінан (5 %). Останні два компоненти не передбачені рецептурою. Занепокоєння викликає і низький вміст свіжого знежированого м'яса, заміна його кутерованим фаршем.

При органолептичному дослідженні сардельок «Молочних» встановлено, що розмір батончиків від 10 до 13 см, діаметром від 25 мм до 32 мм. Поверхня сардельок суха, без пошкоджень оболонки. На розрізі – світло-рожевого кольору, однорідної структури. При варінні утворився бульйон жовтого кольору. Запах з ароматом прянощів.

При гістологічному дослідженні зразків сардельок «Молочних» виявлено безструктурну масу з численними, різними за величиною вакуолями круглої і овальної форми (рис. 5). При зменшенні вмісту дрібнодисперсного білка м'язової тканини, внаслідок заміни його важкодисперсним білком сполучної тканини або жиром, утворюються різної форми жирові вакуолі.

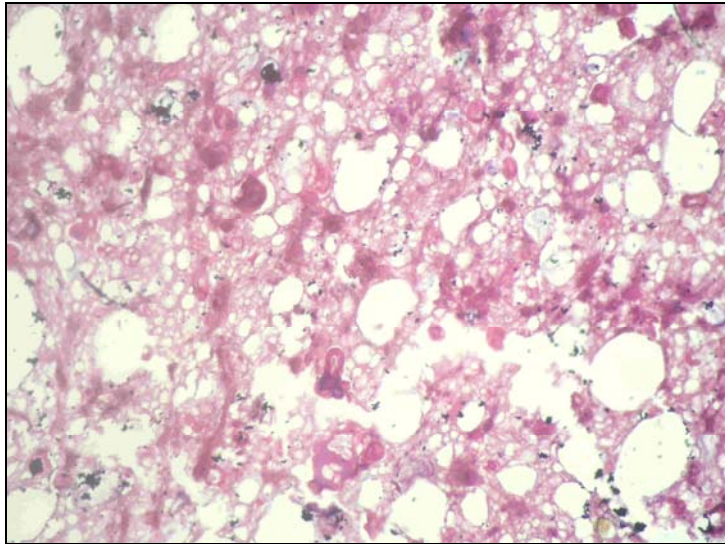


Рис. 5. Сардельки «Молочні». Кутерований фарш з дрібними, середніми і грубими вакуолями. Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 10

Наявність чисельних вакуоль різної величини та форми свідчить про високий вміст жиру. Серед кутерованої маси виявляємо фрагменти хрящової тканини, що може свідчити про внесення у продукт м'яса механічного обвалювання (рис. 6). На окремих ділянках гістопрепарату сардельок «Молочних» поодинокі виявляли частково збережені фрагменти сполучної та м'язової структур (рис. 7).

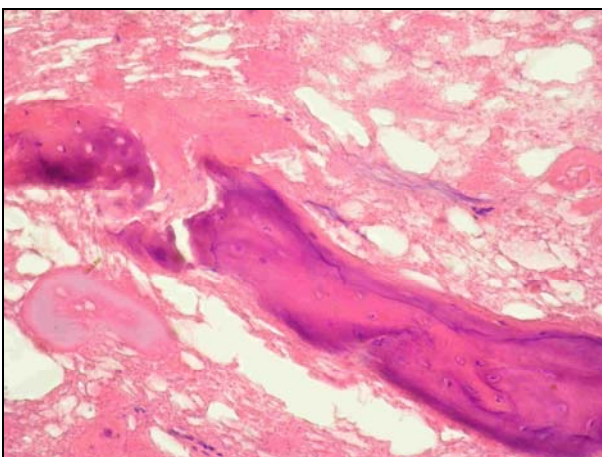


Рис. 6. Сарделька «Молочна». Фрагмент хрящової тканини. Гематоксилін та еозин. Ок. 10, об. 20

