

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Технологічний факультет

Кафедра годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

КАРПІНСЬКА АНАСТАСІЯ ІГОРІВНА

УДК 637.52

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ
ПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Анастасія КАРПІНСЬКА

Керівник роботи
Оксана ЛАВРИНЮК,
кандидат с.-г. наук, доцент

Висновок кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

№ __ від «__» _____ 202_ р.

Завідувач кафедри годівлі, розведення тварин та збереження біорізноманіття

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«__» _____ 202_ р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Анастасія КАРПІНСЬКА захистила кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК _____

(підпис)

Оксана ГАВРИЛЮК

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. М'ясні продукти високої якості - запорука успішного розвитку бізнесу	8
1.2. Основні етапи технології виробництва ковбас	9
1.3. Харчові добавки в ковбасному виробництві	12
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	19
3.1. Дослідження модельних ковбасних рецептів з додаванням цибулі	19
3.2. Дослідження загального хімічного складу ковбасних виробів та основних властивостей готового продукту	21
3.3. Характеристика окисних процесів у ковбасних виробках	24
3.4. Характеристика органолептичних властивостей ковбасних виробів	25
3.5. Розробка технології варених ковбас з використанням овочевих наповнювачів	26
ВИСНОВКИ	29
ПРОПОЗИЦІЇ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	30

АНОТАЦІЯ

Карпінська А.І. Інноваційні технології виробництва м'ясних продуктів з використанням харчових добавок. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

На підставі отриманих даних про зміни структурно-механічних властивостей, вологозв'язуючої здатності та інтенсивності окислення тваринних жирів встановлено, що при концентрації 2,5% антиокислювальні властивості компонентів ріпчастої цибулі проявляються недостатньою мірою; збільшення вмісту ріпчастої цибулі до 7% недоцільно через загальне погіршення органолептичних показників, таких як аромат та смак. Таким чином, можна рекомендувати, при виготовленні фаршу, додавати цибулю в кількості 5% і цибулю спільно з морквою в кількості 5% і 10% відповідно, що дозволить отримувати готові ковбасні вироби з високими якісними показниками.

Ключові слова: М'ясні продукти, виробництво, харчові добавки.

ABSTRACT

Karpinska A.I. Innovative technologies for the production of meat products using food additives. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 204. Technology of production and processing of animal husbandry products. – Polis National University, Zhytomyr, 2023.

Based on the obtained data on changes in structural and mechanical properties, moisture-binding capacity and intensity of oxidation of animal fats, it was established that at a concentration of 2.5%, the antioxidant properties of onion components are insufficiently manifested; increasing the onion content to 7% is impractical due to the general deterioration of organoleptic indicators, such as aroma and taste. Thus, it can be recommended to add onions in the amount of 5% and onions together with carrots in the amount of 5% and 10%, respectively, during the preparation of minced meat, which will allow to obtain ready-made sausage products with high quality indicators.

Keywords: Meat products, production, food additives.

ВСТУП

Актуальність теми. У економічних умовах, що склалися в останні роки для нашої країни дуже актуальною є проблема підвищення біологічної цінності продуктів харчування при одночасному найбільш раціональному використанні вітчизняних сировинних ресурсів. Особливу роль при цьому відіграє рослинна овочева сировина, що містить біологічно активні компоненти, зокрема вітаміни з вираженими антиокислювальними властивостями (вітамін А, Е, Р-каротин).

Помітно зросла кількість публікацій про створення продуктів функціонального харчування, до складу яких входять природні харчові волокна та інші речовини з біологічною активністю рослинного походження.

Дослідження про взаємозв'язок між рослинними овочевими добавками і м'ясними компонентами, що з'явилися останнім часом, в комбінованих варених ковбасах дозволяють заново підійти до питання застосування рослинних компонентів з вираженою біологічною активністю в продуктах харчування.

Однак питання про використання овочів, традиційних для вітчизняного споживача які містять харчові волокна, вітаміни та компоненти з антиоксидантною активністю ще не до кінця вивчені. Особливий інтерес у зв'язку з цим становлять дослідження можливості застосування традиційних для вітчизняного споживача овочів у м'ясних продуктах повсякденного харчування.

Мета та завдання досліджень. Метою роботи є вивчення властивостей овочевих наповнювачів з підвищеним вмістом вітамінів, харчових волокон, що володіють високою антиокислювальною активністю та розробка технології варених авторських рецептів ковбас.

Відповідно до поставленої мети висловлювалися наступні завдання:

- обґрунтувати використання та вибір овочевих наповнювачів для виробництва м'ясопродуктів;

- визначити оптимальний рівень введення овочевих наповнювачів до складу м'ясної продукції;
- вивчити комплекс фізико-хімічних, біологічних, технологічних властивостей м'ясних виробів з овочевими наповнювачами на основі цибулі та моркви;
- розробити рецептури та технології варених ковбас з використанням властивостей наповнювача на основі цибулі та моркви.

Об'єктом дослідження була рослинна сировина, модельний фарш зі свинини та готові варені ковбаси.

Предмет дослідження: технологічні умови виробництва м'ясних продуктів.

Методи дослідження: для виконання зазначеної мети користувалися зоотехнічними, аналітичними та статистичними методами.

Практичне значення роботи

Розроблено наукові основи використання овочевих наповнювачів на основі цибулі та моркви, обґрунтовано їх склад для виробництва варених ковбас.

Вивчено функціонально-технологічні властивості м'ясних продуктів з овочевими наповнювачами, що забезпечують нові рішення якості продуктів, та обґрунтовано раціональний рівень введення цибулі в м'ясну сировину.

За результатами, отриманими при дослідженні пероксидного та тіобарбітурового числа у варених ковбасах, встановлено факт інгібування окисних процесів у жировій фракції варених ковбас за наявності у продукції рослинних наповнювачів.

