

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

УШАКОВ ФЕДІР ОЛЕГОВИЧ

УДК: 614.8:006.83:637.524

КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

16.00.09 «Ветеринарно-санітарна експертиза»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата ветеринарних наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Одеському державному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор ветеринарних наук, професор
Ковбасенко Володимир Мусійович

Офіційні опоненти: доктор ветеринарних наук, професор
Касянчук Вікторія Вікторівна,
Сумський державний університет,
професор кафедри гігієни і екології
з курсом мікробіології, вірусології і імунології

кандидат ветеринарних наук, доцент
Адаменко Ліда Володимирівна,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
доцент кафедри ветеринарно-санітарної
експертизи

Захист відбудеться «11» травня 2017 року о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 26.004.12 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Генерала Родимцева, 19, навчальний корпус № 1, аудиторія 97

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кім. 41а

Автореферат розісланий «05» квітня 2017 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Л. В. Шевченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Забезпечення населення безпечними та якісними продуктами тваринництва – одне з основних завдань держави у сучасних умовах. Серед харчових продуктів, які найчастіше можуть бути небезпечними і являти потенційне джерело виникнення ризиків щодо харчових захворювань споживачів, є м'ясопродукти (ковбасні вироби), на виготовлення яких використовують понад 50 % м'яса, що виробляється (Касянчук В. В. та ін., 2000, 2006; Якубчак О. М. та ін., 2003, 2004; Ковбасенко В. М. та ін., 2003, 2010, 2013; Власенко В. В. та ін., 2006; Коцюмбас І. Я. та ін., 2009, 2012).

Однією з причин виробництва та реалізації ковбасних виробів, що не відповідають вимогам, у сучасних умовах є недосконалість державного контролю під час виробництва та реалізації продукції (Касянчук В. В., 2000; Мазур М. І. та ін. 2001; Кравчук В. В., 2004; Якубчак О. М. та ін., 2003, 2008).

Система контролю безпечності та якості продукції тваринництва, що добре була налагоджена і практично діє у нашій країні, у сучасних умовах малоефективна і не може усунути проблеми, які виникали і виникають у сфері безпечності харчових продуктів, оскільки не дозволяє враховувати превентивний аспект. Відповідно до вимог міжнародної системи самоконтролю НАССР необхідно впроваджувати програму щодо безпечності м'ясопродуктів у процесі їх виробництва на всіх етапах – від ферми до столу: підприємства з виробництва та переробки м'яса, транспортування, зберігання та реалізація (Сомов Г. и др., 1998; Мічова М., 2000; Якубчак О. М. та ін., 2003, 2004; Буряк Р. І., 2007; Stevenson K. et al., 1995; Seward S., 2000).

Особливо актуальні питання контролю ковбасних виробів у сучасних умовах, коли їх виготовляють на м'ясопереробних підприємствах, зокрема малотоннажних потужностях і суб'єктах індивідуального підприємництва, на яких не впроваджено систему самоконтролю відповідно до чинних вимог. На ці потужності можуть надходити як м'ясо, так і допоміжні матеріали сумнівної якості, що значно знижують безпечність та якість готової продукції (Ковбасенко В. М. та ін., 2003; Горобей О. М., 2003; Богатко Н. М., 2005, 2006; Мельник М. А., 2007; Засекін Д. А. та ін., 2011; Якубчак О. М., 2011).

Тому розроблення комплексу заходів щодо забезпечення безпечності ковбасних виробів шляхом встановлення точок контролю, де існує висока вірогідність їх контамінації мікроорганізмами, фізичними та хімічними небезпеками з використанням експрес-методів ветеринарно-санітарної експертизи буде сприяти реалізації безпечних та якісних продуктів для споживача.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідної теми кафедри ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи Одеського державного аграрного університету «Розробити ветеринарно-санітарні вимоги до виробництва високоякісних м'ясних і молочних продуктів та сировини тваринного походження (номер державної реєстрації 0101U005563, 2010–2011 рр.).

Мета та завдання дослідження. Мета дослідження – ветеринарно-санітарна експертиза ковбасних виробів та удосконалення методів проведення їх контролю відповідно процедур, заснованих на принципах НАССР, в умовах України.

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

- провести органолептичні дослідження ковбасних виробів, які реалізуються в умовах супермаркетів і агропродовольчих ринків;
- дослідити джерела бактеріального обсіменіння ковбасних виробів та наявність патогенів;
- науково обґрунтувати методику визначення загальної токсичності сировини і ковбасних виробів експрес-методом;
- дослідити ковбасний фарш гістологічним методом;
- розробити спосіб виявлення фальсифікації ковбасних виробів нехарчовими та іншими домішками;
- провести оцінку ковбасних виробів за хімічними показниками;
- проаналізувати чинники, які впливають на якість і безпечність ковбасних виробів;
- розробити процедури контролю безпечності та якості ковбасних виробів в умовах їх виробництва та реалізації відповідно до міжнародних вимог системи самоконтролю НАССР.

Об'єкт дослідження – контроль безпечності та якості ковбасних виробів.

Предмет дослідження – ковбасні вироби (ковбаси варені, варено-копчені та сирокоччені); яловичина та свинина в тушах, півтушах та четвертинах; допоміжна сировина для виготовлення ковбас – кишкова сировина, спеції тощо; обладнання для ковбасного виробництва; процедури, засновані на принципах НАССР.

Методи досліджень: органолептичні (зовнішній вигляд, колір сировини і готових ковбасних виробів, консистенція, запах, смак, стан жиру, сухожилків, прозорість бульйону); хімічні (показник рН, кислотне і перекисне число, вміст летких жирних кислот); бактеріологічні (кількість МАФАНМ, БГКП, сальмонел); токсикологічні (загальна токсичність ковбасних виробів з використанням інфузорії *Colpoda steinii*); гістологічні (мікроструктурний аналіз ковбасних виробів); статистичні (математична обробка результатів досліджень).

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше проведеними комплексними дослідженнями якості та безпечності ковбасних виробів, які реалізуються у торговельній мережі, виявлено значні невідповідності стосовно загальної токсичності та мікроструктурного складу фаршу.

Запропоновано систему самоконтролю, засновану на принципах НАССР, в умовах виробництва та реалізації ковбас. Науково обґрунтовано використання експрес-методу визначення токсичності м'яса і ковбасних виробів за допомогою інфузорії *Colpoda steinii*.

Розроблено спосіб виявлення фальсифікації ковбасних виробів нехарчовими та іншими домішками, який ґрунтується на гідролізі проби сумішшю травних ферментів (пепсину та трипсину) з подальшим зважуванням та мікроскопією осаду для його кількісної та якісної ідентифікації, що підтверджено патентом на корисну модель № 100823.

Встановлено, що основні чинники, які визначають безпечність та якість ковбасних виробів – походження, рівень фальсифікації та ступінь контамінації м'яса і допоміжних матеріалів мікрофлорою. Доведено, що обсіменіння вітчизняного м'яса за показниками МАФАНМ і БГКП перевищувало допустимий рівень у 37,5 % випадків, а імпортованого – в 47,5 %. Обсіменіння м'ясної маси вітчизняного виробництва перевищувало нормативний показник за МАФАНМ і БГКП у 52,5 % досліджених проб, імпортованої – у 72,5 %.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень, що викладені в дисертаційній роботі, рекомендується для використання фахівцями виробничих лабораторій ветеринарної медицини м'ясопереробних потужностей, регіональних, міжрайонних державних лабораторій ветеринарної медицини, лабораторій агропродовольчих ринків, спеціалістами Держпродспоживслужби України, які здійснюють державний контроль за переробкою м'яса та виробництвом м'ясних продуктів.

Для виявлення фальсифікації ковбасних виробів розроблено спосіб ідентифікації нехарчових та інших домішок з використанням травних ферментів (пепсину та трипсину).

Запропоновано використання експрес-методу визначення токсичності м'яса і ковбасних виробів за допомогою інфузорії *Colpoda steinii*, що дозволяє скоротити вартість досліджень на 520,36 грн на одній пробі.

Одержані результати досліджень можуть бути використані під час розроблення процедур контролю, які базуються на принципах НАССР, в умовах м'ясопереробних потужностей. Доведено необхідність встановлення критичної контрольної точки під час приймання м'яса і допоміжної сировини і чотирьох критичних точок на технологічній лінії виробництва ковбасних виробів (обвалювання і жилювання, соління, отримання фаршу та наповнення оболонок, термічна обробка). Під час реалізації ковбасних виробів необхідно встановити критичну контрольну точку з використанням експрес-методу визначення їх токсичності і критичну точку при прийманні, а також критичну контрольну точку і критичну точку при реалізації у разі виникнення загрози недотримання гігієнічних вимог.

