

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК  
УДК 664.9:637.5+633/635

# НУБІП України

**ПОГОДЖЕНО** **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**  
Дека факультету харчових **В.о. завідувача кафедри технології**  
технологій та управління якістю **м'ясних, рибних та морепродуктів**  
продукції АПК  
**Лариса БАЛЬ-ПРИЛИЦКО** **Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА**

# НУБІП України

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

# НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
на тему: «Розробка сирокочених ковбас з використанням екстрактів  
лікарських рослин»

Спеціальність **181 «Харчові технології»**  
Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки  
м'яса»  
Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

# НУБІП України

**Гарант освітньої програми**  
д. т. н., професор **Паламарчук І.П.**

# НУБІП України

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**  
к. с.-г. н., доцент **Слоболяннюк Н.М.**  
**Виконав** **Чорний О.М.**

# НУБІП України

**КІЇВ 2023**

# НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедрою технології м'ясних,  
рибних та морепродуктів,  
к. т. н., доцент Полембовська Н.В.

(підпис)

2023 рік

**ЗАВДАННЯ**

на виконання випускної роботи студенту  
Чорному Олександр Миколайовичу

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської роботи «**Розробка сирокочених ковбас з використанням екстрактів лікарських рослин**»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 13.03.2023р. № 370 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедрі **27.10.2023 року**

**Вихідні дані до магістерської роботи**

3.1. М'ясна сировина

3.2. Допоміжні сировини (сіль, спеції, харчові добавки)

3.3. Нормативно-технічна документація (ДСТУ, ГОСТ, ТУ)

3.4. Економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності виробництва напівкочених ковбас

**Перелік питань, що розробляється в роботі:**

1. Огляд літератури

2. Об'єкт, предмет, методи та методики дослідження

3. Технологічні дослідження

4. Охорона праці

5. Економічна ефективність удосконаленої технології напівкочених ковбас

6. Висновки

7. Список використаних джерел та літератури

**Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):**

таблиці, рисунки, графіки

Керівник випускної роботи \_\_\_\_\_

Слободянюк Н.М.

Завдання до виконання прийняв \_\_\_\_\_

Чорний О.М.

Дата отримання завдання «15» березня 2023 р.

<b>ЗМІСТ</b>	
РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 Огляд літератури	
1.1 Вимоги до основної сировини для виробництва ковбасних виробів	8
1.2. Технології виробництва напівкопчених ковбас	12
1.3. Сучасні тенденції використання пряно-ароматичних рослин у м'ясній промисловості	29
РОЗДІЛ 2 Матеріал та методи проведення експериментальних досліджень	
2.1. Постановка експерименту та об'єкти досліджень	34
2.2. Схема проведення експериментальних досліджень	34
2.3. Методи експериментальних досліджень	35
2.3.1. Методи дослідження хімічного складу	35
2.3.2. Методи визначення фізико-хімічних показників	35
2.3.3. Методи дослідження функціонально-технологічних властивостей	35
2.3.4. Органолептичні методи досліджень	40
2.3.5. Мікробіологічні методи дослідження	40
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	
3.1. Обґрунтування рецептурного складу ковбас	41
3.2. Дослідження фізико-хімічних показників фаршу	44
3.3. Комплексна оцінка якості та безпеки напівкопчених ковбас	45
3.3.1. Органолептична оцінка	46
3.3.2. Загальний хімічний склад	50
3.3.3. Функціонально-технологічні властивості	52

3.3.4 Дослідження якісних показників напівкопчених ковбас під час зберігання	54
3.3.5. Мікробіологічна характеристика ковбас	58
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	61
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	64
ВИСНОВКИ	78
ПРОПОЗИЦІЇ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	80

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалу та методики досліджень, результатів власних досліджень, висновків та пропозицій виробництву, списку літератури, додатків. Вона викладена на 120 сторінках комп'ютерного тексту, містить 21 таблицю, 6 рисунків і 4 додатки.

Список літератури налічує 53 літературних джерела.

*Метою роботи* є удосконалення технології напівкопчених ковбас з використанням пряно-ароматичних рослин (кмин, ефірна олія кмину, ягоди ялівця).

Реалізація означеної мети вимагала вирішення наступних основних завдань:

- здійснити вибір пряно-ароматичних рослин і провести комплексні дослідження щодо їхнього впливу на формування показників якості напівкопчених ковбас на різних стадіях технологічного процесу;

- підібрати технологічні і смакоароматичні компоненти та визначити їхній вплив;

- розробити рецептуру та удосконалити технологію напівкопчених ковбас з використанням пряно-ароматичних рослин;

- встановити терміни зберігання напівкопчених ковбас з використанням пряно-ароматичних рослин, дослідити їх вплив на формування показників якості під час виробництва та зберігання готового продукту;

- встановити закономірності перебігу біохімічних, фізико-хімічних та мікробіологічних перетворень м'ясної сировини під час копчення;

*Предмет дослідження* – пряно-ароматичні рослини, напівкопчені ковбаси, модельні фарші.

*Об'єкт дослідження* – технологія напівкопчених ковбас з додаванням пряно-ароматичних рослин.

*Методи досліджень.* Для виконання поставлених завдань у роботі застосовували стандартні та сучасні біохімічні, фізико-хімічні, мікробіологічні, структурно-механічні, біологічні та органолептичні методи досліджень м'ясної сировини та готових виробів.

## ВСТУП

Частка напівкопчених ковбас, які традиційно виготовляються і користуються великою популярністю у споживача, становить близько 60%. До цієї групи продуктів відносяться м'ясні та м'ясомісткі ковбасні вироби, у процесі виготовлення піддані копченню та варінню. Масова частка води в них становить 40–52%, білків 15–23%, жирів 18–45%, мінеральних речовин – 4,3–4,9%. Відмінності смакових, ароматичних, органолептичних та фізико-хімічних характеристик забезпечується за рахунок використання різних видів м'ясної сировини та спецій.

Напівкопчені ковбаси відрізняються підвищеним вмістом жиру, тому що в їх рецептурах використовується у значних кількостях шпик і найчастіше м'якої консистенції. У зв'язку з цим напівкопчені ковбаси при їх виготовленні та зберіганні схильні до процесу окислення та зміни органолептичних характеристик.

Окисні зміни в першу чергу відбуваються в жировій фракції ковбасних виробів, вироблених з м'яким дрібноподрібненим шпиком, внаслідок високого вмісту моно- і поліненасичених жирних кислот (МНЖК та ПНЖК) шпику

[**Ошибка! Источник ссылки не найден.**], за рахунок збільшення контакту м'язової тканини і виникаючого ефекту емульгування. Окисленню сприяють кухонна сіль, похідні міоглобіну – залізовмісні гемові пігменти м'яса, які виявляють свою активність навіть за 0°C. Крім цього, додавання спецій та нагрівання також можуть діяти як каталізатори окислення ліпідів [**Ошибка!**

**Источник ссылки не найден.**].

Виникнення неприємних присмаків, запахів та знебарвлення в результаті окислення жирів знижує споживчі якості напівкопчених ковбас або зовсім робить продукт неприйнятний за органолептичними характеристиками, а в деяких випадках і за фізико-хімічним показником.

Відомо, що багато прянощів та пряно-ароматичні рослини, екстракти та ефірні масла з них, а також нітрит у ковбасних виробах можуть діяти як антиоксидант та уповільнювати окислення жирів [**Ошибка! Источник ссылки**

не знайдено].

В даний час вивчені властивості різних видів ефірних олій та деяких їх фракцій [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Відомо, що близько 32 видів спецій містять речовини, що затримують окиснення. Найбільш ефективними вважаються шавлія, розмарин, гвоздика, які підвищують стійкість жирів до окислення в 15–17 разів, а такі спеції як аніс, кардамон, коріандр, імбир, кріп, фенхель, майоран у 2–3 рази [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

**Метою роботи** є вивчення показників якості напівкопчених ковбас з використанням різних пряно-ароматичних рослин.

Відповідно до мети досліджень поставлено такі завдання:  
– обґрунтувати та розробити технологію застосування пряно-ароматичних рослин при виробництві напівкопчених ковбас;

– комплексно оцінити якість ковбасних виробів;

– встановити вплив пряно-ароматичних рослин на термін зберігання ковбас;

– дати техніко-економічну оцінку результатів дослідження.

*Предметом дослідження* були: пряно-ароматичні рослини, фарші, ковбасні вироби.

*Об'єкт дослідження* – технологія ковбасних виробів з додаванням різних пряно-ароматичних рослин.

*Методи дослідження*. Комплекс традиційних і сучасних фізико-хімічних, мікробіологічних та технічних методів дослідження.

**Структура магістерської роботи.** Робота викладена на 84 сторінках машинописного тексту і складається із вступу, основної частини (чотири розділи), висновків та пропозицій, бібліографічного списку.

U

НУБІП України

## РОЗДІЛ 1

# НУБІП України

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Вимоги до основної сировини для виробництва ковбасних виробів

# НУБІП України

Основна сировина визначає споживчі властивості й асортимент ковбасних виробів. Основною сировиною більшості ковбасних виробів є

# НУБІП України

яловичина і свинина. До основної належать різні види м'яса і субпродуктів, продукти, багаті білком (яйця, меланж, кров, молоко і молочні продукти, рис, соевий білок), а також зв'язувальні речовини (пшеничне борошно, крохмаль).

Для різних видів ковбасних виробів добирають м'ясо залежно від віку, статі тварин, кольору м'яса, анатомічного походження [Ошибка! Источник ссылки не найден].

# НУБІП України

Яловичина містить значну кількість повноцінних білків, що зумовлює її високу вологозв'язувальну та вологоутримувальну здатність, в'язкість та колір фаршу, утворення структури готового продукту тощо. М'ясо дорослих биків

# НУБІП України

використовують для сирокочнених і сиров'ялених ковбас, м'ясо молодняка для сосисок, сардельок і вищих сортів варених ковбас.

Свинина містить більше жирової тканини. Під час соління свинина має здатність накопичувати попередники смаку і аромату шинкових виробів.

# НУБІП України

Додавання свинини надає фаршу й готовим ковбасним виробам ніжнішої консистенції, соковитості та смаку [Ошибка! Источник ссылки не найден].

М'ясо для ковбасних виробів має бути доброякісним, отриманим від забою здорових тварин і допущеним ветеринарно-санітарним наглядом до використання. М'ясо використовують у різних станах.

# НУБІП України

Гарячепарне м'ясо — м'ясо не більше ніж 1,5 – 2,0 год із моменту забою, яке має температуру в товщі м'язів 35 – 38 °С, рН парного м'яса 7,0 – 7,3. У гарячепарному стані використовують тільки яловичину. Ковбаси з парного



м'яса мають ніжну консистенцію і високий вихід готового продукту, хоча без вираженого аромату. Таке м'ясо рекомендується використовувати для виготовлення варених ковбас, сосисок, сардельок, а також натуральних напівфабрикатів. Використання його для виготовлення ковбасних виробів забезпечує підвищення виходу готової продукції на 2 % і більше.