Виявлено, що при введенні цибулі та моркви відбувається підвищення біологічної цінності, антиокислювальної активності, стабілізація забарвлення.

Результати виконаних досліджень лягли в основу розробки технології варених ковбас з використанням властивостей овочевих наповнювачів на основі цибулі та моркви.

Встановлено, що введення овочевих наповнювачів дозволяє підвищити біологічну цінність, покращити функціонально-технологічні властивості та знизити собівартість вареної ковбаси.

Публікації. Результати кваліфікаційної роботи опубліковано у 3 працях збірників конференцій, із них 1 одноосібна теза та 2 у співавторстві [19,20,21].

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 33 сторінках друкованого тексту, містить 7 таблиць, ілюстрована 9 рисунками. До структури роботи входить вступ, огляду літератури, методика досліджень, результати досліджень та їх аналіз, висновки, пропозицій виробництву, список використаної літератури. Список літератури нараховує 41 джерело.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. М'ясні продукти високої якості - запорука успішного розвитку бізнесу

В умовах жорсткої конкуренції на сучасному ринку важливо виробляти якісні ковбаси. Важливо випускати не лише смачний, а й безпечний та здоровий продукт для найвибагливіших споживачів. При виробництві м'ясних продуктів слід дотримуватись таких вимог: якісні інгредієнти: свіже та перевірене м'ясо, спеції високої якості; дотримання особливостей технології виробництва; використання сучасного обладнання; дотримання умов зберігання сировини та готових виробів; дотримання санітарних і гігієнічних норм [29].

Для виготовлення ковбас різних видів зазвичай використовують м'ясо яловиче, свиняче, куряче, індиче, рідко - м'ясо коней, гусей, баранів, оленів та інше. Переважно м'ясо з невеликим вмістом жирів. Свиняче м'ясо досить часто додають для підняття харчової цінності та калорійності [36].

Тваринні жири, як-от шпик або курдючий жир, додають для збільшення кількості калорій, поліпшення смакових якостей і досягнення ніжної структури [1]. Розтоплений внутрішній жир зазвичай використовують при приготуванні ліверної ковбаси, сосисок або сардельок. Дієтичні ковбасні вироби виробляють із введенням незбираного молока, молочних продуктів і яєць. Субпродукти і кров ідуть для виготовлення нижчих сортів ковбасних виробів. У рослинні ковбасні вироби з додаванням м'яса вводять ще й крупи [5,8]. Технологія виробництва ковбасних виробів передбачає додавання солей, необхідних спецій, нітритів натрію, цукру, прянощів [7].

Ковбасні вироби сьогодні - дуже популярний м'ясний продукт. Розхвалюючи свій товар, жодна компанія не розповідає про етапи виготовлення. У ковбасні вироби заведено додавати жир, який робить продукт більш ароматним і апетитним. Він збільшує поживну цінність ковбаси для організму, насичує його необхідною енергією. Часто у фарш додають молоко, сир, яйця - для створення незвичайних смакових поєднань, а

також крохмаль - для збільшення в'язкості. Стандартами регулюється і частка спецій та прянощів у виробі [9].

1.2. Основні етапи технології виробництва ковбас

Великі м'ясопереробні фабрики і заводи виготовляють різноманітні ковбасні вироби. Однак для всіх сортів ковбас існує загальна технологія виробництва ковбасних виробів [2,3,11,12,13,14,15,16,17,28].

1. Підготовка оболонки. Як оболонка ковбас широке застосування має кишкова сировина, яку перед наповненням очищають, промивають і вичавлюють. Крім натуральних кишок використовують штучні та синтетичні оболонки.

2. Підготовка сировини для ковбасних виробів поділяється на розморожування, оброблення, обвалювання туш, жилювання м'яса.

- Розморожування. При виготовленні різних видів ковбас використовують парне, охолоджене і розморожене м'ясо. Останнє в обов'язковому порядку промивають водою [4].

- Оброблення - розчленування туші на відруби.

- Обвалювання - технологічна операція, під час якої відокремлюють м'язову, жирову та сполучну тканину від кістки. Раніше цей процес проводився вручну і належав до копітких і небезпечних занять. На сучасних підприємствах використовують спеціальне обладнання (дробарки, центрифуги, преси).

- Жилювання м'яса - відділення жилок, сухожиль та інших тканин, а також маленьких кісточок від м'яса. Під час жилювання видаляється кров та пошкоджені частини м'яса, а також м'ясо сортується.

3. Виробництво ковбасного фаршу

Підготовлене м'ясо, згідно з технологією виробництва ковбасних виробів, пропускають через великі м'ясорубки для тонкого або великого дроблення. Далі м'ясо поміщають у спеціальні ємності для засолювання, де воно дозріває. Додають необхідну кількість солей, цукру, нітритів і

витримують при температурах близьких до 0 С. Для якісного посолу парне м'ясо необхідно витримати добу, охолоджене та розморожене потребує 2-3 доби. Якщо м'ясо ретельно подрібнити, то час можна скоротити до 6 годин [10].

Подальше подрібнення в м'ясорубках або куттерах проводять після дозрівання м'яса. Воно проводиться з метою надати ніжної та однорідної консистенції виробам [22].

Наступним етапом є приготування фаршу за допомогою куттерів і фаршемішалок. Залежно від особливостей рецептури та технології виробництва додають шпик, різні спеції або прянощі. Ретельне перемішування з водою або харчовим льодом дає змогу домогтися однорідної фаршевої суміші.

4. Формування батонів відбувається завдяки заповненню оболонок фаршем на автоматичних або напіваавтоматичних шприцах-наповнювачах.