Розроблено методичні рекомендації «Ветсанекспертиза ковбасних виробів відповідно діючої системи самоконтролю НАССР» (затверджено рішенням Вченої ради Одеського державного аграрного університету, 2013 р.) та «Моніторинг якості ковбасних виробів в умовах реалізації» (затверджено колегією Головного управління ветеринарної медицини в Одеській області, 2014 р.).

Особистий внесок здобувача полягає в опрацюванні літературних джерел, опануванні необхідних методик досліджень, виконанні експериментальної частини та здійсненні статистичної обробки отриманих результатів, підготовці наукових статей, написанні дисертаційної роботи. Аналіз одержаних результатів проведених досліджень та формування висновків проведено спільно з науковим керівником.

Апробація результатів дисертації. Основні матеріали дисертаційної роботи апробовано на звітних наукових конференціях професорсько-викладацького складу і науковців Одеського державного аграрного університету (м. Одеса,

2010–2013 рр.); Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні досягнення та перспективи ветеринарної медицини» (м. Харків, 2010 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва» (м. Львів, 2011 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальные проблемы инфекционной патологии животных» (м. Біла Церква, 2012 р.); Міжнародній конференції «Актуальні проблеми сучасної ветеринарної медицини» (м. Одеса, 2013 р.); XV Міжнародній науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу та аспірантів «Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва» (м. Київ, 2016 р.).

Публікації. Основний зміст дисертації викладено у 14 наукових працях, з яких 6 статей у наукових фахових виданнях України, 2 статті у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 2 патенти на корисну модель, 2 методичні рекомендації та 2 тези наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 169 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстрована 30 таблицею та 16 рисунками і складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів власних досліджень, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних джерел, який налічує 340 найменувань, з яких 72 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дисертаційну роботу виконано впродовж 2011–2017 рр. на кафедрі ветеринарної гігієни, санітарії і експертизи факультету ветеринарної медицини Одеського державного аграрного університету. Окремі дослідження виконувались в Регіональній державній лабораторії ветеринарної медицини в Одеській області, державних лабораторіях ветеринарно-санітарної експертизи агропродовольчих ринків м. Одеси та м'ясопереробних підприємствах півдня України.

Вирішення поставлених у роботі завдань виконували поетапно та у відповідності до схеми проведення досліджень, що наведено на рис. 1.

Під час проведення експериментальної роботи використовували загальноприйняті класичні та оригінальні методи досліджень, основні з яких викладено в національних стандартах, що дозволило забезпечити виконання поставлених завдань.

Під час виконання роботи було проведено дослідження 320 проб ковбасних виробів, обладнання, виробничих приміщень, апаратури та спецодягу на шести м'ясопереробних підприємствах, 120 проб допоміжної сировини (кухонна сіль, крохмаль, спеції, кишкові оболонки), що використовувалася для виготовлення ковбасних виробів.

Результати досліджень отримано на підставі проведення чотирьох комплексних серій дослідів.



Рис. 1. Схема досліджень за темою дисертації

Дослідження включали виробничу та експериментальну частини. Виробничі дослідження полягали у вивченні безпеки та якості ковбасних виробів, які реалізувалися супермаркетами та агропродовольчими ринками, впливу сировини

та інших факторів на безпечність та якість продукції, аналізу методів і методик контролю якості та безпечності.

Експериментальні дослідження було виконано у вигляді чотирьох комплексних серій дослідів з використанням класичних та сучасних методів досліджень, які впроваджено у ветеринарно-санітарну експертизу відповідно вимог «Обов'язкового мінімального переліку досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветеринарної медицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво ф. 2.».

Під час удосконалення системи контролю безпечності та якості ковбасних виробів, крім класичних методів досліджень, використовували експрес-метод визначення загальної токсичності продукції тваринництва з використанням інфузорії *Colpoda steinii* за методикою, затвердженою Державним департаментом ветеринарної медицини України.

Статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням програми Microsoft Excel, 2003. Ступінь достовірності визначали за критерієм Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Органолептичні дослідження ковбасних виробів. Проведеними дослідженнями встановлено, що всі проби ковбас, які відібрані для дослідження в умовах супермаркетів, за органолептичними показниками були якісними. Так, варена ковбаса «Любительська» відповідала вищому сорту і мала рівні батони, довжиною 45 см. Фарш на розрізі у всіх пробах був світло-рожевого кольору, рівномірно перемішаний, без порожнин і сірих плям, містив шматочки сала білого кольору, з розміром сторін не більше 6 мм.

Ковбаса варена «Окрема» віднесена до першого сорту і мала зігнуті батони, довжиною 50 см, у синюгах з поперечними перев'язками через кожні 10 см. Фарш на розрізі рожевого кольору, рівномірно перемішаний, без порожнин і сірих плям. Шматочки сала – блідо-рожевого відтінку з розміром сторін не більше 6 мм.

Ковбаса варена «Чайна» віднесена до другого сорту і мала рівні батони, довжиною 55 см. Всі батони були чисті та сухі, без пошкоджень оболонки. Фарш на розрізі – світло-рожевого кольору, рівномірно перемішаний, без порожнин та сірих плям, містив шматочки сала з біло-рожевим відтінком.

Напівкопчена ковбаса «Краківська» віднесена до ковбас вищого сорту. Смак досліджуваної ковбаси приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів, копчення та запахом часнику. Кільце з внутрішнім діаметром від 10 до 20 см. Фарш на розрізі без сірих плям, порожнин, рівномірно перемішаний і містив шматочки грудинки, розміром не більше 6 мм.

Ковбаса напівкопчена «Одеська» віднесена до ковбас першого сорту, приємного, в міру солоного смаку, з вираженим ароматом прянощів, копчення, без сторонніх присмаків та запахів. Батони прямі, довжиною 25 см. Фарш на розрізі

без порожнин, сірих плям, з шматочками сала не більше 4 мм, рівномірно перемішаний.

Ковбаса напівкопчена другого сорту «Закусочна» за формою батону – рівна, довжиною 25 см. Смак приємний, злегка гострий з ароматом копчення та прянощів. Фарш на розрізі без сірих плям і порожнин, рівномірно перемішаний з шматочками жирної свинини, розміром не більше 12 мм.

Сирокопчена ковбаса «Московська» віднесена до ковбас вищого сорту з приємним, в міру солонуватим, злегка гострим смаком, вираженим ароматом прянощів і копчення, без стороннього присмаку і запаху. Батони прямі, довжиною 27 см. Вигляд фаршу на розрізі без сірих плям і порожнин, рівномірно перемішаний з шматочками сала розміром не більше 6 мм.

Ковбаса сирокопчена «Сервелат» віднесена до вищого сорту, смак приємний, злегка гострий і солонуватий, без стороннього запаху, з вираженим ароматом прянощів і копчення. Батони рівні, довжиною від 20 до 40 см. Фарш на розрізі рівномірно перемішаний, без сірих плям і порожнин, містить шматочки свинини, розміром не більше ніж 3 мм.

Ковбасу сирокопчену «Любительська» після проведених органолептичних досліджень було віднесено до першого сорту, вона мала приємний смак, з вираженим ароматом прянощів і копчення. Батони рівні, довжиною 40 см. Фарш без сірих плям, не містить порожнин, рівномірно перемішаний зі шматочками грудинки, розміром не більше 8 мм.

На агропродовольчих ринках для досліджень відбирали такі ж ковбаси за назвою, як і у супермаркетах. Усі групи ковбас, які були відібрані для досліджень в супермаркетах і на агропродовольчих ринках за органолептичною оцінкою відповідали вимогам чинних національних стандартів.

Ковбаси, які за зовнішнім виглядом і органолептичною оцінкою були визнані якісними, в умовах лабораторії досліджували дегустаційно. За дегустаційною оцінкою, проведеною за 9-бальною шкалою, всі ковбаси із супермаркетів мали належну якість і оцінювались у межах $7,9 \pm 0,2$ – $8,7 \pm 0,2$ і $7,2 \pm 0,1$ – $7,8 \pm 0,2$ балів – на агропродовольчих ринках. Ковбаси, які реалізовувалися на агропродовольчих ринках, мали дещо нижчу бальну оцінку, оскільки у переважній більшості були виготовлені на малотоннажних потужностях та особами індивідуального підприємництва.