Охолоджене м'ясо основна сировина для виробництва всіх видів ковбас. Температура в товщі м'язів 0 – 4 °С, реакція слабокисла. Охолоджене м'ясо зазнає спеціального термічного оброблення в камері охолодження за температури –1 °С. М'ясо, яке після розбирання туш охолодили до температури не вище ніж 12 °С і на його поверхні утворилася кірочка підсушування, перебуває в остиглому стані. Використання охолодженого м'яса забезпечує добрий вихід і високу якість готової продукції [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

Підморожене м'ясо на глибині 1 см має температуру –3...–5 °С, а в товщі стегна на глибині 6 см – 0...–2 °С. При зберіганні підмороженого м'яса температура вирівнюється по всьому об'єму і становить 2 – 3 °С.

Заморожене м'ясо – м'ясо, яке заморожене в морозильних камерах і в процесі використання може потребувати розморожування. Температура в товщі м'язів не перевищує –8 °С. Заморожене м'ясо, яке довго зберігалось, гірше утримує вологу і містить менше екстрактивних речовин. Таке м'ясо рекомендується використовувати для виробництва копчених ковбас.

Розморожене м'ясо заморожене м'ясо після відтанення. У розмороженого м'яса температуру в штучно створених умовах доводять до 1 °С і вище залежно від умов розморожування і подальшого використання. Найефективнішими умовами розморожування є температура +20 °С, відносна вологість 90 – 95 % тривалість 20 – 36 год. Розморожене м'ясо вважають гіршою сировиною для виробництва ковбас, ніж парне або охолоджене, через зниження вологозв'язувальної здатності і часткової втрати цінного в поживному відношенні м'ясного соку. Сировину, яка призначена для виробництва ковбас і підлягає зберіганню в замороженому стані, доцільно заморожувати у вигляді блоків, виготовлених із знежиланого м'яса [Ошибка! Источник ссылки не

найден.]

Поняття про функціональні властивості було введено стосовно до білків. Під функціональними властивостями білка мають на увазі фізико-хімічні характеристики, що визначають його поведінку при переробці в харчові продукти, а також забезпечують бажану структуру, технологічні та споживчі властивості готових харчових продуктів.

Після цього починається інтенсивне набрякання м'язових білків, зв'язування води, доданої у кутер, з подальшим вторинним структуроутворенням білків проміж себе і утворенням гелевої матриці. На цьому етапі для формування структури фаршу і поглинання ним води особливе значення має ступінь переходу міофібрилярних білків у розчинений стан, чому сприяє наявність кухонної солі та гомогенізація сировини. Через недостатнє подрібнення білкові речовини не повністю вивільнюються з клітинної структури і не беруть участі у зв'язуванні води, що може призвести до розшарування структури фаршу.

При використанні заздалегідь посоленого м'яса подрібнення слід починати також із пісної сировини з поступовим додаванням води невеликими дозами.

Додавання відразу надто великої кількості води розбавляє концентрацію солі у системі і знижує ефективність подрібнення внаслідок розрідження фаршу. Найкраще додавати воду порціями, які відразу без залишку поглинаються м'ясом. Воду вводять через 1 хв після початку куттерування, інакше у результаті різкого падіння лобового опору не буде досягнуто необхідного ступеня руйнування тканин. Оптимальна температура сировини, що забезпечує найкращу екстракцію солерозчинних білків на першій фазі куттерування, 0–2°C. Фосфати додають на початку куттерування, тому що вони збільшують водозв'язуючу здатність білків. Кількісний вміст сполучної тканини у сировині, температура суміші та швидкість різання зумовлюють тривалість обробки сировини на першій фазі куттерування, яка становить від 2 до 4 хвилин. Збільшення частки емульгованого рідкого жиру у фарші може сприяти погіршенню консистенції готового продукту. При 15–18°C жир не може

тонитися, отже, і утворюватися емульсія, тому відбувається дисперсія маленьких частинок твердого жиру у рідкому фарші. Молекули розчинених білків як поверхнево-активних речовин адсорбуються з безперервної фази на поверхні подрібнених жирових частинок, розгортаючись гідрофобними угрупованнями до жиру, гідрофільними – до водяної фази. У результаті навколо частинок жиру утворюється адсорбційна плівка, яка утримує жир у диспергованому стані. Водорозчинні білки здатні емульгувати 30 мл жиру на 100 г білка, соле-розчинні – 40 мл.

У міру подрібнення фаршу ступінь диспергування і загальна площа поверхні жирових частинок збільшується, тому для зв'язування жиру необхідна достатня кількість водно-білкової фази. При надто сильному подрібненні кількість розчиненого білка може стати недостатньою, тоді частина жирових часточок залишається вільною, не покритою плівкою емульгатора.

Надмірне підвищення температури, що відбувається при цьому, може викликати часткову денатурацію і руйнування білкових плівок, в тому числі від механічної дії при подрібненні та перемішуванні. Це знижує стійкість системи і сприяє виділенню бульйонно-жирових набряків під час термічної обробки ковбас. Таким чином, кількість води, а також ступінь подрібнення сировини визначають необхідну кількість розчинного білка для утворення стабільної м'ясної емульсії. Загальна тривалість подрібнення повинна бути достатньою, щоб утворити білкову матрицю, яка оточує дисперговані жирові частинки. Для одержання стабільних емульсій, які забезпечують високу якість готових виробів, особливе значення мають такі фактори, як послідовність закладання компонентів до кутера; тривалість обробки; температура і тривалість кутерування; кількість уведеної води; стан м'яса, вакуумування фаршу.

На другому етапі кутерування подрібнюють жиромістку сировину, що необхідно для досягнення потрібного ступеня диспергування жиру. Одночасно вносять крохмаль або борошно, сухе молоко, спеції, аскорбінову кислоту. Додавання крохмалю, борошна та сухого молока в кінці процесу обумовлено

тим, що вони швидко поглинають надлишок води, і це може створити несприятливі умови для екстракції розчинних білків м'яса, яка продовжується. Якщо при солінні м'яса не додавали нітрит, то його 25% розчин вилівають на поверхню фаршу.

## 1.2. Технології виробництва напівкопчених ковбас

Більша частина загального обсягу виробництва м'ясопродуктів реалізується у вигляді ковбасних виробів. На вартість м'ясної сировини припадає значна частка під час виробництва ковбасних виробів. Ефективність ковбасного виробництва залежить як від технології виробів і технічного оснащення виробництва, так і від його організації та раціонального використання сировини.

Асортимент ковбас підбирають з урахуванням попиту населення, найповнішого і найефективнішого використання сировини, наявного технологічного обладнання та отримання найбільшого прибутку від реалізації продукції. Для виготовлення ковбас використовують: яловичину, свинину в півтушах, четвертинках, відрубках в охолодженому та розмороженому стані; блоки із знежированого м'яса; яловичину знежировану вищого, I і II сортів, знежировану односортну із масовою часткою сполучної і жирової тканини не більше ніж 14 %; свинину знежировану нежирну, напівжирну, жирну та односортну – м'язову тканину з масовою часткою видимої жирової тканини не більш як 30 %, свинину знежировану ковбасну – м'язову тканину з вмістом видимої жирної тканини не більше ніж 60 %, шпик хрестовий, боковий, грудинку; кухонну сіль, спеції; натуральну або штучну білкову оболонку; льняні шпагат та нитки [25].

Усі ковбасні вироби виготовляють відповідно до технічних умов, технологічних інструкцій і державних стандартів на кожен вид ковбасних виробів.

Напівкопчені ковбаси займають 18–20 % від загального виробництва

ковбас. Від варених вони відрізняються термічною обробкою, в яку крім обжарювання і варіння входить копчення, внаслідок чого покращуються їх смакові якості та продовжується термін зберігання. Ці ковбаси виготовляють з м'ясного фаршу, в який кладуть сіль та спеції.

Напівкопчені ковбаси мають специфічний запах прянощів, часнику та копченостей і трохи гострий та солонуватий смак, використовують як холодну закуску, їх можна зберігати більш тривалий термін, оскільки вони вологі містять менше (35–50%), ніж варені ковбаси. Тому напівкопчені ковбаси мають досить великий попит, особливо влітку. Підвищений вміст жиру (25–40%) і білків (15–20%) зумовлює їх високу калорійність (400–500 ккал).

У відповідності з діючою нормативною документацією напівкопчені ковбаси виготовляють за такими технологічними процесами.

Підготовка сировини. Сировина для виробництва ковбас надходить із холодильника у вигляді туш, півтуш та четвертин. Під час приймання сировини уточнюють відповідність властивостей і стану сировини вимогам стандарту (вгодованість, ов'язкість м'яса, стан зачищення), після чого її зважують. Шпик піддають зовнішньому огляду, пожовтілі шари вилучають. У разі потреби зразки сировини направляють на лабораторний аналіз **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**

Для виробництва ковбасних виробів використовують м'ясо в охолодженому або замороженому стані. Переробка замороженого м'яса і м'ясних продуктів починається із розморожування. На якість розморожених харчових продуктів впливають їхній стан на момент розморожування, швидкість заморожування, температура і тривалість зберігання. Розморожування проводять за умов, які дають змогу одержати м'ясо, що за характеристикою наближається до охолодженого. Проте внаслідок незворотних змін деяких якісних показників у період заморожування і наступного зберігання вихідні властивості продукту повністю не відновлюються навіть за оптимальних умов розморожування. Зміни хімічного складу та властивостей продукту при розморожуванні можуть зумовлюватися виділенням тканинної

рідини, втратою розчинних білків, вітамінів, азотистих екстрактивних речовин, мінеральних солей, а також розвитком біохімічних і мікробіологічних процесів. Це призводить до зниження поживної цінності продукту, погіршення його соковитості, смаку і аромату [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

На підприємствах великої потужності застосовують переважно диференційоване обвалювання, коли робітник розробляє певну частину туші. Завдяки такому способу поліпшується якість обвалювання і підвищується продуктивність праці. На невеликих підприємствах застосовують потушне обвалювання, коли один робітник обробляє всю тушу. Обвалювати потрібно ретельно, залишаючи лише незначну частину м'язової тканини на поверхні кісток складного профілю (хребців).

Для виробництва напівкопчених ковбас використовують яловичину, свинину, м'ясо яловичих та свинячих голів в охолодженому або замороженому стані. На обвалку і жиловку поступає охолоджена і розморожена сировина з температурою в товщі м'язів 1–4 °С, охолоджена з температурою не більше 12 °С.

Соління сировини. Процес засолювання м'яса при виробництві ковбасних виробів складається з таких операцій: попереднього подрібнення, змішування із засоловальною сумішшю або розсолем і витримання. Під час соління і витримання в засоленому стані збільшуються вологозв'язувальна здатність, липкість та пластичність м'яса. Засолювання супроводжується фізико-хімічними реакціями, які сприяють стабілізації забарвлення м'яса, надають йому специфічного смаку і аромату. При варінні несолоної м'ясної сировини залежно від температури і часу відокремлюється близько 35–40 % вологи, при варінні соленої – лише 10–15 % вологи, що міститься в м'якушевих тканинах. Набування м'ясом цих важливих технологічних властивостей пов'язано з колоїдно-хімічними змінами насамперед білкової системи м'язової тканини. Соління м'яса, як правило, здійснюють за температури продукту і приміщення від 0 до 4 °С [50].