Включає в себе:

- підготовку упаковки для ковбасних виробів. Оболонки розрізаються на необхідні відрізи, і один кінець перев'язується. Деякі види упаковок зволожуються для підвищення еластичності;

- шприцювання готового фаршу в упаковку проводиться за допомогою вакуумного пристрою - шприца безперервної дії;

- в'язка і штриковка батонів ковбаси проводиться згідно з технологією виробництва ковбасних виробів з метою утрамбовування фаршу й утворення петлі для підвішування. За допомогою штрикування (проколів) видаляються бульбашки повітря;

- навішування батонів ковбаси на рами візка, де вони повинні висіти вільно, не стискатися.

5. Осадка ковбас проводиться зазвичай для напівкопченої, варено-копченої та копченої ковбаси. Триває такий процес від 5 до 7 діб при температурі 3 °С. У результаті виходить ковбаса з підсохлою щільно облягаючою оболонкою, а фарш має яскраво-червоний колір.

6. Термообробка

Наступним кроком після осідання ковбасних виробів є варіння. Більшість сортів ковбасних виробів варять, а потім коптять. Тривалість варіння залежить від діаметра батона. Копчення проводять гарячим димом за температури 35-50 °С [38].

Можливість тривалого і безпечного зберігання, а також транспортування забезпечується додатковим підсушуванням ковбасних виробів протягом 2-4 діб [40].

Етапи виготовлення ковбасних виробів

Виробництво ковбаси починається з процесу посолу м'яса. Кухонна сіль не просто рівномірно розподіляється по поверхні сировини, а й активізує деякі внутрішні процеси, завдяки чому м'ясо набуває апетитного вигляду й особливо ніжного смаку. А для вироблення копчених і напівкопчених ковбас посол просто необхідний, адже він надовго гальмує розвиток у продукції різного роду мікроорганізмів [30].

Щоб сировина не зіпсувалася до кінця виробництва, після посолу її охолоджують за допомогою глибокого вакууму. У такому вигляді м'ясо може зберігатися протягом 1-2 діб [6].

Наступний етап - створення фаршу. Кількість необхідних складових регулюється відповідно до рецепта. З огляду на це ж визначаються розміри шматочків м'яса: ковбаса може містити повністю однорідну структуру або ж складатися з більш-менш великих частинок. Отже, коли інгредієнти на фарш підготовлені, відбувається їх з'єднання, а потім - ретельне вимішування. Протягом усього приготування підтримується високий санітарно-гігієнічний рівень, адже на цьому етапі виготовлення ковбас є велика ймовірність занести у виріб інфекцію. Навіть спеції перед додаванням до м'яса необхідно стерилізувати [18].

Однорідну м'ясну масу формують у ковбаски. Цей процес у виробництві називають шприцюванням, що означає наповнення фаршем оболонки виробу. Після заповнення, форму зв'язують, проводять штриковку і

навішують її на палиці, а потім на рами в 4-5 ярусів [24].

Далі відбувається витримка ковбас у підвішеному стані (осадка), найтриваліша - 7-10 діб - застосовується у виробництві сирокочених продуктів. Осадку проводять за температури 0°C, щоб пригнічувати ріст і життєдіяльність бактерій, небажаних для ковбасних виробів [32].

Осадку проводять при температурі 0°C, щоб пригнічувати ріст і життєдіяльність бактерій, небажаних для ковбасних виробів [37,41].

Залежно від виду ковбаси, наступним етапом виробництва може бути копчення та обсмажування або варіння [39]. Щоб у результаті отримати сирокочені, напівкочені та варено-кочені ковбаси, застосовують процес осідання на поверхню продукту коптільних речовин [35]. Через певний час м'ясний фарш починає поглинати їх через оболонку [34].

Наступний етап - обсмажування, яке надає поверхні виробу особливої міцності та стійкості до мікроорганізмів. Завдяки цим процесам продовжується термін придатності виробу, а також поліпшуються його смакові властивості [23]. Варені ковбаси проходять через етап варіння в гарячій воді або гострій парі. Під час цього процесу маса виробу не зменшується, колір обгортки - залишається яскравим, а поверхня виробу не зморщується [27].

Заключним етапом у виготовленні копчених виробів є сушка, а варених – охолодження [31,33].

Усі процеси виробництва ковбас необхідні не лише для створення смачного та привабливого на вигляд продукту. Головне їхнє завдання - створити безпечний для здоров'я людини виріб. Адже під час транспортування та зберігання на прилавках магазинів ковбаса має зберігати свої поживні цінності та довго не псуватися [26].

1.3. Харчові добавки в ковбасному виробництві

Харчові добавки - це природні або синтезовані речовини, які вводять у продукти з метою надання продуктам певних властивостей, або які не

вживають самі по собі як харчові продукти чи звичайні компоненти їжі [5].

Аскорбінова кислота та її похідні (E 300), аскорбінат натрію (E 301). Натрієва сіль аскорбінової кислоти (вітамін C). Використовують для прискорення утворення забарвлення м'ясопродуктів, поліпшення зовнішнього вигляду, стійкості кольору під час зберігання ковбас. Сприяє поліпшенню смаку та аромату продукту. Використовується для запобігання окислювальному псуванню харчових жирів [32].

Під час виготовлення ковбас у фарш вводять аскорбінат натрію, аскорбінову кислоту в кількості 0,003% до маси у вигляді 3% водного розчину. Кращий ефект забарвлення досягається спільним застосуванням із розчином гемоглобіну. Аскорбінат натрію погано розчиняється за температури нижче 10° C. Для підвищення ефективності його використання рекомендується попередньо розчиняти у воді за температури 20-25° C [34].

Каррагінан (E 407). Це природний гелеутворювач. Залежно від ступеня очищення розрізняють рафіновані та напіврафіновані каррагінани - природний загущувач, який отримують із червоних водоростей. Використовується під час виробництва варених ковбасних виробів, як стабілізуювальний і загущувальний агент. Дозволяє виробникам збільшити вагу виробленої продукції. Карагенани погано набухають і розчиняються в жорсткій воді. У таких випадках їх необхідно вводити разом із фосфатами, соєвими білками або цукром чи попередньо гідратувати в гарячій воді. При використанні каррагінанів у виробництві варених ковбас для коригування смаку необхідно збільшити додавання солі, спецій, цукру. За надмірного вмісту каррагінани утримують воду в організмі, створюючи проблеми з нирками. Деякі дослідження свідчать про те, що вживання каррагінану може зрідка сприяти виникненню раку кишківника та аутоімунних захворювань травної системи [38].