Бактеріальне обсіменіння ковбас, що надходять для реалізації. Проведеними бактеріологічними дослідженнями встановлено (табл. 1), що не всі ковбаси, які були допущені до реалізації, за бактеріологічними показниками відповідали чинним вимогам. Загальне бактеріальне обсіменіння ковбас, тобто обсіменіння аеробними та факультативно-анаеробними мікроорганізмами (МАФАНМ), в середньому, незалежно від суб'єкта реалізації, тільки у 66,6 % досліджених проб відповідало належним ветеринарно-санітарним вимогам. Частка ковбас, що відповідали ветеринарно-санітарним вимогам за МАФАНМ, в супермаркетах становила 38,8 %, а на агропродовольчих ринках – 27,8 %.

Із 90 проб ковбас, що були відібрані в супермаркетах та на агропродовольчих ринках, за показником МАФАНМ 33,4 % не відповідали ветеринарно-санітарним вимогам. Із досліджених 45 проб ковбас, що надійшли на

реалізацію в супермаркети, 22,2 % не відповідали ветеринарно-санітарним вимогам за показником загального бактеріального обсіменіння (кількість МАФАНМ становила від $2,5 \pm 0,19 \times 10^3$ до $1,0 \pm 0,12 \times 10^4$ КУО в 1 г), тоді як із 45 проб ковбас, що реалізувалися на агропродовольчих ринках, – 44,4 % не відповідали ветеринарно-санітарним вимогам, а показник МАФАНМ становив від $2,7 \pm 0,15 \times 10^3$ до $1,5 \pm 0,18 \times 10^4$ КУО в 1 г.

Таблиця 1

МАФАНМ варених ковбас, n=90, КУО в 1 г

Сорт	Вимоги НД (не більше)	Результати дослідження			
		відповідає вимогам	кількість проб	не відповідає вимогам	кількість проб
супермаркет					
Вищий	$1,0 \times 10^3$	$2,1 \pm 0,20 \times 10^2$	12	$2,5 \pm 0,19 \times 10^3$	3
Перший	$2,5 \times 10^3$	$1,2 \pm 0,12 \times 10^3$	12	$3,0 \pm 0,13 \times 10^3$	3
Другий	$2,5 \times 10^3$	$2,2 \pm 0,11 \times 10^3$	11	$1,0 \pm 0,12 \times 10^4$	4
агропродовольчий ринок					
Вищий	$1,0 \times 10^3$	$2,5 \pm 0,13 \times 10^2$	7	$2,7 \pm 0,15 \times 10^3$	8
Перший	$2,5 \times 10^3$	$2,0 \pm 0,18 \times 10^3$	8	$4,0 \pm 0,11 \times 10^3$	7
Другий	$2,5 \times 10^3$	$2,3 \pm 0,19 \times 10^3$	10	$1,5 \pm 0,18 \times 10^4$	5

Бактерії групи кишкових паличок (БГКП) виділені у 55,3 % проб дослідженої ковбасної продукції, зокрема в тих, що реалізувались у супермаркетах – 18,5 %, на агропродовольчих ринках – 36,8 %.

Дослідженнями ковбас, які реалізувалися в супермаркетах та на агропродовольчих ринках, не виявлено обсіменіння *S. aureus*, сульфітредукуючими клостридіями та *L. monocytogenes*.

Сальмонели були виділені із усіх видів ковбас, що реалізувалися у супермаркетах та на агропродовольчих ринках. Із 203 досліджуваних проб їх виявляли у 24, що становить 11,82 %. У ковбасах, що реалізувалися у супермаркетах, сальмонели були виділені у 10 пробах із 108 досліджених – 9,3 %, а на агропродовольчих ринках – у 14 пробах із 95 досліджених (14,7 %).

Дослідження мікробного обсіменіння напівкопчених і сирокочених ковбас свідчать про те, що його рівень був дещо меншим, порівняно з мікробним обсіменінням варених ковбас. Бактеріальне обсіменіння ковбас, залежно від групи, зменшувалось у такій послідовності: варені, напівкопчені, сирокочені.

Токсичність ковбасних виробів. Визначення токсичності ковбас здійснювали експрес-методом з використанням інфузорії *Colpoda steinii*. Метод дослідження токсичності, запропонований нами, простий і може бути використаний у лабораторіях різного рівня оснащеності, що дає можливість отримати результати досліджень за 10 хв–3 год, залежно від ступеня токсичності ковбасних виробів.

Метод визначення токсичності ковбасних виробів базується на екстракції із досліджуваних продуктів різних фракцій токсичних речовин водою та подальшою дією цих екстрактів на культуру інфузорії *Colpoda steinii*.

Критерієм визначення токсичності є час від початку дії водного екстракту досліджуваного продукту до загибелі більшості колпод, факт, який констатують на основі повного припинення їх руху і наявності розпаду.

За результатами досліджень нетоксичними були ковбаси вищого гатунку, а ковбаси першого і другого гатунків були токсичними (табл. 2).

Таблиця 2

Токсичність ковбасних виробів, n=203

Вид ковбас	Досліджено, проб	Ступінь токсичності			Не токсична /%
		притаманна токсичність	у т. ч. сильна/%	у т. ч. помірна/%	
агропродовольчий ринок					
Варені	46	38	12/26	26/57	8/17
Напівкопчені	34	24	8/24	16/47	10/29
Сирокопчені	28	19	5/18	14/50	9/32
Всього	108	81	25	56	27
супермаркет					
Варені	32	9	3/9	6/19	23/72
Напівкопчені	41	11	4/10	7/17	30/73
Сирокопчені	22	6	2/9	4/18	16/73
Всього	95	26	9	17	69
Всього	203	107/53	34/17	73/36	96/47

З 203 проб ковбас, що були відібрані для досліджень, 107 (52,7 %) володіли токсичністю. У 34 пробах, що становить 16,7 % виявлено високий рівень токсичності, у 73 (35,9 %) – помірний. У 96 пробах ковбасних виробів (47,3 %) не було встановлено токсичності.

Оцінка ковбас за мікроструктурним аналізом. Для об'єктивної оцінки безпечності та якості ковбасних виробів було проведено дослідження, які в сучасних умовах випали з поля зору служби ветеринарної медицини – контроль сировини, з якої виготовляють фарш.

Проведеним мікроструктурним аналізом ковбас вищого гатунку, виготовлених за ДСТУ, встановлено, що, практично, всі ковбасні вироби виготовляються з порушенням рецептури (див. табл. 3).

Результати досліджень, наведені у табл. 3, свідчать про те, що варені ковбаси фальсифіковано шляхом внесення у фарш субпродуктів понад 13,3 %, жиру більше норми на 15 %; також виявлено наявність хрящової тканини в кількості 6 % та неідентифікованих домішок – 8 % (рис. 2–5).

Мікроструктурний аналіз складу фаршу ковбас, n=12

Вид ковбас	Наповнювач							
	субпродукти, понад норму		жир, понад норму		гіаліновий хрящ		неідентифіковані домішки	
	кількість	на %	кількість	на %	кількість	%	кількість	%
Варені	4	13,3	2	15,0	2	6,0	3	8,0
Напівкопчені	3	40,0	2	20,0	3	10,0	3	4,0
Сирокопчені	4	30,0	4	10,0	4	15,0	4	5,0
Всього	11	83,3	8	45,0	9	31,0	10	17,0

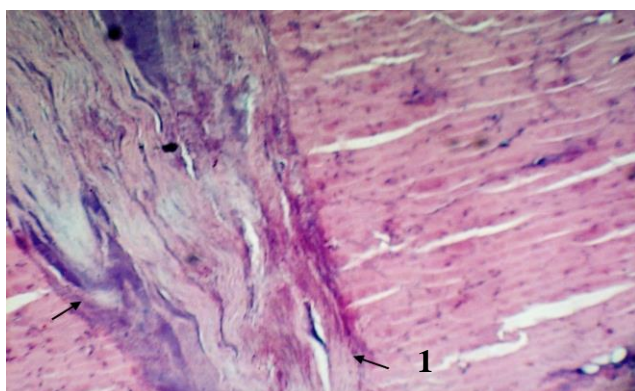


Рис. 2. Ковбаса варена «Любительська»: 1 – щільна волокниста сполучна тканина. Гематоксилін та еозин. $\times 60$.