Способи соління м'яса. Під час виробництва м'яених продуктів із

соленого м'яса використовують сухий, мокрий та змішаний способи соління м'ясопродуктів. При цьому для соління застосовують відповідно сухі суміші засоловальних речовин, розсіл або суху суміш у послідовній комбінації з розсолом.

Жиловане яловиче та свиняче м'ясо, м'ясо свинячих та яловичих голів зважують, подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2–3 мм (тонке подрібнення), або 16–25 мм (шрот) або солять в кусках масою до 1 кг. Солять в мішалках або посолочних агрегатах, куди додають сіль, нітрит натрію (2,5%–ний) і перемішують протягом 3–5 хвилин до рівномірного розподілу солі і нітриту натрію і отримання в'язкої маси. Допускається введення нітриту натрію при підготовці фаршу. При посолі м'яса додають сіль в такій кількості: для яловичини вищого сорту, свинини, м'ясних голів 2,5 кг на 100 кг сировини; для яловичини I і II сортів і м'яса яловичих голів 3 кг на 100 кг ваги. Температура посоленого м'яса, яке поступає на витримку в ємкості на 150 кг, не повинна перевищувати 12 °С, в ємкості більше 150 кг, не більше 8 °С. Витримка м'яса проходить при температурі приміщення 0–4 °С. Тривалість витримки сировини в посолі: в тонкому подрібненні 18–24 год; у шроті – 24–28 год; в кусках 48–72 год [40].

**Подрібнення.** Яловичину, свинину, м'ясо яловичих та свинячих голів подрібнюють на вовчку на кусочки розміром, передбаченим для кожного найменування ковбаси. Жирну сировину перед подрібненням необхідно охолодити до температури 4–6 °С або підморозити до температури 3–5 °С. М'ясо, попередньо подрібнене на шрот або шматки, після соління подрібнюють на вовчку. Від діаметра отворів у вихідній решітці вовчка залежить ступінь подрібнення. Вовчки сучасної конструкції характеризуються високою продуктивністю, зручністю обслуговування, можливістю включення їх у потоково–механізовані та автоматизовані лінії. Сировину, що надходить у приймальну частину вовчка, захоплюють спіралеподібні шнеки, які обертаються назустріч один одному, і крізь горловину робочого циліндра подають її до обертового робочого шнека, що переміщує м'ясо для подрібнення в робочу

камеру, де встановлено комплект різального механізму. Ступінь подрібнення на вовчку залежить від діаметрів отворів у вихідній решітці. Для зменшення витрат енергії на деформування м'яса в різальному механізмі зі збільшенням ступеня подрібнення потрібно збільшувати кількість площин різання. При цьому поступово зменшують діаметр отворів у решітках. За незначного подрібнення (16–25 мм) досить двох площин різання, при подрібненні до 2 мм чотирьох [Ошибка! Источник ссылки не найден].

Приготування фаршу. Витримане в посолі та подрібнене яловиче і нежирне свиняче м'ясо перемішують у мішалці з додаванням прянощів, у відповідності із рецептурою, протягом 2–3 хвилин, потім невеликими порціями вносять подрібнену на кусочки напівжирну свинину і перемішують ще 2–3 хвилини. В останню чергу закладають шпик або шоковину, поступово розсипаючи їх по поверхні фаршу. При закладці несоленого шпику, шоковини і жиру яловичого одночасно додають сіль. Всі складові компоненти перемішують до отримання однорідного фаршу, в якому рівномірно розподілені кусочки шпику, шоковини, напівжирної свинини і жиру яловичого, загальний цикл перемішування – 6–8 хвилин. У випадку використання нітриту натрію при складанні фаршу його додають у вигляді 2,5 %-ного розчину на початку перемішування. В напівкопчених ковбаси для поліпшення смаку і аромату додають глютамінат та аскорбінат натрію. В окремі види ковбас додається крохмаль харчовий або пшеничне борошно згідно рецептури. Для виробництва напівкопчених ковбас використовується натуральна і штучна кишкові оболонки.

Підготування шпику. Процес підготування шпику для ковбасного виробництва складається з таких операцій: зняття шкірки, пластування і подрібнення шпику. Зняття шкірки зі шпику й обрізків свинини, отриманих при розбиранні свинячих туш, оброблених методом обшпарювання – обпалювання, є однією з найбільш трудомістких і мало механізованих операцій. При використанні спеціальних шкуркознімальних машин значно підвищується продуктивність праці, зменшується кількість прирізів на знятій шкірці, зростає



вихід шпиків і поділяється зовнішній вигляд його поверхні. Нині для знімання шкурки зі шпиків застосовують машини продуктивністю від 300 до 960 кг/год (залежить від складності конфігурації відрубу).

Наповнення оболонок фаршем. Відповідно до чинних стандартів кожен вид і сорт ковбасних виробів виготовляють у визначеній оболонці. Натуральні кишкові оболонки надходять у ковбасний цех, як правило, в соленому або сухому вигляді. Засолені оболонки звільняють від солі, промивають у холодній проточній воді протягом 10 – 15 хвилин і замочують у воді температурою від 20 до 30 °С упродовж 2 год. Після цього ковбасні оболонки промивають,

розмотують, продувають стисненим повітрям, калібрують, сортують і нарізають на відрізки певної довжини (40 – 55 см). Один кінець оболонки перев'язують шпагатом, відступивши від краю на 2,0 – 2,5 см. Нарізані оболонки по сортах зв'язують посередині по 50 шт., цілі оболонки – по 10 – 20 шт. і укладають у

тазки. При цьому зв'язаний кінець розміщують на бортику тазка. Штучні білкові оболонки після сортування також нарізають на відрізки завдовжки 50 см, перев'язують один кінець шпагатом на відстані 2,0 – 2,5 см від кінця. Оболонку «Білкозин» типу ОК, ОП і ОС замочують у воді температурою 15 – 20 °С протягом 3 – 5 хв за 20 – 30 хв перед використанням [Ошибка! Источник

ссылки не найден.]

Гофровану оболонку перед формуванням не замочують, але у разі потреби допускається занурення гофрованих трубок на 1–2 с у воду температурою 15–20 °С.

Після формування та навішування батонів на рами проводять осаджування ковбасних виробів у камерах за температури 0 – 4 °С і відносної вологості повітря 80 – 85 %. Тривалість осаджування варених ковбас становить 2 – 4 год (залежно від діаметра батона). Осаджування, по-перше, забезпечує відновлення зв'язків між складовими фаршу, порушені в момент шприцювання.

Цей процес називають тиксотропією – поновлення вторинної структури. У результаті цього процесу фарш набуває щільної структури. По-друге, у період осаджування продовжується розвиток реакцій, пов'язаних із стабілізацією

забарвлення фаршу. По-третє, під час осаджування оболонка підсушується, що сприяє якості обсмажування ковбас [Ошибка! Источник ссылки не найден].

При короткочасному осаджуванні рекомендується в осаджувальній камері підтримувати циркуляцію повітря за допомогою повітроохолодників, щоб дещо підсушити оболонку.

Осаджувальну камеру обладнують підвісними шляхами. Для створення потрібного режиму в камері монтують пристінні батареї або повітроохолодники.

Для цього процесу використовують шприци різних конструкцій, краще вакуум-шприци. Наповнені фаршем батони об'язуються шпагатом або нитками за схемою для кожної назви ковбаси відповідно технічним умовам. Батони навішують на рами і подають на термічну обробку.

Термічна обробка включає такі операції: осаджування, обжарювання, варіння, охолодження, копчення і сушку. Осаджування проводиться протягом 2–4 години при температурі  $+8^{\circ}\text{C}$ , а при виготовленні на механізованих лініях 24 години при температурі  $2-4^{\circ}\text{C}$ . Після осаджування батони піддають обжарюванню при температурі  $80-100^{\circ}\text{C}$  протягом 60–90 хвилин до повного висихання оболонки і почервоніння поверхні батонів. Обжарені батони варять

у пароварочних камерах або у воді при температурі  $75-85^{\circ}\text{C}$  до досягнення в центрі батону температури  $68-72^{\circ}\text{C}$  в залежності від діаметру батону [Ошибка! Источник ссылки не найден].

Варіння. У результаті варіння ковбасні вироби стають готовими до вживання. Після обсмажування варять усі варені, напівкопчені та варено-копчені ковбаси. Ковбаси варять за температури  $75-85^{\circ}\text{C}$ . Після закінчення процесу варіння температура в товщі батона має становити  $69-72^{\circ}\text{C}$ . Унаслідок варіння денатурується і коагулюється більша частина білків м'яса.

Ферменти, що мають білкову природу, руйнуються, тому автолітичні процеси практично припиняються. Майже цілком (до 99 %) знищуються вегетативні форми мікроорганізмів. Структура фаршу під час нагрівання змінюється. У процесі варіння в результаті денатурації і коагуляції м'язових білків

утворюється просторовий пружний каркас, в якому затримується вода і розчинені в ній речовини. Це зумовлює утримання значної кількості вологи у варених ковбасних виробках, а вихід їх, як правило, перевищує 100 %.

При варінні ковбасних виробів нітрит натрію гідролізується і частково вступає у взаємодію з амінокислотами з можливим відокремленням молекулярного азоту. Внаслідок цього його кількість зменшується у 30 – 40 разів. Механічні властивості готового продукту, однорідність структури і міцність зв'язку вологи з його структурними елементами визначаються такими самими факторами, що й властивості сирого фаршу: складом, ступенем подрібнення, водозв'язувальною здатністю і кількістю білка. Тому між властивостями сирого фаршу і готового продукту існує прямий зв'язок, що дає змогу отримувати готові вироби з визначеними, заздалегідь заданими показниками, змінюючи властивості сирого фаршу **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**.

При варінні у воді ковбасу загрузають у воду, нагріту до 90 °С. Термін варіння залежить від виду та діаметру оболонки. Після варіння ковбаса остигає протягом 2–3 годин до температури не вище 20 °С і подається на коптіння, яке проводиться протягом 12–24 годин при 35–50 °С. Після копчення ковбасу сушать та охолоджують до температури батону не нижче 0 °С і не вище +15 °С.

Зберігання та строк реалізації. Напівкопчені ковбаси випускають в реалізацію з температурою у товщі батону 0–15 °С. Термін зберігання ковбас у підвішеному стані в неохолоджених приміщеннях при температурі не більше 20 °С та відносній вологості повітря 73±5 % не більше 3 діб; при температурі не більше 12 °С та відносній вологості повітря 73±5 % не більше 10 діб. Напівкопчені ковбаси, нарізані шматочками та упаковані під вакуумну плівку мають термін зберігання:– при температурі не більше 15 °С – до 6 діб; (крім ковбаси II сорту); при температурі не більше 8 °С – до 8 діб; (крім ковбаси II сорту). Напівкопчені ковбаси виробляють вищого, I, II і III сортів і розрізняють за зв'язанням батонів.