Пектинові речовини (E-440). Від грецького "pektos" - згорнутий, застиглий. Це високомолекулярні полісахариди, вони мають властивість склеювати речовини рослинного походження [7].

Основними властивостями пектинових речовин, є драглеутворювальна та комплексоутворювальна здатність. Здатність пектину залежить від низки чинників: молекулярної маси, ступеня етерифікації, кількості баластних по відношенню до пектину речовин, температури та рН середовища, вмісту функціональних груп. Застосовується при виготовленні деяких видів варених ковбас [36].

Глутамат натрію (E621) підсилювач м'ясного смаку м'ясних кубиків. Глутамат використовують при приготуванні виробів з низькосортного і мороженого м'яса, при зберіганні тих, що втратили свої "первісні" властивості, і при використанні сої як замітника м'яса. Зокрема, глутамат натрію додають одночасно з сіллю і спеціями при приготуванні соєвої суміші або фаршу з перемороженого або старого м'яса у виробництві ковбасних виробів і напівфабрикатів. Глутамат обов'язковий інгредієнт у виробництві продуктів харчування з конини - до 0,15% від маси вихідної сировини. Глутамат дає змогу харчовій промисловості економити на м'ясі, птиці, грибах та інших компонентах [25].

Відзначено випадки алергічних реакцій під час вживання в їжу деяких продуктів. з високим його вмістом. Деякі вчені відзначають ушкодження головного мозку, аж до розвитку хвороби Альцгеймера, погіршення стану бронхіальної астми, синдром "китайського ресторану" - жар, нудота, серцебиття, розвиток глаукоми [7].

Коптильні препарати. Препарати для копчення м'яса та інших продуктів. Мають певний зовнішній вигляд: від легкоплинних світло-коричневого кольору рідин до в'язких напівтвердих субстанцій темно-коричневого (майже чорного) кольору із запахом диму і терпким смаком.

Як засоби, що замінюють димове копчення, можуть використовуватися різні коптильні препарати.

Коптильні ароматизатори можна розділити на класи:

- ароматизатори на водній основі (коптильні рідини);
- ароматизатори на масляній основі (масляні ароматизатори);

- сухі ароматизатори (порошки) [37].

Коптильні ароматизатори на олійній основі являють собою насичені коптильними компонентами (димув або рідкого коптильного ароматизатора) рослинні олії (соєва, соняшникова та ін.) [29]. Вони включають фракцію жиророзчинних коптильних компонентів. Сухі коптильні ароматизатори - це висушені, насичені коптильними компонентами (димув, ароматизатора на водній основі) харчові добавки або продукти, як-от борошно, кухонна сіль, порошки на декстриновій основі, дріжджах тощо [7].

Відповідно до призначення всі коптильні ароматизатори поділяються на дві групи:

- ароматизатори для поверхневої обробки;
- для введення всередину оброблюваного виробу.

Їх використання має низку переваг порівняно з копченням димом:

- усувається потрапляння у вироби шкідливих речовин із диму;
- з'являється можливість точно дозувати препарат [22].

Виноматеріали. У технології сирих (сирокопчених і сиров'ялених) ковбас з метою надання продуктам специфічних смако-ароматичних властивостей традиційно використовуються виноматеріали, а саме ординарні коньяки, виноградні вина (мандера). Недоліком використання цих виноматеріалів є їхня висока собівартість. Останнім часом запропоновано методи використання в технології сирих ковбас виноматеріалів, що володіють хорошими якісними характеристиками і порівняно низькою собівартістю, це напої, що виробляються зі спирту етилового плодового, з додаванням спиртових настоїв деревини плодових кісточкових і зерняткових порід дерев (яблуня, слива, абрикос тощо) [7].

Бактеріальні препарати. Застосування у виробництві м'ясопродуктів стартових бактеріальних культур стало практично повсюдним і практикується під час вироблення досить дорогих сирокопчених і сиров'ялених ковбас. Їх внесення дає змогу впливати на процеси зневоднення сировини, пригнічувати ріст небажаної мікрофлори [29].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В останнє десятиліття, зі збільшенням обсягів виробництва, розвитком нових форматів торговельних мереж і посиленням конкуренції серед виробників, вимоги ринку до якості ковбасних виробів різко зросли, водночас зростають вимоги і до термінів придатності.

Помітно зросла кількість публікацій про створення продуктів функціонального харчування, до складу яких входять природні харчові волокна та інші речовини з біологічною активністю рослинного походження.

До розряду подібних овочевих культур можуть бути віднесені цибуля ріпчаста, картопля, капуста, буряк і морква. З точки зору виробництва комбінованих м'ясних продуктів найбільш перспективними виглядають цибуля та морква. Продукти харчування є джерелом природних компонентів їжі, володіють не тільки високою поживною цінністю для організму людини, але і регулюють його численні функції та реакції. Створення харчових продуктів, призначених для покращення функціонування організму, регуляції його метаболізму, пов'язане із застосуванням біологічно активних речовин, присутність яких у їжі має розглядатися як функціональне харчування.

Дослідження були проведені у , що знаходиться у селі Врублівка Житомирської області. Розробка і аналізування рецептури варених ковбас проводилась протягом 2022-2023 років (Рис.1-3).

Обробка цибулі та моркви включала очищення з подальшим промиванням холодною проточною водою та подрібнення.

Для визначення рівня введення цибулі модельні системи використовували свинину напівжирну.