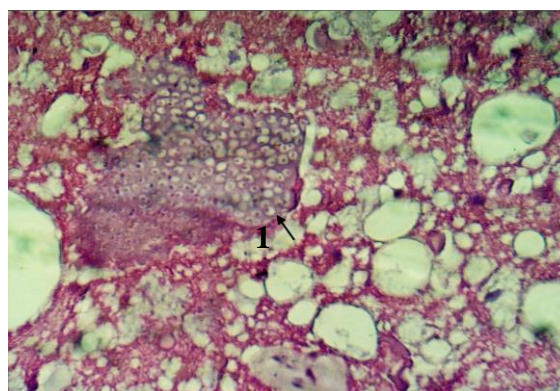


Рис. 3. Ковбаса напівкопчена «Одеська»: 1 – гіаліновий хрящ. Гематоксилін та еозин. $\times 100$.

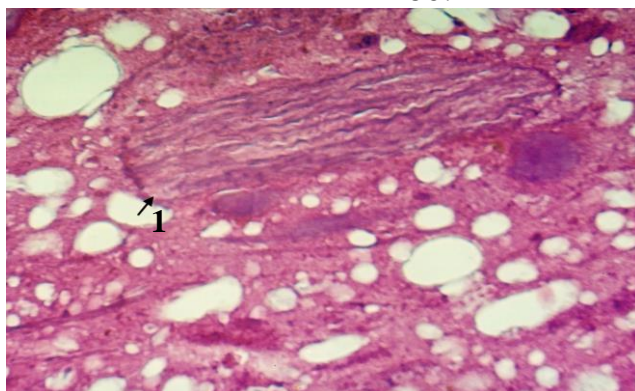


Рис. 4. Ковбаса варена «Окрема»: 1 – домішки щільної волокнистої сполучної тканини та хряща. Гематоксилін та еозин. $\times 100$.

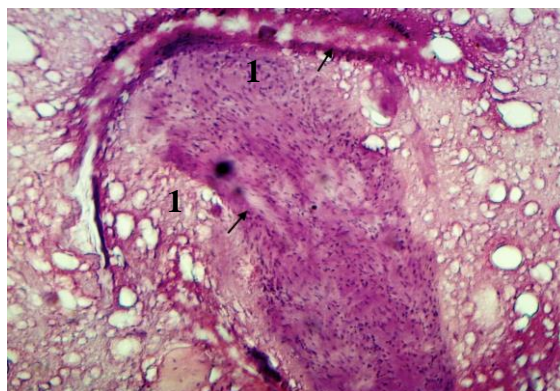


Рис. 5. Ковбаса сирокопчена «Московська»: 1 – не ідентифіковані домішки. Гематоксилін та еозин. $\times 100$.

При цьому відомо, що за ДСТУ 4436-2005 варені ковбаси вищого сорту повинні містити не менше ніж 20 % яловичини знежированої вищого гатунку або 35 % яловичини знежированої вищого гатунку та свинини нежирної в будь-якому

співвідношенні і не більше ніж 30 % субпродуктів першої категорії (язик, печінка, серця яловичі, баранячі, свинячі) та спеції.

У 83,3 % досліджуваних ковбас вміст субпродуктів перевищував допустимий рівень, 45 % – містили жиру понад норму, 31 % – хрящову тканину, а в 17 % ковбас виявлено неідентифіковані домішки. Тому такі ковбаси є потенційним джерелом харчових захворювань людини.

За результатами проведених досліджень розроблено спосіб виявлення фальсифікації ковбасних виробів нехарчовими та іншими (рис. 6).

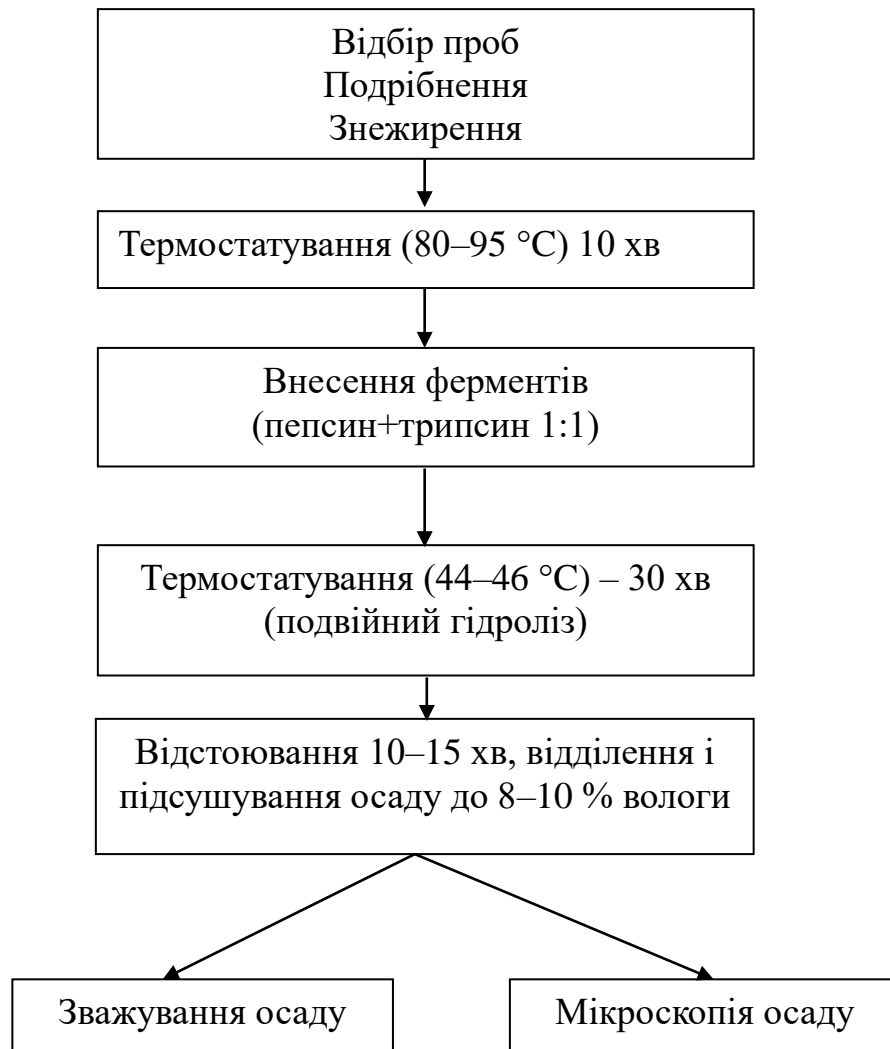


Рис. 6. Схема визначення фальсифікації ковбасних виробів

Спосіб включає відбір проб (50 г), їх подрібнення та знежирення, гідроліз та мікроскопію осаду. Для гідролізу підготовленої проби застосовують суміш травних ферментів – пепсину та трипсину у співвідношенні 1:1 і термостатують за температури 44–46 °C 30 хв, гідролізований осад висушують до 8–10 % вологості, зважують та під мікроскопом визначають якісний склад домішок ковбасного виробу. Цей спосіб дозволяє не тільки виявити фальсифікацію, а й визначити та ідентифікувати домішки, якими фальсифіковано ковбасні вироби.

Хімічні зміни в ковбасах під час їх зберігання. Проведеними дослідженнями ковбасних виробів у процесі їх реалізації встановлено, що

зберігання за належних умов не викликає зниження їх якості та не впливає на показник бактеріального обсіменіння (МАФАНМ).

Відомо, що у разі тривалого зберігання ковбас, особливо варених, у них відбуваються складні біохімічні процеси, які впливають на безпечність та якість продукції. У ковбасах відбуваються деструктивні зміни жирів та білків, що сприяє підвищенню вмісту летких жирних кислот, амінного азоту, які знижують якість продукції (табл. 4).

Таблиця 4

**Динаміка хімічних показників варених ковбас у процесі зберігання,
M±m, n=10**

Показник	Норма за НД	Тривалість зберігання, дів		
		1	3	6
Температурний режим 0–4 °С				
рН, од.	6,4–6,6	6,40±0,04	6,35±0,02	6,25±0,03
Леткі жирні кислоти, мг КОН	не більше 0,4	0,5±0,02	2,1±0,3	3,9±0,6
Перекисне число жиру, % І	0,01–0,015	0,01±0,0001	0,02±0,0001	0,025±0,0001
Кислотне число, мг КОН	0,8–0,9	0,90±0,01	1,50±0,01	1,80±0,01
Температурний режим 8–16 °С				
рН, од.	6,4–6,6	6,25±0,04	6,15±0,02	6,10±0,05
Леткі жирні кислоти, мг КОН	не більше 0,4	3,9±0,6	4,0±0,2	4,5±0,3
Перекисне число жиру, % І	0,01–0,015	0,025±0,0001	0,03±0,0001	0,035±0,0002
Кислотне число, мг КОН	0,8–0,9	1,80±0,01	2,50±0,01	2,75±0,02

Аналогічні зміни відбувалися під час реалізації (зберігання) варених ковбас.