До вищого сорту напівкопчених ковбас належать. Полтавська,

Краківська, Мисливські ковбаски, Львівська, Прикарпатська, Дрогобицька. Ці ковбаси переважно виготовляють з яловичини I сорту, нежирної та напівжирної свинини і свинячої грудинки або напівтвердого шпику. До I сорту напівкопчених ковбас належать: Українська, Свиняча, Яловича, Буковинська, Черкаська, Бараняча і Одеська та Напівкопчена I сорту (з конини). До II сорту напівкопчених ковбас належать: Польська, Семипалатинська і Шахтарська, а також Напівкопчена II сорту (з конини). До II сорту напівкопчених ковбас належить особлива субпродуктові **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**.

Ковбасні вироби, призначені для реалізації, мають бути доброякісними і цілком відповідати вимогам стандартів і технічних умов (зовнішній вигляд, консистенція, смак і аромат вологість, вміст солі, нітриту тощо) та санітарно-гігієнічним показникам. Якість і вихід ковбасних виробів залежать переважно від якості сировини і правильності ведення технологічного процесу.

Батони напівкопчених ковбас повинні мати чисту суху поверхню, пружну консистенцію, густий фарш з рівномірно розподіленими кусочками жиру або грудинки, злегка гострий солонуватий смак і запах копченостей, прянощів та часнику (крім Львівської ковбаси). Допускається відхилення від установлених розмірів 20 % кусочків шпику або грудинки. У ковбасах I сорту допускається наявність незначної кількості частинок сполучної тканини, а в ковбасах з крупноподрібною сировиною наявність мармуровості або кусочків м'яса **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**

Недоброякісними і непридатними до споживання є:

- ◆ вироби, які містять сторонні, небезпечні для здоров'я вкраплення (шматочки металу, скла та ін.), а також понад 0,005 % нітриту натрію;
- ◆ вироби, в яких виявлено шкідливі мікроорганізми або личинки комах;
- ◆ вироби з явними ознаками несвіжості фаршу або прогрікlostі жиру.

Забороняється реалізовувати ковбасні вироби з істотними вадами товарного вигляду, як то: деформовані батони, забруднення ковбасної оболонки сажено, жиром, наявність великих набряків жиру та бульйону під оболонкою, наявність сильно оплавлених шматочків шпику, сірі плями на розрізі.

Не можна випускати в реалізацію і придатні для їжі ковбасні вироби, але з дефектами, які зменшують їх поживну цінність або впливають на тривалість зберігання (недовар, сторонній присмак і запах, зламані батони, пошкоджена оболонка, великі напливи фаршу над оболонкою, недостатньо обсмажені батони та із злипаннями значних розмірів) [Ошибка! Источник ссылки не найден].

Ковбасу, що придатна до споживання, але не відповідає вимогам стандарту, потрібно переробити або реалізувати згідно з особливими правилами.

Вироби з менш істотними дефектами реалізують у загальному порядку, але знижують бальну оцінку.

У готових ковбасних виробах стандартами обмежується вміст солі, вологи, крохмалю і нітриту натрію відповідно до рецептури.

Не допускаються до реалізації деформовані батони ковбас з наявністю кінців оболонок та шпигату завдовжки більше як 2 см, а також батони з незагорнутими в папір, зламаними й незащисленими кінцями, з наявністю великих пустот, з сірими незабарвленими плямами на розрізі й дуже оплавленим жовтим шпиком, з набряками жиру по всій довжині батону (для ковбас I, II та III сортів) та набряками жиру на окремих ділянках батону (для ковбас вищого сорту) [Ошибка! Источник ссылки не найден].

З фізико-хімічних показників визначають вміст вологи, крохмалю, солі та нітритів, розміри батонів (довжину та діаметр) і кубиків шпику, а також температуру. Вміст солі в напівкопчених ковбасах повинен становити  $3,5 \pm 0,5$  %. Вміст крохмалю повинен становити 2,5 – 3,5%. Нітритів у напівкопчених ковбасах повинно бути не більше як 10 мг на 100 г продукту. Ковбаси, що надходять у реалізацію, повинні мати температуру в середині батону від  $-9$  °C до  $+4$  °C.

Перший спосіб виробництва напівкопчених ковбас  
Підготовка сировини. Після розбирання, жиудвання і первинного подрібнення м'ясо солять у шматках, у вигляді шроту або дрібно подрібненому

(на вовчку з діаметром отворів решітки 2 – 3 мм) стані. На 100 кг сировини додають 3 кг кухонної солі 5,0 – 7,5 г нітриту натрію у вигляді 2,5%-го розчину. Посолене м'ясо витримують за температури  $(3 \pm 1) ^\circ\text{C}$ : дрібно подрібнене протягом 12 – 24 год, у вигляді шроту – 1 – 2 доби, у шматках до 4 діб.

Приготування фаршу. Витримане в розсолі м'ясо у вигляді шроту та шматків подрібнюють на вовчках з діаметром отворів у вихідній решітці від 2 до 8 мм залежно від виду ковбас.

Шпик, грудинку, напівжирну посолену в шматках свинину, жир–сирець подрібнюють на шпигорізках або вовчках на шматки розміром, передбаченим для кожного виду напівкопчених ковбас (2 – 3 мм; 6 – 8 мм; 8 – 12 або 16 – 24 мм).

Фарш готують у мішалці. Спочатку завантажують подрібнену на 2 – 3 мм яловичину і нежирну свинину. Перемішують у мішалці 2 – 3 хв з додаванням спецій, розчину нітриту натрію (якщо його не добавляли під час соління). Потім додають підготовлену напівжирну свинину і перемішують ще 2 – 3 хв. Жирну свинину, подрібнений шпик чи грудинку додають, розсипаючи по поверхні в останню чергу й перемішують 2 – 3 хв. Якщо використовують несолений шпик або грудинку, то додають разом кухонну сіль у кількості 2 % до маси несоленої

сировини. Під час використання білкових препаратів (гідратовані рослинні або тваринні білки) наприкінці перемішування бажано додати ферментований рис. Аскорбат натрію або аскорбінову кислоту додають також наприкінці процесу перемішування.

Загальний час перемішування фаршу 6 – 10 хв до отримання однорідної маси з рівномірно розподіленими по всьому об'єму шматочками подрібненого шпику (грудинки, напівжирної свинини, жиру–сирцю) [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Температура фаршу не повинна перевищувати 12 – 14 °С.

Наповнення оболонок фаршем. Для наповнення оболонок фаршем використовують механічні (шнекові, лопатеві) або гідравлічні поршневі шприци. Фарш заповнюється в оболонку під тиском 0,5 – 0,6 МПа для механічних і 1,0 – 1,2 МПа для гідравлічних шприців.

У процесі шприцювання має зберігатись якість фаршу, форма та початковий розподіл у ньому шматочків шпичку (грудинки та ін.).

Діаметр цівки має становити на 10 мм менше за діаметр оболонки. Для виготовлення напівкопчених ковбас використовують натуральні оболонки (черева, круги) або штучні білкові.

Батони перев'язують шпагатом або нитками, одночасно маркуючи їх нанесенням в'язки відповідно до технологічної інструкції. Допускається герметизація батонів накладанням металевих скріпок із введенням петлі під скріпку при використанні штучних оболонок з нанесенням на них друкованих позначок (флексодруком, етикеткою та ін.). Батони розміщують на палиці і навішують на рами так, щоб між ними був проміжок для запобігання злипанню.

Термічне оброблення напівкопчених ковбас. Осаджування. Після навішування батонів на рами їх транспортують у камеру осаджування. За температури від 4 до 8 °С ковбаси осаджуються від 4 до 6 год.

Обсмажування. Після осаджування рами з батонами направляють в обсмажувальні камери або термоагрегати з контролем температури, вологості та швидкості руху робочої суміші. Обсмажування здійснюють димоповітряною сумішшю. Дим для копчення отримують при спалюванні деревини листяних

порід у димогенераторах або топках. Батони обсмажують за температури від 80 до 100 °С протягом 60 – 80 хв і відносної вологості повітря від 10 до 20 %. Під час обсмажування температура в середині батонів підвищується до 35 °С. Така температура сприяє активізації розвитку мікрофлори та ферментативної

діяльності, що істотно впливає на санітарний стан, погіршує забарвлення ковбас та їх органолептичні показники. У зв'язку з цим час між закінченням обсмажування і початком варіння не повинен перевищувати 30 хв.

Варіння ковбас. Для доведення ковбас до кулінарної готовності, завершення процесів кольоро- та структуроутворення, надання ковбасам певних смакових властивостей їх варять переважно у пароварильних камерах за температури пароповітряної суміші 75 – 85 °С. Тривалість варіння залежить від діаметра батона і становить 40 – 80 хв до досягнення температури в середині

батонів  $(71 \pm 1)^\circ\text{C}$ .

Ковбаси можна варити у воді. Перед завантаженням ковбас у котел воду підігрівають до  $85 - 90^\circ\text{C}$ . Варіння здійснюють за температури  $75 - 85^\circ\text{C}$  до досягнення температури в центрі батона  $(70 \pm 1)^\circ\text{C}$ .

Охолодження ковбас. Після варіння батони охолоджують на рамах протягом 2 – 3 год у камерах з температурою не вище ніж  $20^\circ\text{C}$ .

Копчення ковбас. Охолоджену ковбасу вміщують у коптильні камери і обробляють димоповітряною сумішшю за температури  $35 - 50^\circ\text{C}$  протягом 12

– 24 год. При цьому батони просочуються продуктами згорання деревини (фенолами, альдегідами, органічними кислотами та ін.). Склад диму залежить від температури і умов піролізу деревини та ступеня його очищення [3].

Для копчення використовують стаціонарні та універсальні камери і автокоптильні. Стаціонарні камери можуть бути одно- і багатоповерхові. Вони мають топку (як правило, у підвалі під камерою), решітчасту підлогу і камеру підпирання зверху з витяжною трубою. Камера підпирання має заслінки для рівномірного розподілу диму по всьому перерізу камери копчення.

У процесі копчення ковбасні вироби накопичують продукти неповного згорання деревини, що входять до складу диму або рідких коптильних препаратів, і втрачають певну кількість води. Смак і пахощі копчених ковбасних виробів пов'язані із накопиченням в їхньому поверхневому шарі летких речовин. Стійкість ковбасних виробів, що зазнають копчення, до впливу мікроорганізмів пов'язана з бактерицидним (що спричинює загибель мікроорганізмів) впливом коптильних речовин, зневодненням продукту і бактериостатичним (що зумовлює пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів) впливом кухонної солі, що міститься в продукті, концентрація якої зростає в результаті зневоднення. На цвіль коптильні речовини діють слабше. Копчення сприяє збільшенню стійкості жиру до окисної дії кисню, оскільки в димі містяться речовини, що мають антиокисну дію, наприклад феноли та їхні похідні [Ошибка! Источник ссылки не найден].

При використанні коптильних препаратів, які нанесять на поверхню



батонів, процес копчення здійснюють у спеціальних герметизованих камерах.

Ковбаси перебувають у тумані розпилених розчинів рідкого диму для закріплення крапель на поверхні батонів. Рекомендується здійснювати цей

процес за два етапи: 6 хв розпилення, 6 хв закріплення та 6 хв розпилення, 6 хв закріплення при вільному внутрішньому русі розпиленого середовища і

ввімкненій системі обігрівання. Загальний цикл копчення триває 30 – 35 хв. За недостатнього прокопчення цикл повторюють. Перевагою копчення методом

поверхневого оброблення є значне скорочення часу оброблення та можливість конденсування (уловлювання) копильних речовин під час очищення повітря

перед випусканням його у навколишнє середовище. Витрати рідкого диму методом поверхневого оброблення – від 2 до 4 г на 1 кг готового продукту.