На заключному етапі вивчали якісні характеристики ковбасних виробів з додаванням до складу фаршу рослинних овочевих наповнювачів, які мають високу біологічну активність. Схема проведення досліджень представлена на рис. 4.



Рис.4. Схема проведення досліджень

Вивчення характеру та спрямованості змін структури м'ясної та рослинної сировини, а також виготовленої з неї м'ясної продукції проведено з використанням комплексних методів дослідження. У зв'язку з цим застосовані сучасні методи хімічного, біохімічного аналізу та метод

газорідинної хроматографії.



Рис. 1-3. Процеси виготовлення продукції

Наша діяльність базується на чинних стандартах України та санітарно-гігієнічних вимог. Так, ми використовуємо лише свіже м'ясо здорових тварин, попередньо оглядаючи його: на сировині не повинно бути ознак псування, синців, забруднень, тавр. Усі види м'яса перевіряються на відсутність небезпечних для здоров'я людини хвороб.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Дослідження модельних ковбасних рецептів з додаванням цибулі

Для визначення рівня цибулі в рецептурах варених ковбас спочатку були обрані кількості овочевої композиції 2,5; 5 та 7%. Ці кількості цибулі вводили в м'ясну сировину замінюючи нею аналогічну кількість основної сировини. При цьому вивчали такі показники: процеси окислення компонентів ліпідної фракції - тіобарбітурове та пероксидне числа (табл. 3.1), структурно-механічні властивості та масу (табл. 3.2).

Таблиця 3.1.

Пероксидне і тіобарбітурове числа модельних зразків ковбас

Показники	Вміст цибулі в ковбасі, %		
	2,5	5,0	7,0
Пероксидне число, % J			
**	0,017±0,002	0,016±0,001	0,016±0,001
***	0,030±0,001	0,027±0,002	0,024±0,002
	0,044±0,002	0,040±0,002	0,032±0,001
Тіобарбітурове число, од. щільності			
**	0,26±0,02	0,32±0,03	0,23±0,02
**	0,63±0,03	0,65±0,02	0,52±0,01
***	1,10±0,03	0,95±0,03	0,73±0,02

** - через 7 діб зберігання в охолодженному стані,

*** - через 12 діб зберігання в охолодженному стані

Після 12 днів з дня вироблення модельних фаршевих зразків з овочевою композицією спостерігаються зміни пероксидного та тіобарбітурового числа, що вказують на помітне гальмування процесів окислення жирів і, відповідно, активний вплив на цей процес компонентів овочевих композиції. Це показує наявність у цибулі антиоксидантних хімічних компонентів, що узгоджується з наявними у науковій літературі відомостями. Найбільш виражене це гальмування проявляється при введенні

до системи 7% цибулі. Використання в рецептурі овочевої добавки кількості 5% від загальної маси сировини позначається на окислювальних процесах у дещо меншій мірі, але це вплив зі стабілізуючим якісні характеристики системи, у процесі зберігання виражено чітко.

Таблиця 3.2.

Якісні показники модельних зразків ковбасних виробів

Показники	Вміст цибулі, % в ковбасі		
	2,5	5,0	7,0
Напруга зрізу, $Q \times 10^{-4}$ (Па)	4,26±0,22	3,88±0,19	3,77±0,14
Робота різання, $A \times 10^{-2}$ (Дж/м ²)	2,22±0,13	2,04±0,10	1,80±0,11
Вологозв'язуюча здатність, % до загальної вологи	82,21±2,36	78,78±2,04	76,18±2,69
Органолептична оцінка, бали	4,28±0,09	4,21±0,13	3,97±0,12

Наступним етапом наших досліджень було визначення якісних показників модельних зразків .



Рис. 5-6. Підготовка вакуумного шприца Handtmann vf 50 до роботи

На підставі отриманих даних про зміни структурно-механічних властивостей (робота різання та напруга зрізу), вологозв'язуючої здатності та інтенсивності окислення тваринних жирів (перекисне та тіобарбітурове числа) модельних фаршових зразків залежно від рівня цибулі, що вводилася, встановлено, що при концентрації 2,5% антиокислювальні властивості компонентів ріпчастої цибулі проявляються недостатньою мірою. Фізико-хімічні та структурно-механічні показники якості не мають принципових відмінностей. У свою чергу, збільшення вмісту в модельній системі ріпчастої цибулі до 7% недоцільно через загальне погіршення органолептичних показників, таких як аромат та смак.

Таким чином, обраний рівень цибулі, що становить 5% від загальної маси сировини. У цій концентрації цибуля виявляє свої антиоксидантні властивості при незначній зміні ваги та структурно-механічних властивостей модельної маси фаршу. У зв'язку з цим у подальших дослідженнях та при дослідно-промисловому виготовленні ковбас з додаванням біологічно активних овочевих наповнювачів буде використано введення цибулі у кількості 5%.

3.2. Дослідження загального хімічного складу ковбасних виробів та основних властивостей готового продукту

Відповідно до загальних вимог до оцінки якості м'ясної продукції, що виробляється, було проведено різнобічне дослідження варених ковбасних виробів, отриманих за традиційною і технологіями, які було розроблено. Результати досліджень якості дослідних (№1, 2, 3) та контрольних ковбасних виробів наведено в табл. 3.3.

З даних видно, що у дослідних зразках ковбас з додаванням цибулі (1) - на 2,5% більше вологи, 0,51% менше білка та на 1,6% жиру; з додаванням моркви (2) – на 1,4%) більше вологи, 0,69% менше білка та на 2,2% жиру; з додаванням цибулі та моркви (3) - на 2,9%) більше вологи, 0,69%) менше білка та на 2,4% жиру. Вміст хлориду натрію, як у дослідному, так і в

контрольному зразках не перевищував допустимих значень.