З показників, наведених у табл. 4, видно, що в ковбасах відбуваються гідролітичні процеси, які супроводжуються зменшенням фракцій тригліцеридів і фосфоліпідів та накопиченням вільних жирних кислот, моногліцеридів. Саме тому було проведено дослідження кислотного та перекисного чисел дослідних проб ковбас. Виявлено поступове збільшення як кислотного, так і перекисного чисел, що виходили за межі норми, як за температури від 0 до 4 °С, так і від 8 до 16 °С: перекисне число жиру досягало 0,035 % І, кислотне – 2,75 мг КОН.

Чинники, які впливають на безпечність та якість ковбасних виробів. До чинників, які впливають на безпечність та якість ковбасних виробів, у першу чергу, відноситься м'ясо та допоміжні матеріали (спеції, кишкові оболонки тощо).

Проведеними дослідженнями встановлено, що всі проби м'яса незалежно від походження, були контаміновані мезофільними аеробними та факультативно-анаеробними мікроорганізмами. Крім того, з м'яса виділено бактерії групи кишкових паличок, а з імпортованого – крім того, і сальмонели (табл. 5).

**Бактеріальне обсіменіння яловичини та свинини після обвалювання,
M±m, n=40**

Вид м'яса	Походження м'яса	МАФАнМ		БГКП		Сальмонели	
		КУО в 1 г	кількість проб / % проб (понад норму)	КУО в 1 г	кількість проб / % проб (понад норму)	у 25 г	кількість проб / % проб (понад норму)
Яловичина	вітчизняна	4,1±0,4×10 ⁷	3/7,5	1,6±0,02×10 ³	3/7,5	–	–
	імпортована	4,7±0,2×10 ⁷	4/10,0	1,6±0,01×10 ³	3/7,5	+	3/7,5
	м'ясна маса (вітчизняна)	5,1±0,1×10 ⁷	8/20,0	2,1±0,01×10 ³	7/17,5	–	–
	м'ясна маса (імпортована)	5,5±0,2×10 ⁷	5/12,5	1,9±0,01×10 ³	7/17,5	+	4/10,0
Свинина	вітчизняна	6,2±0,02×10 ⁶	3/7,5	1,7±0,01×10 ³	6/15,0	–	–
	імпортована	1,4±0,6×10 ⁷	5/12,5	2,0±0,02×10 ³	7/17,5	+	2/5,0
	м'ясна маса (вітчизняна)	1,5±0,4×10 ⁷	4/10,0	1,9±0,02×10 ³	5/12,5	–	–
	м'ясна маса (імпортована)	2,3±0,03×10 ⁷	6/15,0	2,2±0,01×10 ³	8/20,0	+	2/5,0

З вітчизняного м'яса було виділено 3 сероваріанти *E. coli* (O8, O26, O111), з імпортованого – 4 (O26, O55, O115, O127), а з м'ясної маси – 6 (O8, O26, O111, O115, O127, O145).

Сальмонели були виділені тільки з імпортованого м'яса і м'ясної маси, зокрема, з м'яса – 3 сероваріанти (*S. paratyphi*, *S. cholerae suis*, *S. typhimurium*), з м'ясної маси – 4 (*S. paratyphi*, *S. cholerae suis*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*).

Виділеним сероваріантам ешеріхій і сальмонел була притаманна патогенність і висока термостійкість.

Дослідження токсичності м'яса за допомогою інфузорії *Colpoda steinii* показали, що 65,2 % м'яса (яловичина та свинина в рівній мірі) та м'ясна маса мають сильну та помірну токсичність. Не токсичним було 34,8 % м'яса, зокрема 23,9 % свинини та 10,9 % яловичини.

Токсичність вітчизняного м'яса була дещо нижчою порівняно з імпортованим. Серед дослідженого вітчизняного м'яса було виявлено 4,3 % яловичини, яка володіла помірною токсичністю, та 2,2 % свинини з сильною і 4,3 % з помірною токсичністю.

Загальна кількість імпортованої яловичини, яка володіла токсичними властивостями, становила 4,4 % (по 2,2 % з сильним і помірним рівнем токсичності); свинина – 8,6 % (по 4,3 % з сильним і помірним рівнем токсичності).

М'ясна маса була в рівній мірі токсичною як вітчизняного, так і імпортного виробництва.

Дослідженнями допоміжної сировини встановлено, що значним джерелом мікробного обсіменіння ковбас у процесі їх виробництва є кишкова сировина, сіль,

крохмаль та спеції. Кишкова сировина (натуральні оболонки) – значне джерело обсіменіння фаршу МАФАНМ (від $9,6 \times 10^4$ до $3,6 \times 10^7$ КУО/см³) та споровою мікрофлорою (від $1,9 \times 10^4$ до $4,3 \times 10^7$ КУО/см³).

Обсіменіння кухонної солі, згідно проведених досліджень, становило $2,6 \times 10^5$ тис. КУО в 1 г, в якій частка спорової мікрофлори не перевищувала 13,2 %. Аналогічні дані отримано за дослідження крохмалю, кількість МАФАНМ якого була значно більшою і становила $7,4 \times 10^5$ тис. КУО в 1 г з вмістом спорової мікрофлори до 9,7 %.

Дослідженнями бактеріального обсіменіння спецій встановлено, що всі вони контаміновані мікрофлорою від $7,4 \times 10^5$ до $2,6 \times 10^7$ КУО в 1 г, серед якої кількість спорової мікрофлори коливалася від 25,6 до 31,0 %.

Встановлено, що в сучасних умовах додатковим джерелом мікробного обсіменіння ковбас у процесі їх виробництва є санітарний стан приміщень, обладнання і апаратури ковбасного виробництва. Дослідження показують, що на обладнанні знаходяться десятки тисяч аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, зокрема значна кількість спорової мікрофлори і БГКП.

Кількість спорової мікрофлори коливається від $1,0 \times 10^1$ до $2,5 \times 10^2$ КУО/см³, а бактерії групи кишкових паличок – від $1,0 \times 10^1$ до $4,0 \times 10^3$ КУО/см³, залежно від об'єкту дослідження.

Необхідно зазначити, що мікробне обсіменіння обладнання на великих м'ясопереробних потужностях було значно нижчим, порівняно з невеликими потужностями та окремими цехами. Обсіменіння об'єктів аеробною та факультативно-анаеробною мікрофлорою коливалася в межах $1,0 \pm 0,2$ – $110,0 \pm 6,2$ тис. КУО/см³, а на малотоннажних потужностях – від $210 \pm 6,4$ до $1032 \pm 21,6$ тис. КУО/см³ змивів з поверхні. Аналогічні результати досліджень отримано і під час визначення бактеріального обсіменіння об'єктів споровою мікрофлорою та БГКП.

Розроблення процедур заснованих на принципах НАССР. Відповідно до міжнародних вимог за системою самоконтролю НАССР, чинних «Правил передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясопродуктів», «Ветеринарно-санітарних правил для забійних та м'ясопереробних підприємств», сучасних досягнень науки та власних досліджень удосконалено і запропоновано методику контролю безпечності та якості ковбасних виробів в умовах їх виробництва та реалізації.

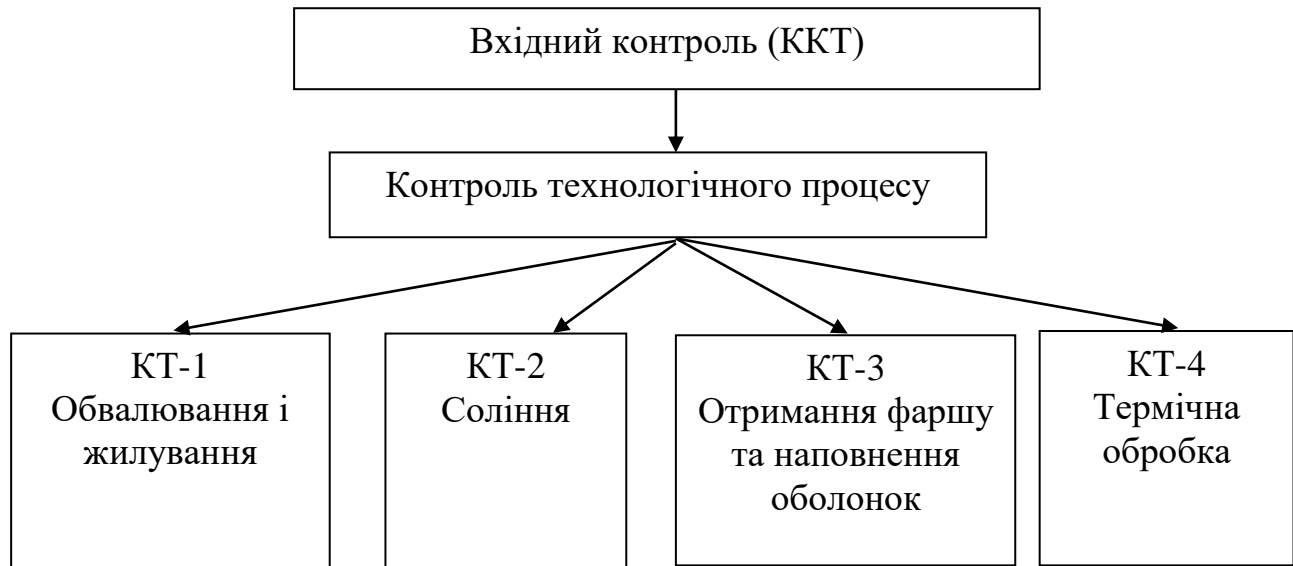
Особливості запропонованої системи контролю полягають у запровадженні контролю токсичності за допомогою інфузорії *Colpoda steinii*, що дає можливість отримати результати досліджень за 10 хв–3 год, залежно від ступеня токсичності.