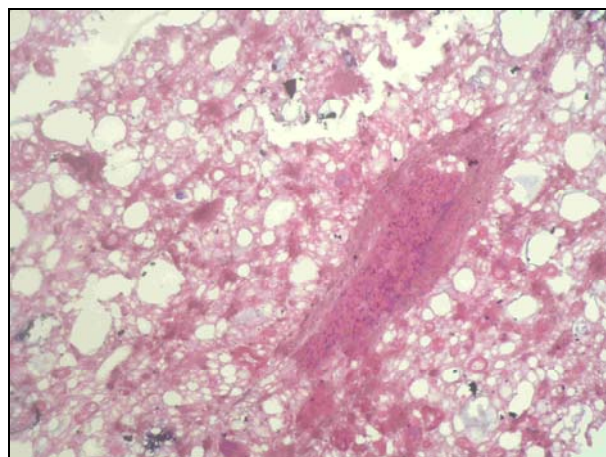
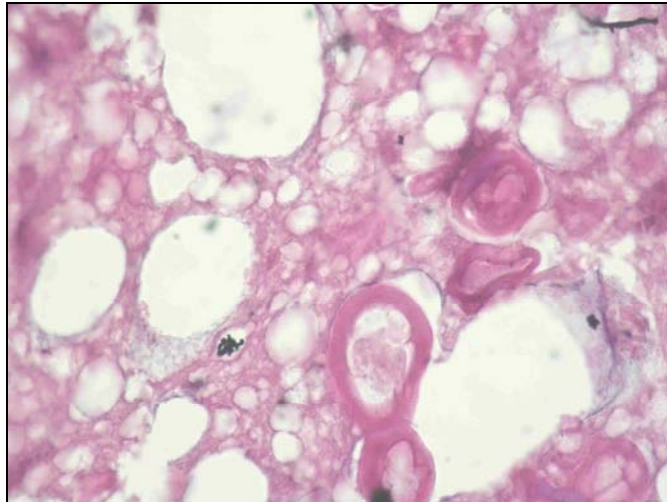


Рис. 7. Сарделька «Молочна». Фрагменти сполучної тканини. Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 10

Як зазначалось вище, одним із видів допоміжної сировини, що використовується при виготовленні варених ковбасних виробів є різні види білкових соєвих продуктів. При дослідженні сардельок «Молочних» було виявлено, що виробник також застосував ізольований соєвий білок, який гістологічно визначається еозинофільними бубликоподібними кільцями (рис. 8).



***Рис. 8. Сарделька «Молочна». Ізольований соєвий білок.
Гематоксилін та еозин. Ок.10, об. 40***

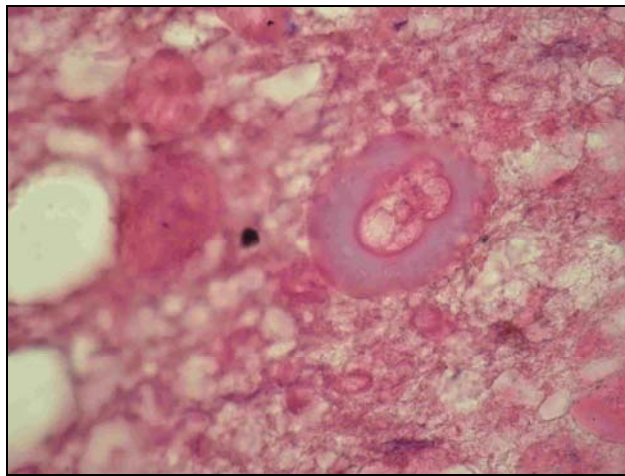
Отже, мікроструктурним методом дослідження сардельок «Молочних» встановлено, що при їх виготовленні був використаний кутерований фарш з домішками м'яса механічного обвалювання. Крім цього, виробник увів до складу продукту велику кількість ізольованого соєвого білка. Склад сардельки «Молочна» вказаний на етикетці не відповідає ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні».

На даний час при виготовленні ковбас застосовують широкий асортимент харчових добавок, ароматизаторів, барвників, функціональних інгредієнтів та інших допоміжних матеріалів, якість яких не завжди викликає довіру. У зв'язку з цим все актуальнішим постає питання про ідентифікацію складників та компонентів у м'ясних продуктах для отримання детальнішої інформації та оцінки їх якості.

При зовнішньому огляді сосисок «Екстра» (вищий сорт) встановлено: батони з чистою, сухою поверхнею, без пошкоджень оболонки, напливів фаршу та злипань. На розрізі фарш однорідного рожевого кольору, пружної консистенції. Запах властивий даному виду продукту із легким ароматом

прянощів. Смак приємний, достатньо солоний, сторонніх присмаків не відчувається. Довжина батончиків 13-15 см, діаметр – 5-7 см. При варінні утворився прозорий бульйон з великою кількістю бульбашок жиру на поверхні.

Мікроструктурне дослідження показало, що при виготовленні сосисок «Екстра» використаний кутерований фарш, який представлений у вигляді пористої структури, між яким проглядались структури соєвого борошна та ізолюваний соєвий білок (рис. 9).



***Рис. 9. Сосиска «Екстра». Фрагмент ізолюваного соєвого білка.
Гематоксилін та еозин. Ок. 10, об. 90***

Слід відзначити, що застосування ізолюваного соєвого білка при виготовленні варених ковбас, сосисок, сардельок тощо дозволяє стабілізувати частинки жиру, які фіксуються в набухлій білковій структурі та у вигляді стабільної емульсії утримує жирові бульбашки і воду. При виготовленні продукту, окрім соєвого борошна, було застосовано ізолюваний соєвий білок, ймовірно для стабілізації жиру, вміст якого був перевищеним.