Застосовують також метод занурення ковбасних виробів на 90 – 120 с у розчин «Скансмоке РВ» у воді з наступним тепловим обробленням за температури 70

°С.

Під час використання препаратів рідкого диму, придатних для виесення у фарш, їх додають згідно з рекомендованим дозуванням (наприклад, для «Скансмоке» від 0,5 до 1 г, препарат ВНИИМП – 3–4 г на 1 кг фаршу) під час

перемішування. Ковбаси обсмажують без диму і варять описаним вище способом. Після варіння ковбаси підсушують у камерах з температурою 40 – 50

°С протягом 2,0 – 2,5 год.

У термоагрегатах безперервної дії напівкопчені ковбаси підсушують і обсмажують за температури  $(95 \pm 5)$  °С димоповітряною сумішшю з відносною

вологістю від 10 до 20 % і швидкістю повітря приблизно 2 м/с. За 15–20 хв до закінчення процесу обсмажування вологість робочого середовища підвищують

до  $(52 \pm 3)$  %. Ковбасу витримують за температури  $(95 \pm 5)$  °С протягом 40 – 80 хв (залежно від діаметра батонів) до досягнення температури в середині батонів

$(71 \pm 1)$  °С. Ковбаси коптять відразу після обсмажування протягом 6 – 8 год, поступово знижуючи температуру з 95 °С до  $(42 \pm 3)$  °С і підтримуючи відносну

вологість димоповітряної суміші від 60 до 65%, а швидкість її – близько 1 м/с.

Сушіння ковбас. Сушать ковбаси на рамах у сушильних камерах,

оснащених системами конденсації повітря і припливно-витяжної вентиляції.

Сущинню піддають ковбаси, призначені для тривалого зберігання. Ковбаси сушать за температури  $(12 \pm 1) ^\circ\text{C}$  і відносної вологості повітря  $(76,5 \pm 1,5) \%$

протягом 2 – 3 діб до досягнення масової частки вологи згідно з нормативними документами [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Ковбаси, призначені для місцевої реалізації, як правило, охолоджують до температури  $8 ^\circ\text{C}$  в охолоджувальних камерах протягом 4 – 6 год і реалізують.

Другий спосіб виробництва напівкопчених ковбас

При цьому способі виробництва напівкопчених ковбас використовують

попередньо підморожене або суміш охолодженого і підмороженого м'яса. Всі операції, пов'язані з приготуванням фаршу (упорядкування рецептури, подрібнення основної сировини і змішування його з іншими компонентами),

здійснюють у кутері-змішувачі. Вакуумування і пресування фаршу у пересувні

циліндри, відкриті з двох сторін, після кутера-змішувача виконують у вакуум-

пресі. Оболонки наповнюють фаршем у шприцювальному пристрої з рухливих циліндрів.

Використання лінії унеможливорює тривалі процеси витримування

(дозрівання) м'яса в засоленому стані і осаджування ковбас, що сприяє

істотному спрощенню технологічної схеми, зниженню трудомісткості, підвищенню продуктивності праці, поліпшенню санітарно-гігієнічних умов виробництва, підвищенню якості ковбас.

Знежировану яловичину і свинину в шматках, смуги шпику й грудинку,

жир-сирець укладають на листи (тазики) завтовшки не більше ніж 10 см і

підморожують у морозильних камерах до температури  $-1...-5 ^\circ\text{C}$  протягом 8 –

12 год. Заморожені м'ясні блоки попередньо відтонцюють до температури  $-3...-5$

$^\circ\text{C}$  з наступним вирівнюванням температури до  $-1...-3 ^\circ\text{C}$  у камерах-

накопичувачах. Блоки попередньо подрібнюють на шматки розміром 20 – 50

мм.

При подрібненні на кутері-змішувачі фаршу і шпику в підмороженому стані відбувається чисте перерізання сировини без попереднього її

деформування, що забезпечує добре відходження вологи під час сушіння копчених ковбас, а також захищає фарш від зайвого нагрівання (температура фаршу підвищується незначно) і забезпечує гарний малюнок ковбас. Високий

ступінь ущільнення фаршу, глибоке його вакуумування унеможливають появу повітряних пустот і шпаристості при шприцюванні й утворення так

званих «ліхтарів» при наступному копченні й сушінні. Кутер, що входить до складу лінії, переробляє підморожене м'ясо без попереднього подрібнення на вовчку. Спочатку в кутер завантажують яловиче м'ясо і сіль, через 1–2 хв –

свинину і спеції, а через 2–3 хв – шпик. Під час подрібнення м'яса можна

додавати до 50 % соленого м'яса. Суміш кутерують 1–2 хв до рівномірного подрібнення. Загальна тривалість кутерування 3–5 хв. У процесі кутерування температура фаршу не повинна перевищувати 6 °С. Готовий фарш із кутера –

змішувача перевантажують для ущільнення у вакуум-прес. Циліндр, який заповнюють фаршем, механічно встановлюють проти розвантажувального

отвору вакуум-преса і притискують до нього гідравлічним пристроєм. При відсмоктуванні повітря кришка преса щільно притягується до завантажувальної горловини. Циліндр заповнюється фаршем і ущільнюється за допомогою

спірального шнека. Циліндр, заповнений фаршем, гідравлічний пристрій

піднімає на похилій дворейковій шлях і одночасно закріплює черговий порожній циліндр, що потім скочується в гніздо для заповнення. Заповнений фаршем порожнистий циліндр зупиняється уповнювачем і спеціальною

кареткою опускається до суміщення з віссю пристрою – горизонтальний гідроциліндр і цівка. За допомогою гідравлічного ущільнювача циліндр

герметизується і фарш наповнює оболонку, як на звичайних шприцах. Заповнена оболонка надходить на столи для в'язання і формування батонів.

Операції шприцювання і в'язання батонів здійснюють так само, як і за першим способом [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Сформовані батони навішують на палиці, установлюють на рами і осаджують в камерах за температури від 0 до 4 °С протягом 24 год.

Термічне оброблення напівкопчених ковбас здійснюють способами,

наведеними для першого способу виготовлення ковбас.

Приймання, пакування і зберігання напівкопчених ковбас. Напівкопчені ковбаси мають бути доброякісними і відповідати вимогам стандартів щодо зовнішнього вигляду, органолептичних, бактеріологічних і фізико-механічних показників, вмісту вологи, масової частки кухонної солі (3,5 %), залишків нітриту натрію (до 0,005 %) За органолептичними показниками перевіряють кожну партію ковбас. Періодичний контроль ковбас на вміст масової частки вологи, кухонної солі, нітриту натрію і крохмалю проводять не рідше ніж раз на 10 діб, або за вимогою контролюючої організації чи споживача.

Напівкопчені ковбаси зберігають у неохолоджуваних приміщеннях за температури не більше ніж  $20^{\circ}\text{C}$  і  $\phi = 75\text{...}78\%$  не більш як 3 доби, за температури до  $12^{\circ}\text{C}$  – не більше ніж 10 діб (для ковбас вищого і I сортів) і 5 діб (для ковбас II сорту), за температури, що не перевищує  $6^{\circ}\text{C}$  – до 15 діб, за температури  $-7^{\circ}\text{C}$  – до 3 місяців (для ковбас вищого і I сортів) і місяць (для II сорту).

У реалізацію ковбаси випускають з температурою від  $0$  до  $12^{\circ}\text{C}$ .

Напівкопчені ковбаси випускають також упакованими під вакуумом або з інертними газами в прозорі пакети з газонепроникних плівок, що дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України. Дозволяється упакування порційних нарізок масою від 200 до 500 г або у вигляді шматочків масою 50, 100, 150, 200 та 250 г. Нарізані на цілі шматки (скибочки) і упаковані під вакуумом у плівку напівкопчені ковбаси зберігають за температури до  $15^{\circ}\text{C}$  не більш як 8 діб (скибочками – 6 діб), до  $8^{\circ}\text{C}$  – не більше ніж 10 діб (скибочками – 8 діб), до  $6^{\circ}\text{C}$  цілі батони зберігають не більш як 25 діб, нарізані на шматки – 15 діб, скибочками – 12 діб.

Таким чином, напівкопчені ковбаси виготовляють двома способами: традиційним та інтенсивним.

### 1.3. Сучасні тенденції використання пряно-ароматичних рослин у м'ясній промисловості

На даний час відомо більше 200 видів прянощів, що застосовуються як натуральні ароматизатори та смакові добавки, але найбільш широко застосовується трохи більше 40 їх.

За державною класифікацією ДК 016-97 «Класифікація харчових концентратів, прянощів та приправ» та ДК 017-98 «Українська класифікація товарів зовнішньоекономічної діяльності» всі прянощі – категорія 01.13.4, а також спеції – категорія 15.87.2, що мають код 0904...0910, ввізним митом не оподатковуються [Ошибка! Источник ссылки не найден].

Залежно від того, яку частину рослин використовують як харчову добавку або пряно-ароматичну добавку прянощі та спеції ділять найчастіше на наступні групи:

– насіннєві – гірчиця (біла, чорна, сурепська) до 2% ефірних олій (ЕМ), кардамон (3.4% ЕМ), мускатний горіх (3.4% ЕМ), індау, ісоп, чорнушка, чабер, пажитник;

– плодові – ялівець, кмин, бадьян, шабрей, дягіль, аніс, фенхель, коріандр, перець (духм'яний, чорний, білий, перець Кубеба, довгий і т.д.), ваніль, кріп, стручки перцю (чилі, червоного стручкового), паприка, барбарис, кизил, дрен і т.д.;

– квіткові – гвоздика, шафран, календула, мацис, каперси, шишки хмелю;

– листові – лавровий лист, м'ята перцева, буркун, базилік, бальзамін, лаванда, меліса, листя хрону та мирту, розмарин, шавлія, пижма тощо;

– кіркові – кориця китайська, цейлонська;

– кореневі – імбир, дягіль, цикорій, куркума, калган, петрушка, селера, пастернак, хрін, лепеха, солодка;

– трави – ісоп, майоран, орегано (материнка), естрагон (тархун), кріп, петрушка, полин, ясенник, любисток, чабер;

– цибулинні – цибуля, цибуля шалот, цибуля порей, батун, часник і т.д.

Натуральні спеції використовуються переважно в сушеному вигляді.

Прянощі використовуються як сушені, так і свіжі.

Найбільшими експортерами прянощів, олеорезинів та екстрактів є Індія,

Індонезія, Бразилія. З Індії надходять, перш за все, перець, кардамон, чилі,

імбир, куркума, ммин. З Індонезії –перець, мускатний горіх, імбир, кардамон,

ваніль. Бразилія експортує перець, гвоздику, імбир [Ошибка! Источник

ссылки не найден.].