Удосконалена система контролю може використовуватись на м'ясопереробних потужностях і в торговельній мережі, наприклад, під час розроблення процедур, заснованих на принципах НАССР.

Систему контролю безпечності та якості м'ясопродуктів на м'ясопереробних потужностях пропонуємо розробляти відповідно до схеми, в основу якої закладена концепція «від ферми до столу».

Точки ветеринарно-санітарного контролю (критичні контрольні точки) і критичні точки необхідно організувати на технологічній лінії виробництва

м'ясопродуктів, де існує висока ймовірність можливої їх контамінації мікроорганізмами, хімічними сполуками, фізичними чинниками тощо (рис. 7).



Примітки: ККТ – критичні контрольні точки; КТ – критичні точки.

Рис. 7. Схема контролю безпеки ковбасних виробів у технологічному процесі їх виробництва

Відповідно до розробленої та науково обґрунтованої схеми пропонується на технологічній лінії організувати чотири критичні точки у місцях, де під загрозою може бути безпека продукту.

Безпека та якість м'яса та допоміжних матеріалів, які використовують для виробництва ковбас, контролює відділ ветеринарно-виробничого контролю та служба комплексної системи управління якістю, яка повинна бути організована на кожному м'ясопереробному підприємстві.

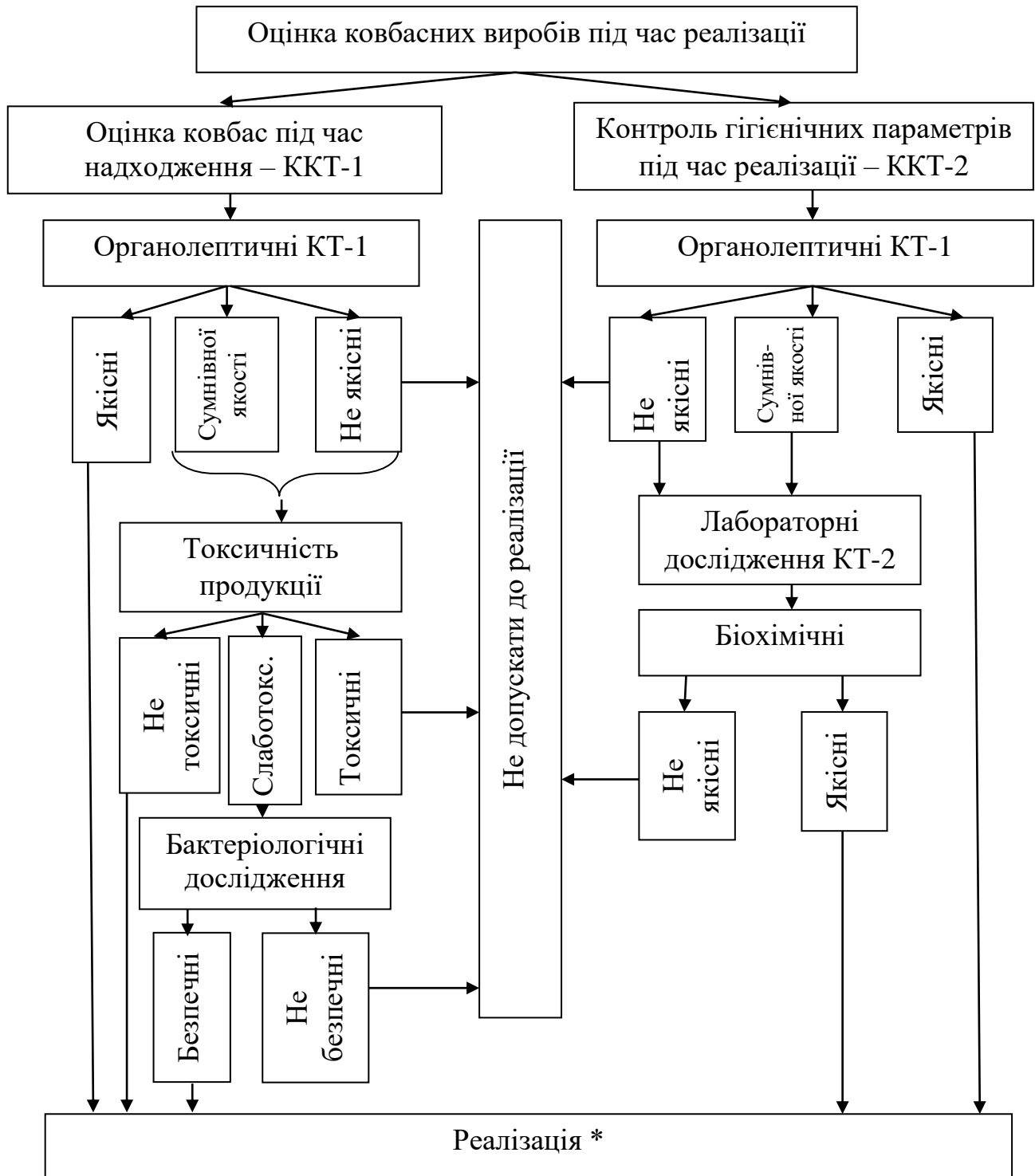
Нами вперше удосконалено систему контролю безпеки ковбасних виробів у торговельній мережі відповідно до процедур, заснованих на принципах НАССР.

Відповідно до запропонованої системи контролю створюють дві контрольні критичні точки (ККТ-1 і ККТ-2). На ККТ-1 проводять контроль безпеки та якості ковбасних виробів під час надходження в реалізацію, а ККТ-2 – продукції, яка вже реалізується. Ковбасні вироби, що реалізуються, досліджують в кінці терміну зберігання, а під час порушення температурно-вологісного режиму – в період зберігання. В кожну критичну контрольну точку входять дві контрольні точки (КТ-1 і КТ-2), на яких проводять органолептичні дослідження (КТ-1) і лабораторні (КТ-2) (рис. 8).

Дослідження ковбасних виробів відповідно до запропонованих показників проводили згідно чинних нормативно-правових актів. Виявлення загальної токсичності визначали методом з використанням *Colpoda steinii*.

Таким чином, розроблена схема оцінки безпеки та якості ковбасних виробів у торговельній мережі дозволить значною мірою знизити ризик

виникнення отруєнь споживачів через порушення гігієнічних вимог під час реалізації ковбасних виробів в результаті зниження їх якості і безпечності.



Примітка. *Обов'язкове ведення протоколу температурного і вологісного режимів і термінів реалізації

Рис. 8. Схема оцінки безпеки та якості ковбасних виробів у торговельній мережі

Економічна ефективність контролю якості ковбасних виробів під час впровадження удосконаленої методики. Економічна ефективність обумовлена

впровадженням методики визначення загальної токсичності, яка базується на зниженні витрат на придбання матеріалів, що використовують під час проведення досліджень; зниженні рівня енергоємності запропонованого технологічного варіанту, порівняно з базовим; зменшенні терміну виконання досліджень, що, в свою чергу, знижує витрати на його проведення.

Розрахунок економічних затрат при визначенні токсичності ковбасних виробів за окремими токсикантами показав, що сумарні витрати під час дослідження вмісту токсичних елементів (свинець, кадмій, мідь, цинк, арсен, ртуть) методом атомної абсорбції в цінах 2013 року становив 524,05 грн.