Таблиця 3.3

Хімічний склад ковбасних виробів

Показники	Ковбасні вироби			
	Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2	Дослідна 3
Вміст води, %	62,40±0,1	65,10±0,2	65,80±0,2	66,30 ±0,2
Вміст жиру, %	20,60±0,1	19,10±0,1	18,00±0,1	17,60 ±0,1
Вміст золи, %	2,56±0,05	1,78±0,03	1,88±0,03	1,67±0,04
Вміст білка, %	12,31±0,21	11,80±0,23	11,62±0,19	11,33±0,20
Вміст вуглеводів, %*	-	0,28±0,01	0,50±0,02	0,87±0,03
Вміст хлориду натрію, %	1,94±0,09	1,95±0,12	2,01±0,10	1,97±0,08
Вміст нітриту натрію мг/100 кг продукту	1,74±0,32	1,51±0,29	2,16±0,40	1,77±0,36

* - вміст вуглеводів визначено розрахунковим шляхом

Одним із значущих показників якості м'ясної продукції є вміст у ньому залишкового нітриту, виходячи з отриманих даних видно, що у ковбасі з додаванням цибулі кількість залишкового нітриту порівняно з контрольною рецептурою знижується. На підставі цього можна припустити, що біологічно активні компоненти цибулі сприяють трансформації нітриту натрію та зменшенню його вмісту у готовому м'ясному продукті.

В ході дослідів було визначено вміст нітрозопігментів та стійкості забарвлення (Табл.3.4). Отримані дані свідчать про те, що в зразках з додаванням цибулі відбувається деяке зниження залишкового вмісту нітрозопігментів, а використання моркви позитивно впливає стійкість забарвлення.

Таблиця 3.4

**Структурно-механічні та функціональні характеристики
ковбасних виробів**

Показники	Рецептури ковбасних виробів			
	Контроль	Дослідна 1	Дослідна 2	Дослідна 3
Вміст нітропигментів, % до загальних пігментів	80,33±0,26	77,11±0,31	79,13±0,19	78,35±0,23
Стійкість забарвлення, %	73,50±0,57	73,33±0,78	75,20±0,61	74,43±0,89
Напруга зрізу, $Q \times 10^{-4}$ (Па)	4,50 ±0,19	4,11±0,15	4,07±0,14	3,98±0,21
Робота різання, $A \times 10^{-2}$ (Дж/м ²)	2,90±0,13	2,31±0,14	2,04±0,11	1,97±0,10
pH	6,13±0,02	6,08±0,03	6,11±0,03	6,10±0,02
Вологозв'язуюча здатність, % до загальної вологи	81,32±2,32	80,23±2,01	78,82±2,64	77,64±12,53

Слід зазначити, що дослідні ковбаси мали більш ніжну консистенцію, про що свідчать результати визначення напруги зрізу. Напруга зрізу та робота різання всіх дослідних зразків нижче, ніж у контрольних ковбасних виробках. Причому мінімальні значення було відмічено в ковбасі з додаванням цибулі та моркви, а найбільш наближені до контролю були зразки з цибулею.

Показник, що характеризує концентрацію іонів водню у фаршах дослідних продуктів, практично не зазнає змін у порівнянні з контрольною вареною ковбасою.

Можна відзначити лише невелику тенденцію до помірної зсуву pH середовища в кислу сторону у ковбаси з додаванням цибулі.

Незначні зміни вологозв'язувальної здатності пов'язано із заміною м'ясної сировини на овочеві компоненти.

3.3. Характеристика окисних процесів у ковбасних виробках

Одним з показників, що визначають органолептичні та харчові властивості м'ясних виробів, є ступінь окисних змін у процесі зберігання.

Дослідження окислення ліпідної фракції фаршу варених ковбас при зберіганні дозволило виявити ступінь схильності до впливу кисню повітря в залежності від складу готового продукту. Були зіставлені співвідношення вмісту жирних кислот контрольної і трьох дослідних рецептур протягом усього терміну зберігання ковбас (12 діб.).

Результати дослідів, наведені у табл. 3.5, показують зниження темпів зростання окислення жирової фракції у процесі зберігання дослідних виробів порівняно з контрольними продуктами.

Таблиця 3.5.

Залежність пероксидного і тіобарбітурового чисел від тривалості зберігання зразків варених ковбас

Показники	Контроль	Дослідна 1	Дослідна 2	Дослідна 3
Пероксидне число, %	0,018±0,003	0,017±0,001	0,016±0,002	0,018±0,003
J				
**	0,033±0,002	0,028±0,002	0,026±0,001	0,023±0,002
***	0,049±0,003	0,041±0,002	0,037±0,003	0,033±0,002
Тіобарбітурове число, од. щільності	0,25±0,02	0,32±0,03	0,24±0,02	0,29±0,02
**	0,57±0,03	0,60±0,02	0,57±0,02	0,59±0,03
***	1,12±0,05	0,95±0,03	0,91±0,04	0,84±0,03

** - через 7 діб зберігання в охолодженому стані,

*** - через 12 діб зберігання в охолодженому стані

Після закінчення 12 діб зберігання ковбас при температурі 0-6 С пероксидне та тіобарбітурове числа були меншими у дослідних зразках, ніж у контролі.

Зміна співвідношення окремих кислот ліпідів (головним чином за

рахунок пальмітинової та стеаринової) показало, що розпад ненасичених жирних кислот супроводжується утворенням насичених жирних кислот, внаслідок чого в процесі зберігання відбувається загальне збільшення вмісту насичених жирних кислот та зменшення – ненасичених.

Аналізуючи отримані результати вивчення складу жирних кислот, що формують ліпіди варених ковбас можна стверджувати, що введення у фаршеву сировину овочів – цибулі (у кількості 5%), моркви (у кількості 10%) та цибулі та моркви (у кількості 5 і 10% відповідно) – сприяє уповільненню окисних змін ліпідної фракції м'ясних продуктів під час зберігання. Це забезпечує стабілізацію органолептичних та хімічних характеристик продукту протягом усього терміну зберігання без застосування штучних антиокислювачів.