До недоліків сухих спецій та прянощів можна віднести:

- низький коефіцієнт використання смако–ароматичних речовин;

- необхідність наявності у виробництві спеціалізованих сухих приміщень їх зберігання;

- необхідність застосування захисного пакування як до, так і після помелу;

- коливання вмісту ефірних олій у спеціях виходячи із сезонності та зони постачання;

- високе бактеріологічне обсіменіння та можливе забруднення сторонніми речовинами, що знижує їх використання бактеріологічну стабільність харчових продуктів з великою часткою активної води;

- сезонність надходження сировини та коливання ціни спецій;

- необхідність попередньої технологічної обробки при промисловому застосуванні.

До недоліків застосування не висушених прянощів необхідно віднести:

- сезонність застосування;

- недостатню термостійкість;

- не стабільність концентрації ефірних олій у термінах зберігання;

- потреба в попередній обробці для використання.

До показників, що характеризують органолептичні характеристики спецій

і приправ можна віднести запах, його інтенсивність, смак та післясмакові відчуття, за які відповідають насамперед фракції ефірних олій та їх здатність виявляти сенсоріку із заданою (оптимальною) швидкістю.

На інтенсивність смаку та аромату, при виробництві м'ясних продуктів, впливає:

– ступінь помелу спецій (визначальний ступінь виходу ефірних олій в продукт),

– кількість водної та жирової фаз у продукті,

– якісний та кількісний склад білків та жирів,

– наявність вуглеводних складових у рецептурі,

– а також для екстрактів спецій ступінь зв'язаності (капсулювання екстракту на носії) [Ошибка! Источник ссылки не найден].

Використання натуральних подрібнених прянощів хоч і має певні недоліки але їх використання залишається актуальним. Комплексні пряно-ароматичні суміші стали невід'ємною частиною рецептури і технологічного процесу виробництва ковбас. Це дає можливість виготовляти продукцію стабільної якості і розширювати її асортимент. Використання пряно-ароматичних рослин дозволяє покращити товарний вигляд та санітарно-гігієнічні показники якості м'ясних продуктів. Завдяки реновинам, що містяться у них, призупиняються процеси псування виробів, внаслідок їх згубної дії на патогенну мікрофлору [Ошибка! Источник ссылки не найден].

При підборі прянощів особливу увагу приділяють вигляду ковбас на розрізі, оскільки в деяких з них містяться таніни (багатоатомні феноли), які характеризуються сильною антиокисною дією. Надмірна кількість таких прянощів призводить до дефектів виробів, а саме погіршує вигляд на розрізі, оскільки спостерігаються чорні плями на розрізі.

Окислення ліпідів також є головною причиною погіршення якості продуктів, оскільки призводить до зниження їх поживної цінності, може мати негативні наслідки для здоров'я. Gabriela Gallego, and all. [Ошибка! Источник ссылки не найден.] досліджено пряно-ароматичні екстракти рослин із листя,

квітів і стебел розмарину, чебрецю і лаванди та їх антиоксидантну активність. Встановлено, що витяжки з них мали найкращу антиоксидантну активність, в порівнянні з стеблами та листям розмарину. Для проведення досліджень якісних

показників нових продуктів, пряні рослини зазвичай використовують в концентраціях 0,02 %, 0,05 %, 0,1 % та 0,2 % [Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.]

Антиоксидантні властивості плодів ялівцю вивчали I. S. Stoilova and all.

[Ошибка! Источник ссылки не найден.] Ялівець звичайний – вічнозелений хвойний чагарник сімейства кипарисових або деревце з гіллястим стоволом. Ялівець звичайний поширений у всій Європі, особливо у гірських районах, а також у Північній Азії та Америці.

Рослина має голчасте листя та ягодоподібні шишки з 1–3 насінням. Плід ялівцю невелика ягода, у перший рік блакитного кольору, дозріваючи на другий і третій рік, вона стає синьо-чорного або темно-бордового відтінку. З ягід ялівцю другого року (синього кольору) одержують ефірну олію.

Шишкоплоди ялівцю звичайного містять до 2% ефірної олії, до складу якої входять пінен, кадинен, терпінеол, дипентен, борнеол, ізоборнеол, цедрол та ряд органічних кислот (яблучна, мурашина, оцтова). Завдяки ним та іншим сполукам плоди ялівцю мають протизапальні, діуретичні та бактерицидні властивості [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

У плодах не перевищує 5%. У медицині шишкоплоди використовують із приготування сечогінних зборів [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

У нових плодах ялівцю звичайного міститься досить широкий спектр вітамінів, а також макро-і мікроелементів. Серед вітамінів варто відзначити вітамін PP (0,3 мг), β-каротин (0,04 мг), вітамін А (РЕ) (7 мкг), вітамін В1 (тіамін) (0,01 мг), вітамін В2 (рибофлавін) (0,02 мг), вітамін В6 (піридоксин) (0,1 мг), вітамін В9 (фолієва кислота) (5 мкг), вітамін С (256 мг), вітамін Е (ТЕ) (0,3 мг). Особливо слід виділити високий вміст вітаміну С порівняно з подібними ягодами родинних видів.

Ягодам ялівцю властивий легкий лісовий аромат і трохи пряний солодкувато-гіркуватий смак. Саме тому їх так часто використовують як спецій



у кухнях різних країн світу. Найбільш широке поширення ягоди ялівцю знайшли в країнах, розташованих у регіоні Альп. Вважається, що найкращі сорти цієї рослини можна знайти на ринках Угорщини.

У продаж ягоди найчастіше надходять висушеними (цілими або розмеленими на порошок). Зазвичай їх кладуть у м'ясні страви та соуси.

Внаслідок насиченого характерного запаху цю приправу краще додавати у невеликих кількостях – на кілограм м'яса трохи більше 8–10 штук ягід. Ягоди ялівцю визнані найкращою приправою практично для будь-якої дичини,

особливо оленини (у поєднанні з чорним перцем і майораном), м'яса кабана та

дикого голуба. Вони надають приємну пікантну ноту знаменитій англійській.

супу з бичачих хвостів (oxtail soup), всіляким рагу з жирної яловичини і можуть навіть звичайну баранину перетворити на м'ясо дикої сірки.

До речі, хвою та гілки ялівцю теж використовують у харчовій промисловості: при копченні окістів, ковбас, м'яса птиці, наприклад технологія

виробництва німецької вестфальської шинки має на увазі копчення на буку та ялівцю.

Отже, використання пряно-ароматичних рослин набуло широкого поширення у технологіях м'ясних продуктів. Їх використовують у якості

прянощів з метою надання виробам певних смакових якостей. Ефірні олії, що містяться в них забезпечують збереження якісних показників виробів під час зберігання.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Постановка експерименту та об'єкти досліджень

Дослідження ефективності використання пряно-ароматичних рослин у технології напівкопчених ковбас проводили в навчально-наукових лабораторіях кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів.

Предмет дослідження – пряно-ароматичні рослини, напівкопчені ковбаси, модельні фарші.

Об'єкт дослідження – технологія напівкопчених ковбас з додаванням пряно-ароматичних рослин.

### 2.2. Схема проведення експериментальних досліджень

В ході аналізу науково – технічної літератури було визначено наступні етапи досліджень:

**I** – теоретична робота, спрямована на узагальнення та систематизацію літературних наукових даних і обґрунтування необхідності вивчення пряно-ароматичних рослин для виробництва напівкопчених ковбас;

**II** – дослідження фаршу та готових виробів;

**III** – вивчення та моделювання рецептур, комплексні дослідження ковбасних виробів;

**IV** – удосконалення технології ковбасних виробів.

При проведенні досліджень використовувались наступні методи:

- фізико-хімічні – масова частка вологи, білку, жиру, солі, рН;
- функціонально-технологічні – вологозв'язуюча здатність, пластичність, водоутримуюча, жирутримуюча;
- органолептичні – зовнішній вигляд, запах, смак, консистенція;
- мікробіологічні – загальна кількість мезофільних аеробних та анаеробних, патогенних мікроорганізмів.

Відбір проб для органолептичних і фізико-хімічних досліджень та підготовку їх до аналізу здійснювали за ГОСТ 4288-76.

### 2.3. Методи експериментальних досліджень

У роботі використовувались загальноприйняті, стандартні та оригінальні методи досліджень, що в сукупності забезпечували виконання поставлених задач.

#### 2.3.1. Методи дослідження хімічного складу

До даних методів відносяться методи, що несуть інформацію про вміст макро- і мікромолекулярних речовин у вивчених харчових об'єктах.

Визначення масової частки вологи та сухих речовин здійснювали методом висушування наважки досліджуваного зразка в сушильній шафі до постачання маси при  $(150 \pm 2)^\circ\text{C}$  згідно ДСТУ ISO 1442:2005 [Ошибка! Источник ссылки не найден].

[Ошибка! Источник ссылки не найден].

Визначення масової частки білка здійснювалось методом К'ельдаля [Ошибка! Источник ссылки не найден].

Визначення масової частки жиру (ДСТУ ISO 1443:2005) [Ошибка! Источник ссылки не найден]. Метод заснований на витяганні жиру сумішшю хлороформу і етилового спирту за допомогою фільтруючого ділільної лійки з наступним відділенням екстракту, на видаленні розчинника і на висушуванні виділеного жиру..

#### 2.3.2. Методи визначення фізико-хімічних показників

Вимірювання рН в усіх продуктах проводили відповідно з ГОСТ 26188-84. Для вимірювання рН використовували лабораторний рН-метр типу «рН-150 МИ». Похибка рН-метра даного типу складає  $\pm 0,005$ .

#### 2.3.3. Методи дослідження функціонально-технологічних властивостей

Для визначення функціональних властивостей фаршу ковбасних виробів були проведені дослідження за такими показниками: вологозв'язуюча здатність, пластичність, водоутримуючу, жирутримуючу здатність.

Вологозв'язуючу здатність визначали методом пресування [Ошибка! Источник ссылки не найден.] Наважку продукту (0,3 г), що вивчали, зважували на торсійних вагах, поміщали на спеціально підготовлений беззольний фільтр між двома пластинами, встановлювали груз 1,0 кг і витримували 10 хв. Площі плям, що утворились від спресованого продукту і адсорбованої вологи, вимірювали планіметром або за допомогою міліметрового паперу. Вміст зв'язаної вологи у відсотках до маси фаршу, визначали за формулою:

$$B_{33_M} = \frac{(a - b \times 8,4)}{m} \times 100, \quad (2.1)$$

де  $B_{33_M}$  – вміст зв'язаної вологи, % до маси фаршу,

$a$  – загальний вміст вологи у наважці, мг;

$m$  – маса наважки, що пресується, мг;

8,4 – експериментально встановлена величини вбирання води фільтром (поглинання), мг/м<sup>2</sup>;

$b$  – площа вологої плями, см<sup>2</sup>

Вміст зв'язаної вологи, у відсотках до загальної вологи, визначаємо за формулою:

$$B_{33_a} = \frac{(a - b \times 8,4)}{a} \times 100, \quad (2.2)$$

де  $B_{33_a}$  – вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи.

Визначення пластичності проводили за допомогою методу пресування

[Ошибка! Источник ссылки не найден.]. На торсійних вагах на

поліетиленовій плівці зважували наважку продукту масою 300 мг і переносили

на спеціально підготовлений беззольний фільтр між двома пластинами,

встановлювали вантаж 1 кг і витримували 10 хв. Окреслювали простим олівцем

площу, що утворилась від спресованого продукту і вимірювали планіметром

або за допомогою міліметрового паперу.