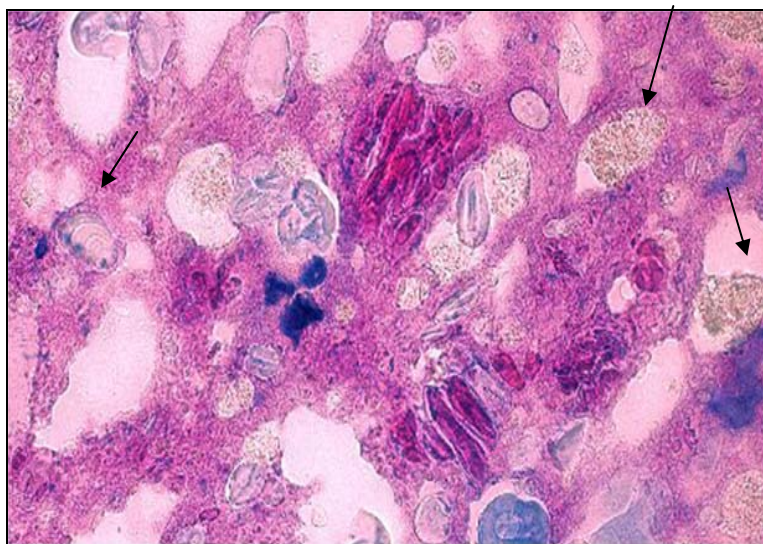
Оскільки ковбасні вироби містять досить багато води, а у варених ковбасах її вміст може досягати 70 %, то у «виробників-фальсифікаторів» є широке поле для діяльності у цій галузі. Для утримання підвищеної води у таких виробках (сосиски, сардельки, варена ковбаса) зазвичай вводять вологозв'язуючі компоненти: крохмаль, камеді, декстрини, інулін та інші полісахаридні комплекси. Встановлено, що ковбаса із вмістом лише 3-5 % крохмалю утримує води на 20-

25 % більше, ніж ковбаса без домішок крохмалю. Виявити вміст крохмалю у ковбасі досить просто: необхідно капнути краплю розчину йоду на ковбасний зріз. Якщо оброблена ділянка посиніла, або з'явилися сині крапочки, то це однозначно вказує на те, що в даний виріб введений крохмаль (рис. 10).



Рис. 10. Зерна крохмалю, зафарбовані синім кольором.

При гістологічному дослідженні сосиски «Екстра», окрім соєвих білкових компонентів, виявлено велику кількість зерна крохмалу (рис.11).



***Рис. 11. Сосиска «Екстра». Крохмальні зерна.
Гематоксилін та еозин. Ок. 10, об. 40***

Аналізуючи гістоструктуру досліджуваних нами варених ковбасних виробів (сардельок, сосисок) слід відзначити порушення ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні». Виробник, ігноруючи

рецептурні вимоги щодо сарделенок першого сорту, здійснив заміну свіжого знеженованого м'яса низькосортним, з великою кількістю сполучної та жирової тканину. Крім того, ввів ізольований соєвий білок та соєвий концентрат у великому відсотковому співвідношенні, що підвищує вихід готової продукції, приховує недоліки основної сировини-низькосортного м'яса та м'яса механічного обвалювання. У сосисках вищого сорту було застосовано крохмал.

Висновки: Мікроструктурний метод, як спеціальний метод гістоструктурного аналізу, дає можливість відслідкувати процес виготовлення м'ясних продуктів згідно із затвердженою рецептурою та визначити можливу фальсифікацію. Результати, отримані після проведення досліджень, можуть бути аргументом для бракування продукту у зв'язку з наявністю недопустимих або не передбачених рецептурою компонентів, невідповідності ДСТУ або ТУ.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ветров В. С. Современные аспекты производства мясных фаршевых продуктов / В.С. Ветров, А.Н. Измер // Пищевая промышленность: наука и технологии, 2009. – №3 (5). – С. 25–30.
2. Коцюмбас Г. І. Мікроструктурна характеристика фаршу пельменів в аспекті контролю якості харчових продуктів / Г. І. Коцюмбас, П. П. Урбанович, О.В. Мисів // Науковий вісник ЛНАВМ імені С.З. Гжицького. – 2004., Т-6 (№1), Ч.2. – С. 37–43.
3. Хвыля С.И. Оценка качества мясного сырья и готовой продукции на основе государственных стандартов / С.И. Хвыля, В.А. Пчелкина // Мясная индустрия. – 2007, №8. – С. 9–12.
4. Хвыля С.И. Структурно-функциональные особенности соевых белковых продуктов / С.И. Хвыля, В.А. Пчелкина // Мясной бизнес. – 2008, № 7. – С. 24–28.
5. Юхневич К. П. Сборник рецептур мясных изделий и колбас / К. П. Юхневич. – Санкт-Петербург, 2003. – 321 С.