Вартість використання експрес-методу визначення токсичності однієї проби ковбасних виробів за допомогою інфузорії *Colpoda steinii* складає 3,69 грн.

Отже, запровадження експрес-методу визначення токсичності ковбасних виробів з використанням інфузорії *Colpoda steinii* дозволяє скоротити вартість досліджень на 520,36 грн на одній пробі.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі відповідно до поставленої мети та завдань наведено теоретичне обґрунтування та практичне вирішення процедури контролю безпечності та якості ковбасних виробів в Україні під час їх виробництва і реалізації. Вперше розроблено і науково обґрунтовано методологічні підходи щодо контролю безпечності ковбасних виробів, які включають визначення загальної токсичності шляхом використання інфузорії *Colpoda steinii*, а також підходи до розроблення процедур, заснованих на принципах НАССР.

1. Ковбасні вироби, що виготовляються м'ясопереробними потужностями та суб'єктами індивідуального підприємництва півдня України і реалізуються в торговельній мережі, за органолептичними показниками відповідають чинним в Україні вимогам.

2. За загальним бактеріальним обсіменінням (МАФАНМ) 33,4 % ковбасних виробів, що надходили для реалізації не відповідали чинним вимогам. Найвищий ступінь бактеріального обсіменіння відзначали у варених ковбас, найменший – у сировопчених. Бактерії групи кишкових паличок (БГКП) виділено у 27,0 % випадків, зокрема сероваріанти *E. coli* O26, O111, O145. *S. aureus*, сульфїтредукуючі клостридії та *L. monocytogenes* не виявляли. Бактерії роду *Salmonella* були виділені з 11,8 % проб ковбас.

3. Науково обґрунтовано використання експрес-методу визначення токсичності м'яса і ковбасних виробів за допомогою інфузорії *Colpoda steinii*. М'ясо, що надходило для ковбасного виробництва, було контаміноване патогенними мікроорганізмами, які обумовлювали його загальну токсичність у 52,7 % випадків: 16,7 % проб – високий рівень токсичності, у 35,9 % – помірний.

4. Мікроструктурним аналізом встановлено порушення відповідності рецептури ковбасних виробів: 83,3 % ковбасних виробів містили субпродукти, жиру понад норму – 45 %, хрящову тканину – 31 %, неідентифіковані домішки – 17 %.

5. Розроблений спосіб виявлення фальсифікації ковбасних виробів нехарчовими та іншими домішками ґрунтується на гідролізі підготовленої проби сумішшю травних ферментів (пепсину та трипсину) з подальшим зважуванням та мікроскопією осаду для його кількісної та якісної ідентифікації.

6. Безпечність та якість ковбасних виробів, які реалізуються у торговельній мережі, у разі дотримання гігієнічних вимог за органолептичними та мікробіологічними показниками відповідають чинним вимогам, проте їх кислотне число перевищувало нормативну величину на 0,60–1,85 мг КОН, а перекисне число жиру – на 0,005–0,020 % I.

7. Основні чинники, які визначають безпечність та якість ковбасних виробів – походження, рівень фальсифікації та ступінь контамінації м'яса і допоміжних матеріалів мікрофлорою. Обіменіння вітчизняного м'яса за показниками МАФАНМ і БГКП перевищувало допустимий рівень у 37,5 % випадків, а імпортованого – в 47,5 %. Обіменіння м'ясної маси вітчизняного виробництва перевищувало нормативний показник за МАФАНМ і БГКП у 52,5 % досліджених проб, імпортованої – у 72,5 %.

8. Під час розроблення процедур контролю, які базуються на принципах НАССР, в умовах м'ясопереробних підприємств необхідно встановити критичну контрольну точку під час приймання м'яса і допоміжної сировини і чотири критичні точки на технологічній лінії виробництва ковбасних виробів (обвалювання і жилування, соління, отримання фаршу та наповнення оболонки, термічна обробка).

9. Під час реалізації ковбасних виробів необхідно встановити критичну контрольну точку з використанням експрес-методу визначення їх токсичності і критичну точку при прийманні, а також критичну контрольну точку і критичну точку при реалізації у разі виникнення загрози недотримання гігієнічних вимог.

10. Запровадження експрес-методу визначення токсичності ковбасних виробів з використанням інфузорії *Colpoda steinii* дозволяє скоротити вартість досліджень на 520,36 грн на одній пробі в цінах 2013 року.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. М'ясопереробним підприємствам України під час впровадження системи самоконтролю, що базується на принципах НАССР, пропонуємо керуватись методичними рекомендаціями «Ветсанекспертиза ковбасних виробів відповідно діючої системи самоконтролю НАССР».

2. Впровадити у роботу державних лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи агропродовольчих ринків та інших лабораторій усіх форм власності методику контролю загальної токсичності м'яса та ковбасних виробів з використанням інфузорії *Colpoda steinii*, затверджену Державним департаментом ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 11.03.02 р.

3. Включити до досліджень у вимоги «Обов'язкового мінімального переліку.....» мікроструктурний аналіз фаршу та спосіб виявлення фальсифікації ковбасних виробів нехарчовими та іншими домішками з використання суміші

травних ферментів (пепсину та трипсину), як підтвердження їх безпечності та якості.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Ушаков Ф. О. Зміни якості білку та жиру в ковбасах у процесі їх реалізації // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2011. Т. 13. Ч. 4. № 4 (50). С. 135–138.

2. Ковбасенко В. М., **Ушаков Ф. О.** Визначення тривалості зберігання варених ковбас за біохімічними показниками // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. 2011. Вип. 23. Ч. 2. Т. 2. С. 492–494. *(Здобувачем проведено дослідження, здійснено статистичну обробку одержаних результатів, їх інтерпретацію та підготовку матеріалів до друку).*

3. Ушаков Ф. О. Контроль якості варено-копчених ковбас в процесі зберігання // Аграрний вісник Причорномор'я. Ветеринарні науки. 2011. Вип. 59. С. 153–156.

4. Савченко В. І., Богатир Г. П., **Ушаков Ф. О.** Вплив тривалості зберігання ковбасних виробів та їх органолептичні і фізико-хімічні показники якості // Аграрний вісник Причорномор'я. Ветеринарні науки. Вип. 64. 2012. С. 140–143. *(Здобувачем проведено дослідження, здійснено статистичну обробку одержаних результатів та їх інтерпретацію).*

5. Ушаков Ф. О. Ветеринарно-санітарна експертиза ковбасних виробів у супермаркетах та її удосконалення // Науковий вісник ветеринарної медицини. 2012. Вип. 9 (92). С. 185–188.

6. Ушаков Ф. О. Якість ковбасних виробів, що реалізуються на ринках // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2012. Вип. 1 (32). Т. 3. Ч. 1. С. 144–147.

Статті у наукових фахових виданнях України,

включених до міжнародних наукометричних баз даних:

7. **Ушаков Ф. О.**, Якубчак О. М., Тютюн А. І., Кос'янчук Н. І. Органолептична і дегустаційна оцінка ковбасних виробів // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2016. № 4 (61). Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/6996>. *(Здобувачем проведено відбір проб в умовах агропродовольчих ринків та їх дослідження з вивчення безпечності та якості ковбасних виробів)*

8. Ушаков Ф. О., Таран Т. В. Мікроструктурний аналіз – метод ветеринарно-санітарної експертизи ковбасних виробів // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2016. № 6 (63). Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/7558>. *(Здобувачем проведено гістологічні дослідження та узагальнено матеріали дослідження).*

Патенти:

9. Ковбасенко В. М., Салата В. З., Хіміч М. С., **Ушаков Ф. О.** Патент України на корисну модель, G01N 1/00. Спосіб виявлення фальсифікації ковбасних виробів нехарчовими та іншими домішками; заявник і патентовласник Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. № 100823; заявлено 02.03.2015; опубліковано 10.08.2015, Бюл. № 15. 10 с. *(Здобувач брав участь у розробленні способу виявлення фальсифікації ковбасних виробів за допомогою травних ферментів).*

10. Ковбасенко В. М., Салата В. З., Хіміч М. С., **Ушаков Ф. О.** Патент України на корисну модель, G01N 1/00. Спосіб визначення тривалості зберігання варених ковбас; заявник і патентовласник Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. № 100821; заявлено 02.03.2015; опубліковано 10.08.2015, Бюл. № 15. *(Здобувач брав участь у розробленні способу визначення тривалості зберігання варених ковбас з використанням хімічних методів).*

Методичні рекомендації:

11. Ковбасенко В. М., **Ушаков Ф. О.** Ветсанекспертиза ковбасних виробів відповідно діючої системи самоконтролю НАССР. Одеса: ТЕС, 2013. 67 с. *(Затверджено вченою радою Одеського державного аграрного університету, протокол № 9 від 30 травня 2013 року. Здобувачем проведено дослідження, здійснено статистичну обробку одержаних результатів, їх інтерпретацію та підготовку матеріалів до друку).*

12. Ковбасенко В. М., Мельник П. І., **Ушаков Ф. О.** Моніторинг якості ковбасних виробів в умовах реалізації. Одеса: ТЕС, 2014. 29 с. *(Затверджено науково-технічною радою Головного управління ветеринарної медицини в Одеській області, протокол № 2 від 4 квітня 2014 року. Здобувачем проведено дослідження, здійснено статистичну обробку одержаних результатів, їх інтерпретацію та підготовку матеріалів до друку).*

Тези наукових доповідей:

13. Ушаков Ф. О. Мікроструктурний аналіз ковбасних виробів // Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва: XV Міжнародна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу та аспірантів: тези доповіді. К., 2016. С. 104.