Пластичність (см<sup>2</sup>/г) визначається за формулою:

$$P = \frac{B_{\phi} \times 10^6}{m}, \quad (2.3)$$

де  $P$  – пластичність продукту,  $\text{см}^2/\text{г}$ ;

$B_f$  – площа плями фаршу,  $\text{см}^2$ ;

$10^6$  – коефіцієнт переведення розмірностей маси з  $\text{мг}$  у  $\text{кг}$ ;

$m$  – маса пресуємої наважки,  $\text{мг}$ .

Визначення водоутримуючої здатності проводили за наступною методикою.

Наважки масою 2 г гідратували у дистильованій воді у співвідношенні 1:5 впродовж 1 год. у скляних хімічних стаканах при температурі  $20^\circ\text{C}$ . Далі стакани поміщали у термостат з температурою  $74\dots 76^\circ\text{C}$  і витримували 15 хв.

Вміст стакану перенесли у центрифужні пробірки і центрифугували 15 хв. при 1000 об/хв для відділення незв'язаної води. Зважували вміст пробірки і розраховували водоутримуючу здатність [3]:

$$ВУЗ = \frac{M_e - M_c}{M_c} \times 100, \quad (2.4)$$

де ВУЗ – водоутримуюча здатність, г/г;

$M_e$  – маса гідратованого текстурату, г;

$M_c$  – маса сухого текстурату, г.

Визначення кислотного числа. Наважку 2 г з точністю до 0,01 г зважуємо в конічній колбі місткістю 250 мл на технічних вагах. Колбу поміщаємо на водяну баню, розтоплюємо жир і додаємо до нього 30 мл попередньо нейтралізованої суміші етилового ефіру та 96% етилового спирту (2:1). Суміш ефіру і спирту нейтралізують 0,1 н розчину лугу до ледь рожевого кольору по фенолфталеїну, який додають до суміші. У колбу з жиром додають 1–2 краплі 1% розчину фенолфталеїну в спирті і швидко титрують 0,1 н розчином лугу КОН до появи чіткого рожевого забарвлення.

Кислотне число визначають за формулою:

$$КЧ = \frac{5,61 \times V \times K}{a}, \quad (2.5)$$

де: КЧ – кислотне число,  $\text{мг/л}$

5,61 – титр розчину КОН;

$V$  – об'єм луку, який пішов на титрування, мл;

$q$  – наважка жиру, г;

$K$  – коефіцієнт поправки до нормальності розчину луку

Визначення перекисного числа. При окисленні жиру виділяється велика кількість перекисних з'єднань і атомарного кисню. Ці речовини є більш сильними окислювачами, ніж йод. Кисень витісняє йод з йодистого калію. Присутність вільного йоду визначають за допомогою крохмалю. Для визначення кількості вільного йоду визначають кількість натрію, який пішов на його нейтралізацію. Перекисним числом називають кількість грамів йоду, виділену з йодистого калію перекису, що містяться в 100 г жиру.

Наважку досліджуваного топленого жиру масою 1 г зважують у конічній колі з похибкою не більше 0,0002 г і розчиняють в 20 мл суміші крижаного оцтової кислоти та хлороформу (1:1). До розчину додають 0,5 мл свіжеприготовленого насиченого розчину йодистого калію і витримують у темному місці протягом 3 хв. Потім у розчин додають 100 мл дистильованої води, в яку заздалегідь додають 1 мл 1% розчину крохмалю і титрують суміш 0,01 моль/л розчином тіосульфату натрію до зникнення синього забарвлення.

Паралельно за тих самих умов проводять контрольне дослідження, в якому беруть ті ж кількості реактивів, але без жиру. Перекисне число жиру  $X$  у відсотках розраховують за формулою:

$$ПЧ = (V_1 - V_2) \cdot K \cdot 0,001269 \cdot 100 / m \quad (2.6)$$

де:

$K$  – поправка до титру 0,01 н. розчину тіосульфату натрію;

$V_1$  – кількість 0,01 н. розчину тіосульфату натрію, витрачений на титрування випробуваного розчину, мл;

$V_2$  – кількість 0,01 н. розчин тіосульфату натрію, витрачений на титрування контрольного розчину, мл;

0,00127 – кількість йоду, що відповідає 1 мл 0,01 н. розчину тіосульфату

в мл,

$m$  – маса жиру, г

Визначення penetрації. Penetraцію ковбас визначають за допомогою Пенетрометр Шабз – 31М [Ошибка! Источник ссылки не найден]. Penetraція продуктів – глибина занурення індентора у випробуваний зразок в зазначених умовах (вид індентора, навантаження, час, температура). За одиницю penetрації прийнято занурення на 0,1 мм. За величиною penetрації розраховують значення граничної напруги зсуву, що характеризує penetраційну напругу для пружно-еластичних продуктів із зазначенням використаного індентора.

Підготовка проби по ГОСТ Р 51448. Нарізають пробу за допомогою ножа або нарізного пристрою.

Температуру зразка доводять до  $(20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ , поміщаючи його в повітряну баню з постійною температурою  $20 ^\circ\text{C}$ . Досліджуваний зразок розташовують стійко на столі пенетрометра під індентором горизонтально.

Penetraція визначається голковим індентором. Всього проводять три виміри на відкритій поверхні зразка. Вимірювання проводять на відстані не менше 10 мм від краю зразка та на максимальній відстані від точок інших вимірів, щоб деформована частина поверхні не увійшла в зону вимірювання.

Перерахунок значення penetрації пружно-еластичних продуктів, виміряного протягом 180 с, в значення penetраційної напруги  $\theta$  із зазначенням використаного індентора, в Па, здійснюють за формулою:

$$\theta = Ph^2 = mgh^2, \quad (2.7)$$

де  $P$  – задане зусилля, Н;

$h$  – глибина занурення голкового індентора, м;

$g$  – прискорення вільного падіння ( $9,8 \text{ м/с}^2$ );

$m$  – маса голки (2,7 г), кг.

Для розрахунку втрат при термічній обробці використовували формулу

$$TO = \left( \frac{M_1 - M_2}{M_1} \right) \cdot 100, \quad (2.8)$$

де  $TO$  – втрати при тепловій обробці, %;

$M_1$  – маса сировини або напівфабрикату, що підготований для термобробки,

кг;  
 $M_2$  – маса сировини або напівфабрикату, після термообробки, кг;  
 100 – множник для перерахунку у %.

### 2.3.4. Органолептичні методи досліджень

Оцінку якості готової продукції за органолептичними показниками проводили відповідно до ДСТУ 4823:2007 в наступній послідовності: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція за п'ятибальною шкалою [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

### 2.3.5. Мікробіологічні методи дослідження

Бактеріологічні дослідження проводили згідно з ГОСТ 9958–81 «Колбасные изделия и продукты из мяса. Методы бактериологического анализа» [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Дослідження ковбас за мікробіологічними показниками здійснювали згідно з:

- ГОСТ 29185–91 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий» [Ошибка! Источник ссылки не найден.];

- ГОСТ 30518–97 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)» [Ошибка! Источник ссылки не найден.];

- ГОСТ 29185–91 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий» [Ошибка! Источник ссылки не найден.];

- ГОСТ 10444.2–94 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества Staphylococcus aureus» [Ошибка! Источник ссылки не найден.].



Матеріали дослідження були опрацьовані методами статистичного аналізу.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1 Обґрунтування рецептурного складу ковбас

Першим етапом досліджень було проектування складу дослідних зразків. Напівкопчену ковбасу «Дрогобицька» вищого сорту виготовляли відповідно до ДСТУ 4435:2005 за рецептурою (табл. 3.1) інтенсивною технологією, сировина у підмороженому стані одразу подрібнювалась, без витримання у посолі, а термообробка проводилась шляхом копчення і сушіння, операція варіння була виключена.

Рецептура контрольного зразка

Таблиця 3.1

Сировина несолена	Норма, кг на 100 кг
Свинина жилована нежирна	100
Приправи та матеріали, г на 100 кг	
Сіль поварена харчова	2,50
Нітрит натрію	5
Цукор – пісок	90
Перець чорний мелотий	60
Перець духмяний мелотий	50
Часник свіжий	100
Кмин мелотий	50

З метою дослідження ефективності використання пряно-ароматичних рослин у технології напівкопчених ковбас виділяємо змінні до рецептури (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Прянощі та матеріали	Контроль	Дослідні зразки			
		1	2	3	4
Сіль поварена харчова	2500	2500	2500	2500	2500
Нітрит натрію	5	5	5	5	5
Цукор – пісок	90	90	90	90	90
Перець чорний мелотий	60	–	–	–	120
Перець духмянний мелотий	50	–	–	–	–
Часник свіжий	100	–	–	–	–
Кмин мелотий	30	100	–	–	–
Ефірна олія кмину	–	–	7,5	–	–
Ягоди ялівця	–	–	–	100	–

Напівкопчені ковбаси – вироби, які у процесі виготовлення, після обжарювання та варіння, піддають додатковому гарячому коптінню та сушінню.

На основі аналізу технології виготовлення напівкопчених ковбас в ковбасних цехах наводимо стислу характеристику основних технологічних операцій.

Підготовку основної сировини (розбирання, обвалювання, жилювання, сортування) та допоміжних матеріалів здійснюють згідно з технологічною інструкцією виготовлення напівкопчених ковбас.

Важливим станом виготовлення напівкопчених ковбас є перше подрібнення та соління основної сировини. М'ясо для напівкопчених ковбас подрібнюють на вовчках з діаметром отворів решітки 16 – 25 мм (шрот). При солінні м'яса в середньому додають до 3 кг солі на 100 кг несоленої сировини

При солінні м'яса, подрібненого до 16 – 25 мм, для виготовлення напівкопчених ковбас тривалість процесу становить 24 – 48 годин за  $t^{\circ} 3 \pm 1^{\circ}C$ .

Якість напівкопчених, як і інших ковбас, залежить від приготування фаршу. Посолену сировину в шматках витримували у засолювальних камерах

упродовж 2 діб за температури  $0 - 4 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Всі операції, пов'язані з приготуванням фаршу (упорядкування рецептури, подрібнення основної сировини і змішування його з іншими компонентами), здійснювали у кутері-змішувачі SIRMAN. При подрібненні на кутері-змішувачі фаршу в підмороженому стані відбувається чисте перерізання сировини без попереднього її деформування, що забезпечує добре відходження вологи під час сушіння копчених ковбас, а також захищає фарш від зайвого нагрівання (температура фаршу підвищується незначно) і забезпечує гарний малюнок ковбас.

Оболонки наповнюють фаршем у шприцювальному пристрої з рухливих циліндрів.

Для виготовлення напівкопчених ковбас використовували полімерну штучну оболонку АйЦел калібром 45 мм. Підготовлені оболонки щільно наповнюють фаршем з використанням гідравлічних поршневих шприців. Тиск фаршу при наповненні  $0,7 - 0,8 \text{ МПа}$ . Герметизацію батонів здійснювали за допомогою шпагату. Сформовані батони навішували на палиці, установлювали на рами і осаджували в камерах за температури від  $0$  до  $4 \text{ }^\circ\text{C}$  протягом 24 год.