3.4. Характеристика органолептичних властивостей ковбасних виробів

Органолептичну оцінку ковбасних виробів проводили за добу зберігання. При цьому оцінювали такі показники, як зовнішній вигляд, колір, аромат, смак та консистенція (табл. 3.6).

Таблиця 3.6.

Результати органолептичної оцінки ковбасних виробів

Зразки	Показники, бал					
	Зовнішній вигляд	Аромат	Колір в розрізі	Консистенція	Смак	Загальний бал
Контроль	4,40	4,01	4,23	4,20	4,02	4,17
Дослід 1	4,43	4,09	4,20	4,27	4,15	4,22
Дослід 2	4,12	3,93	3,90	4,03	3,98	3,99
Дослід 3	4,42	4,11	4,19	4,22	4,20	4,23

Аналізуючи отримані дані можна дійти висновку, що введення овочевих наповнювачів (зразок №1 та зразок №3) до складу варених ковбасних виробів, не мають суттєвих відмінностей порівняно з контрольним

зразком. Найнижчі бали отримала готова м'ясна продукція, виготовлена з додаванням лише моркви (зразок 2).

Таким чином, аналізуючи комплекс фізико-хімічних, біохімічних, структурно-механічних показників та органолептичну оцінку готових варених ковбас, можна рекомендувати, при складанні фаршу, додавати цибулю в кількості 5% і цибулю спільно з морквою в кількості 5% і 10% відповідно, що дозволить отримувати готові ковбасні вироби з високими якісними показниками.

3.5. Розробка технології варених ковбас з використанням овочевих наповнювачів

На підставі отриманого експериментального матеріалу обґрунтовано та розроблено технологію варених ковбас з овочевими наповнювачами, що відповідає вимогам функціонального харчування.

Розроблено рецептури ковбас варених з овочевими наповнювачами з додаванням до фаршу 5% цибулі, і з додаванням 5% цибулі та 10% моркви спільно (табл. 3.7).

Таблиця 3.7.

Рецептури комбінованих варених ковбас

Назва сировини, спеції та матеріалів	Норма для варених ковбас	
Сировина несолона, кг (на 100 кг сировини)		
Яловичина жилована вищого сорту	23,0	18,00
Свинина жилована полужирна	67,00	62,00
Яйця курячі або меланж	3,00	3,00
Молоко коров'яче, сухе цільне або обезжирене	2,00	2,00
Цибуля ріпчаста	5,00	5,00
Морква сира	-	10,00
Спеції, г (на 100 кг сировини)		
Сіль	2090,0	2090,0
Нітрит натрію	7,1	7,1
Цукор-пісок або глюкоза	200	200
Горіх мускатний або кардамон мелені	50	50

Розроблена технологічна схема виробництва комбінованих варених ковбас (рис. 9) поряд із загальноприйнятими процесами, додатково включає виконання наступних операцій:

- свіжі цибулю та моркву очищають і промивають у проточній холодній воді;

- подрібнення овочевих добавок на дзизі з діаметром отворів решітки 2-3 мм (Рис.7-8).



Рис. 7-8. Приготування сировини



Рис.9. Технологічна схема виробництва варених ковбас з овочевими наповнювачами

ВИСНОВКИ

1. Науково обґрунтовано та практично доведено можливість ефективного використання овочевих наповнювачів на основі цибулі та моркви у виробництві варених ковбас, що дозволить розширити асортимент високоякісних та функціональних м'ясних продуктів.

2. У модельних експериментах обґрунтовано рівень застосування цибулі в рецептурі варених ковбасних виробів. Кількість цибулі має становити 5% по відношенню до загальної маси сировини.

3. Результати визначення пероксидних та тіобарбітурових чисел свідчать про підвищення стабільності жирової фракції варених ковбасних виробів, виготовлених із включенням до рецептури овочевих наповнювачів.

4. Вивчення хімічного складу, фізико-хімічних, органолептичних показників та мікроструктури варених ковбасних виробів з подрібненими овочевими наповнювачами свідчить про те, що введення у фарш цибулі та моркви сприяє підвищенню стабільності властивостей продукту і дозволяє отримувати м'ясні продукти, наближені до вимог, до продуктів функціонального харчування.

5. Виконані дослідження покладено в основу розробленої технології та рецептури варених ковбасних виробів з збагаченням цибулею ріпчастою та морквою. На основі отриманих даних розроблено проект технології на «Ковбаса варена «Воронківська» з додаванням у фарш 5% цибулі та «Ковбаса варена «Сонячна» із введенням 5% цибулі та 10% моркви.

ПРОПОЗИЦІЇ

Таким чином, аналізуючи комплекс фізико-хімічних, біохімічних, структурно-механічних показників та органолептичну оцінку готових варених ковбас, можна рекомендувати, при складанні фаршу, додавати цибулю в кількості 5% і цибулю спільно з морквою в кількості 5% і 10% відповідно, що дозволить отримувати готові ковбасні вироби з високими якісними показниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баль-Прилипка Л.В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: Підручник. Київ : 2010. 469 с.
2. Боженко І.Л. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація. Львів: Львівська політехніка, 2004. 315 с.
3. Болотніков А.О. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг. Київ : МАУП, 2005. 144 с
4. Відкриття ковбасного цеху в Україні/ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://evrovektor.com/ua/article/Otkrytije-kolbasnogo-ceha>
5. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. Одеса : СМІЛ, 2000. 176 с.
6. Власенко В.В., Серeda Л.П., Кольчак В.В., Романович О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза ковбас і копченостей з основами технології виробництва. Вінниця:РВВ ВАТ Віноблдрукарня, 1998. 144 с.
7. Власенко В.В. Технологія виробництва ковбас та мясокопченостей. [Навчальний посібник.] / Власенко В.В., Береза І.Г., Машкін М.І. Вінниця: „ГІПАНІС”, 2000. 276 с.
8. Власенко В.В., Береза І.Г., Машкін М.І. Технологія продуктів забою тварин. Вінниця: Віноблдрукарня, 1999. 448 с
9. Власенко В.В., Крамаренко В.В., Гирич С.В. Основи технології та товарознавства ковбас і м'ясокопченостей. Вінниця: Гіпаніс, 2001. 276 с.
10. Джеджула В. В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління: монографія. Вінниця : ВНТУ, 2014. 346 с.
11. ДСТУ 4427:2005 "Ковбаси сирокочені та сиров'ялені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2006. 27 с.
12. ДСТУ 4435:2005 "Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2006. 20 с.
13. ДСТУ 4436:2005 "Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хлібці м'ясні. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2006. 32 с.