14. **Ушаков Ф. О.**, Тютюн А. І., Косянчук Н. І. Показники загальної токсичності деяких сортів ковбас // Проблеми ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва: XV Міжнародна науково-практична конференція професорсько-викладацького складу та аспірантів, м. Київ: тези доповіді. К., 2016. С. 105. *(Здобувачем проведено дослідження, здійснено статистичну обробку одержаних результатів, їх інтерпретацію та підготовку матеріалів до друку).*

АНОТАЦІЯ

Ушаков Ф. О. Контроль безпечності та якості ковбасних виробів. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук зі спеціальності 16.00.09 «Ветеринарно-санітарна експертиза». – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2017.

Дисертацію присвячено проблемі контролю безпечності та якості ковбасних виробів в Україні у відповідності до сучасних міжнародних вимог.

Однією з причин виробництва та реалізації недоброякісних ковбасних виробів у сучасних умовах є недосконалість державного і власного контролю. В Україні виробляється і надходить у реалізацію значна кількість ковбасних виробів, які за певних умов можуть становити ризик для споживача. Особливо це відноситься до ковбасних виробів, які виготовляються на малотоннажних потужностях і суб'єктами індивідуального підприємництва.

Вперше проведено комплексні дослідження безпечності та якості ковбасних виробів, які реалізуються у торговельній мережі, з урахуванням загальної токсичності та мікроструктурного складу фаршу. Проведені дослідження безпечності та якості м'яса, допоміжних матеріалів, які використовуються для виготовлення ковбасних виробів, а також гігієнічних вимог виробництва з метою встановлення чинників, які впливають на безпечність та якість ковбас. Удосконалено і запропоновано сучасні методи контролю ковбасних виробів під час їх виробництва та реалізації згідно міжнародних вимог менеджменту безпечності харчових продуктів (НАССР). Удосконалено систему самоконтролю НАССР в умовах виробництва та реалізації ковбас завдяки введенню в неї експрес-методу визначення загальної токсичності з використанням інфузорії *Colpoda steinii*.

Ключові слова: ковбасні вироби, бактеріальне обсіменіння, безпечність та якість, загальна токсичність, мікроструктурний аналіз, система самоконтролю НАССР, патогенність.

АННОТАЦИЯ

Ушаков Ф. О. Контроль безопасности и качества колбасных изделий. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.09 «Ветеринарно-санитарная экспертиза». – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Киев, 2017.

Диссертация посвящена проблеме контроля безопасности и качества колбасных изделий в Украине в соответствии с современными международными требованиями. Одной из причин производства и реализации недоброкачественных колбасных изделий в современных условиях есть несовершенство государственного и внутреннего контроля. В Украине производится и поступает в реализацию значительное количество колбасных изделий, которые в определенных условиях могут представлять опасность для потребителя. Особенно

это относится к изделиям, которые производятся на малотоннажных мясоперерабатывающих предприятиях и субъектами индивидуальной производственной деятельности.

Впервые проведены комплексные исследования безопасности и качества колбасных изделий, которые реализовывались в торговой сети, с учетом общей токсичности и микроструктурного анализа фарша.

Проведенными бактериологическими исследованиями установлено, что не все колбасы, которые были допущены до реализации, по бактериологическим показателям соответствовали установленным требованиям. Общее бактериальное обсеменение колбас, то есть обсемененность аэробными и факультативно-анаэробными микроорганизмами (МАФАНМ), независимо от субъекта реализации, только в 66,6 % исследованных проб соответствовала установленным требованиям.

Бактерии группы кишечных палочек (БГКП) выделены из реализуемых колбасных изделий в 55,3 % случаях. Из 108 исследуемых проб, отобранных из супермаркетов – 18,5 %, на агропродовольственных рынках – 36,8 % из 95 проб.

В колбасных изделиях, которые реализовались в супермаркетах и на агропродовольственных рынках, *S. aureus*, сульфитредуцирующие клостридии и *L. monocytogenes* не были обнаружены.

Сальмонеллы были выделены из всех видов колбас независимо от мест отбора проб. Из 203 исследуемых проб их выделяли из 24, что составило 11,82 %; в частности, из проб, отобранных в супермаркетах, сальмонеллы были выделены в 10 пробах из 108 – 9,3 %, а на агропродовольственных рынках – в 14 пробах из 95, что составило 14,7 %.

Определение токсичности колбас осуществляли экспресс-методом с использованием инфузории *Colpoda steinii*. Следует отметить, что из опытных образцов нетоксичными были колбасы высшего сорта, у колбас первого и второго сортов выявляли токсичность.

Установлено, что в современных условиях дополнительным источником микробного обсеменения колбас в процессе их производства является санитарное состояние помещений, оборудования и аппаратуры. Исследования показали, что на оборудовании находятся десятки тысяч аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, в т. ч. значительное количество споровой микрофлоры и БГКП. Не менее важными источниками микробного обсеменения колбасных изделий также является мясо и дополнительные материалы, которые используются для их изготовления.

Предлагаемая система контроля токсичности колбасных изделий включает в себя использование метода определения токсичности с помощью инфузории *Colpoda steinii*, отвечает международным требованиям, а ее продолжительность составляет от 10 минут до 3 часов, в зависимости от степени токсичности. В качестве мониторинговых испытаний введены методы микробиологических исследований по показателям МАФАНМ и БГКП, а также сальмонелл, что сокращает продолжительность исследований до 6–10 часов, в зависимости от вида микроорганизмов.

При разработке системы контроля безопасности и качества мясопродуктов на мясоперерабатывающих предприятиях предлагаем разрабатывать схемы, в

основу которых заложена концепция «от фермы к столу». Критические контрольные точки и критические точки необходимо организовать на технологической линии производства мясопродуктов, где существует высокая вероятность возможной их контаминации микроорганизмами, химическими соединениями и физическими факторами.

Согласно разработанной и научно обоснованной схемы предлагаем на технологической линии образовать одну критическую контрольную точку и четыре критические точки в местах, где под угрозой может быть безопасность продукта.

Ключевые слова: колбасные изделия, бактериальная обсемененность, безопасность и качество, общая токсичность, микроструктурный анализ, система самоконтроля НАССР, патогенность.

ANNOTATION

Ushakov F. O. Control of sausages' safety and quality. – The manuscript.

A dissertation for scientific degree of candidate of veterinary sciences on a specialty 16.00.09 Veterinary-Sanitary Examination. – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2017.

The dissertation is devoted to the safety control problem and sausage quality in Ukraine in accordance with up to date international standards.

One of the reasons for the production and sales of low-quality sausages in nowadays conditions is the imperfection of the state and self-control. In Ukraine, it is produced a significant number of sausages, that, under certain circumstances, may pose a risk to the consumer. This applies particularly to the sausages, which are made at small-scale facilities and the subjects of individual entrepreneurship.

For the first time, we carried out comprehensive safety studies and quality sausage products sold in the retail network, taking into account the overall toxicity and microstructural composition of the meat. Past safety studies and meat quality, auxiliary materials used for the manufacture of sausages and hygienic requirements of production to determine the factors which affect the safety and quality of the sausages. Improved and offered modern latest sausages control methods in their production and sales in accordance with international standards of food safety management (НАССР). Improved system of self-control НАССР in terms of production and sales of sausages due to the introduction in her rapid method of determining the overall toxicity using ciliates *Colpoda steinii*.

Key words: sausages, bacterial contamination, safety and quality, the overall toxicity of microstructural analysis, self-control system НАССР, pathogenicity.