14. ДСТУ 4437: 2005 "Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені". К.:Держспоживстандарт України, 2007. 24 с.
15. ДСТУ 4590:2006 "Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення свинини за кулінарним призначенням". Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 16 с
16. ДСТУ 4591:2006 "Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2007. 16 с.
17. ДСТУ 4668:2006 "Продукти із свинини варені, копчено-варені, копчено-запечені, запечені, смажені, сирокочені. Загальні технічні умови". К.: Держспоживстандарт України, 2007. 16 с.
18. Жосан О.А., Тищенко Л.М. Викорстання нетрадиційної сировини у виробництві м'ясопродуктів. Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми: збірник матеріалів 72-ої Всеукраїнської науково-практичної студентської конференції присвяченої 120-річчю заснування НУБіП України Київ : НУБіП України, 2018. С. 276-278.
19. Карпінська Анастасія. Використання харчових добавок при виробництві ковбасних виробів. Наукові читання 2023. Еколого-регіональні проблеми сучасного тваринництва та ветеринарної медицини : X щорічна Всеукраїнська науково-практична конференція, 16 листопада 2023 року. Житомир : Поліський національний університет. 329-332 с.
20. Карпінська Анастасія, Романов Валентин, Бабич Аліса та ін. Аналіз годівлі корів. Матер. III Всеукраїнській науково-практичній конференції, молодих вчених та здобувачів освіти. «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва» Житомир, 15 грудня 2023.
21. Карпінська Анастасія, Романов Валентин, П'ятківський Іван та ін. Протеїнове живлення корів. Матер. III Всеукраїнській науково-практичній конференції, молодих вчених та здобувачів освіти. «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції

тваринництва» Житомир, 15 грудня 2023.

22. Клименко М.М. Технологія м'яса і м'ясних продуктів. / [под. ред.. М.М. Клименко]. Київ : Вища освіта, 2006. 640 с.
23. Коваленко І.І., Дубовий О.М., Бідюк П.І. Методи аналізу якості. Миколаїв: НУК, 2004. 208 с.
24. Коваль О. А. Технологія забою та первинної переробки тварин. Київ : Основа, 2002. 144 с.
25. Коваль О. А. Технологія обробки субпродуктів. Київ : Основа, 2002. 80 с.
26. Конокура М. М., Дорохович В. В. Використання нової сировини у виробництві діабетичних кондитерських виробів. Збірник наукових праць. Громадське харчування і туристична індустрія у ринкових умовах. Київ : КДТЕУ, 2000. с. 187-195
27. Краснюк В.С., Тищенко Л.М. Дослідження доцільності збагачення сосисок молочною білковою сировиною. Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми: збірник матеріалів 72-ої Всеукраїнської науково-практичної студентської конференції присвяченої 120-річчю заснування НУБіП України. Київ : НУБіП України, 2018. С. 281-283.
28. Кузьміна Т.О. Міжнародна система стандартизації та сертифікації. Київ : Кондор, 2011. 426 с.
29. Мухаровський М. Система безпеки харчових продуктів. Держстандарт України, № 4. Харків, 2001. С. 55
30. Основи харчування: підручник / М.І. Кручаниця, І.С. Миронюк, Н.В. Розумикова, В.В. Кручаниця, В.В. Брич, В.П.Кіш. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2019. 252 с.
31. Пабат В. О., Маньковський А. Я. Технологія продуктів забою тварин. К.: ТОВ „Оріон”, 2000. 361 с
32. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби: Підручник. Київ : Фірма «ІНКОС», 2014. 340с

33. Рамазанова-Стьопкіна О.А. Основи стандартизації, сертифікації та контролю якості. Київ : НАУ, 2004. 112 с.
34. Сірохман І. В., Раситюк Т. М. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів. Підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 384 с
35. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю: Підручник / [Л. В. Баль-Прилипко, С. Д. Мельничук, О. Я. Боровіков, Л.М.Бутенко] Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2013. 532с.
36. Технологічна інструкція з виробництва варених, копчено-варених, копчено-запечених, запечених, смажених, сирокочених відповідно до ДСТУ 4668:2006 "Продукти із свинини варені, копчено-варені, копчено-запечені, запечені, смажені, сирокочені. Загальні технічні умови". Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 112 с.
37. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / М. М. Клименко, Л. Г. Віннікова, І. Г. Береза, Г. І. Гончаров ; за ред. М. М. Клименка. Київ : Вища освіта, 2006. 640 с.
38. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / Під. Ред. М.М. Клименко. Київ : Вища освіта, 2006. 640 с
39. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л. Л. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С. І. БУХКАЛО, П. О. КАПУСТЕНКО, Є. І. ОРЛОВА. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 496 с.
40. Топольник В. Г. Показник якості теплової обробки харчових продуктів//Стандартизація, сертифікація, якість. 1999. № 4. С.44-46.
41. Хоменко В. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва./ Хоменко В., Ковбасенко В.М., Оксамитний М.К., Власенко В.В., Козак М.В. та ін. Київ : Сільгоспосвіта, 1995. 716 с.