У термоагрегатах безперервної дії напівкопчені ковбаси підсушують і обсмажують за температури  $(95 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$  димоповітряною сумішшю з відносною вологістю від  $10$  до  $20 \%$  і швидкістю повітря приблизно  $2 \text{ м/с}$ . За  $15 - 20 \text{ хв}$  до закінчення процесу обсмажування вологість робочого середовища підвищують до  $(52 \pm 3) \%$ . Ковбасу витримують за температури  $(95 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$  протягом  $40 \text{ хв}$  до досягнення температури в середині батонів  $(71 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ . Ковбаси коптять відразу після обсмажування протягом  $6 \text{ год}$ , поступово знижуючи температуру з  $95 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $(42 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$  і підтримуючи відносну вологість димоповітряної суміші від  $60$  до  $65\%$ , а швидкість її – близько  $1 \text{ м/с}$ .

Після термічної обробки ковбасу сушать протягом 2 діб у сушильних камерах за температури  $10 - 12 \text{ }^\circ\text{C}$  і відносної вологості повітря  $74 - 78 \%$  до досягнення щільної консистенції та необхідного вмісту вологи, визначають якість виробів та направляють на реалізацію.

Напівкопчені ковбаси мають бути доброякісними і відповідати вимогам стандартів щодо зовнішнього вигляду, органолептичних, бактеріологічних і фізико-механічних показників, вмісту вологи, масової частки кухонної солі (3,5 %), залишків нітриту натрію (до 0,005 %).

Напівкопчені ковбаси зберігають у неохолоджуваних приміщеннях за температури не більше ніж  $20^{\circ}\text{C}$  і  $\phi = 75, 78\%$  не більш як 3 доби, за температури до  $12^{\circ}\text{C}$  – не більше ніж 10 дб (для ковбас вищого і I сортів) і 5 дб (для ковбас II сорту), за температури, що не перевищує  $6^{\circ}\text{C}$  – до 15 дб, за температури  $-7^{\circ}\text{C}$  – до 3 місяців (для ковбас вищого і I сортів) і місяць (для II сорту).

### 3.2. Дослідження фізико-хімічних показників фаршу

Функціонально-технологічні властивості м'ясних продуктів – це сукупність показників, які характеризують рівень водозв'язувальної (ВЗЗ) та вологоутримувальної (ВУЗ) здатності, що в свою чергу обумовлюють цілу низку інших параметрів.

В результаті оцінки функціонально-технологічних властивостей зразків фаршу встановлено, що вміст вологи у контрольному зразку склав 61,6% (табл. 3.2). У дослідних зразках цей показник був дещо вищим і коливався в межах 63,8 – 66,8%.

## Фізико-хімічні показники рецептур

Зразок	Вміст вологи, %	ВЗЗ, %	ВУЗ, %	pH
Контроль	61,6	94,5	55,1	6,59
1	64,1	93,3	54,6	6,52
2	63,8	92,6	56,2	6,47
3	66,8	91,7	53,1	6,53
4	65,2	93,1	55,7	6,56

Однією із основних характеристик м'ясного фаршу є його водозв'язувальна здатність. Для забезпечення високих показників готових продуктів даний показник для напівкопчених ковбас рекомендований на рівні 85% (вміст зв'язаної води у % до загальної вологи). Отримані дані свідчать про стабілізацію отриманих фаршів, оскільки ВЗЗ жодного зразку не була нижча за встановлений рівень. Це обумовлено, на нашу думку, раціональним співвідношенням вмісту білка та жиру у фарші дослідних ковбас.

На показник водозв'язувальної здатності фаршів впливає активна кислотність, адже при наближенні до ізоелектричної точки функціонально-технологічні властивості білків знижуються. pH дослідних фаршів суттєво не відрізнявся і коливався від 6,47 до 6,59.

### 3.3. Комплексна оцінка якості та безпеки напівкопчених ковбас

Метою експериментального дослідження, представленого в даному розділі, було вивчення впливу різних пряно-ароматичних рослин на комплекс показників ковбасних виробів, що включають органолептику, функціонально-технологічні властивості та ін. При всіх дослідженнях проводилась порівняльна оцінка виробів з різними пряно-ароматичними рослинами з традиційною напівкопченою ковбасою «Дрогобицька». Виробництво ковбас здійснювалося

за розробленими технологічними схемами і рецептурами, представленими в підрозділі 3.1.

Комплексе досліджуваних показників якості ковбасних виробів включав:

- органолептичну характеристику;
- функціонально–технологічні властивості;
- мікробіологічні показники.

### 3.3.1. Органолептична оцінка

Якість сировини, напівфабрикатів і готової продукції визначають на основі характерних для них властивостей, тобто показників якості, які включають і органолептичну оцінку. Органолептичні методи аналізу швидко, об'єктивно і надійно дають загальне враження про якість продуктів. Сенсорний контроль дозволяє оперативно і цілеспрямовано впливати на всі стадії виробництва харчових продуктів.

Результати органолептичної оцінки часто є остаточними і вирішальними при визначенні якості м'яса. Сенсорна оцінка якості продукту може бути диференційованою (за окремими показниками якості) і комплексною, що враховує значення всіх показників дослідного продукту.

Оцінка показників проводилась у такій послідовності: зовнішній вигляд, колір на розрізі, консистенція, запах, смак, соковитість. Перед дегустацією ковбасу звільняли від шпагату, ножем зрізували кінці оболонки і витирали рушником. Для оцінки кольору, структури, розподілення інгредієнтів батони ковбас подавали розрізаними впродовж по діаметру. З однієї половини батону знімали оболонку, визначали зовнішній вигляд і запах. Відмічали стан оболонки, фаршу та шпику у зовнішніх і центральних частинах батону.

Ковбасні вироби нарізували правильними тонкими скибками з дотриманням правил гігієни. Довжина скибочки, відрізаної від будь-якого батону була 8 см. Скибочка відповідала повному рисунку ковбаси, тобто її товарному виду та сорту. Батони ковбас нарізали під гострим кутом для

отримання більш широкої скибочки. Положення батону (або його поздовжньої половини) міняється залежно від кута нарізування, кут нарізування складає 45–60°.

При дегустації продукту, нарізаного на скибочки, особливо напівкопчених ковбас, смакові відчуття, зовнішній вигляд і колір залежать від товщини скибочки, а тому вони повинні бути однаковими. Товщина скибочок напівкопчених ковбас повинна становити 2–3 мм.

Для нарізання ковбасних виробів використовували спеціальні гастрономічні ножі, що характеризувались відповідними показниками – довжиною, шириною, товщиною і формою полотна, розміром, формою ручки і масою ножа. Довжина полотна ножа відповідає не тільки ширині нарізаних продуктів, але і розрахована на хід ножа під час нарізання. Довжина ходу ножа у 2–2,5 рази перевищувала ширину продукту. Чим вужчий та тонший ніж, тим легше ним нарізати скибочки продукту. Для нарізання батонів ковбас використовували спеціальні ножі з довжиною клинка 250 мм.

В результаті проведених дегустацій встановлено, що дослідні зразки мають досить високі органолептичні показники, що відображено в табл. 3.3.

На зовнішній вигляд продукту впливають такі фактори, як правильна послідовність введення компонентів фаршу, ведення технологічного процесу з дотриманням всіх параметрів, а саме: температури, вологості, швидкості руху повітря та достатній час обробки, при якому набухають солерозчинні білки, стабілізується забарвлення, формується смак. За зовнішнім виглядом батони мають чисту суху поверхню, без пошкоджень оболонки й напливів фаршу.

Такий показник, як консистенція ковбас характеризує їх ступінь доведення до купінарної готовності, а також легкість нарізання ковбас, відсутність прилипання фаршу до ножа. В результаті досліджень встановлено, що консистенція всіх груп ковбас була пружною, не рихлою, при натисканні пальцем на зріз ковбас ямка, що утворюється швидко вирівнювалась.

Вигляд на розрізі – рівномірно перемішаний фарш рожевого кольору, містить невелику кількість шматочків шпикю.



Таблиця 3.3

## Органолептична оцінка ковбасних виробів, в балах

Найменування зразків	Зовнішній вигляд	Вид і колір на зрізі	Запах	Смак	Консистенція	Соковитість	Загальна оцінка, балів
Контроль	$4,5 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,1$	$5,0 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,2$	<b><math>4,83 \pm 0,2</math></b>
1	$4,5 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,1$	$4,5 \pm 0,1$	$5,0 \pm 0,1$	$4,6 \pm 0,1$	<b><math>4,68 \pm 0,2</math></b>
2	$4,5 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,1$	$4,8 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,1$	$4,7 \pm 0,1$	<b><math>4,75 \pm 0,2</math></b>
3	$4,5 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,2$	$4,7 \pm 0,2$	<b><math>4,78 \pm 0,2</math></b>
4	$4,5 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,2$	$4,8 \pm 0,2$	$5,0 \pm 0,2$	$4,8 \pm 0,2$	<b><math>4,77 \pm 0,2</math></b>

Запах і смак характеризують споживчу привабливість продукту. Запах і смак досліджуваних ковбас приємні, властиві даному виду продукту, з вираженим ароматом спецій, копчення. Смак в міру солений і гострий.

За даним таблиці видно, що найвищу оцінку за органолептичними показниками отримали ковбаса «Дрогобицька» із загальною кількістю балів 4,83 та зразок №4 у складі якого використали ягоди ялівцю. Найменшою кількістю балів був оцінений зразок №1 з кминсом.

Для визначення якісних відмінностей розробленого продукту органолептичну оцінку доцільно доповнити побудовою профілограм, що дозволить наглядно продемонструвати повну картину порівняльної сенсорної оцінки зразків.

Графічно отримані показники зображені на рис. 3.1 та 3.2.



Рис. 3.1. Органолептичні показники дослідних ковбас (контроль та зразок №1)



Рис. 3.2. Органолептичні показники дослідних ковбас (зразки №2,3,4)

Отримані дані дозволяють зробити висновок про те, що органолептичні показники ковбас, вироблених з використанням різних пряно-ароматичних рослин, максимально наближені до виробів, виготовлених за стандартними рецептурами.

### 3.3.2. Загальний хімічний склад

Однією з найважливіших стадій розробки виробів є вивчення їх хімічного складу та порівняння з показниками традиційних аналізів. За результатами досліджень встановлено, що вологість напівкопчених ковбас знаходилась у межах 54,1 – 59,3 %, що не перевищує норму (табл. 3.4). За показниками вологості вироблені ковбаси відповідають вимогам стандарту для ковбаси «Дрогобицька» вищого сорту.

Таблиця 3.4

## Хімічний склад напівкопчених ковбас

Показник	Норма (Згідно ДСТУ 4435:2005 Ковбаси напівкопчені), %	Контроль	1	2	3	4
Вміст, % вологи	не більше 60	54,9	54,1	54,2	56,5	59,3
білка	не менше 13	20,1±0,21	19,7±0,17	20,4±0,16	19,6±0,17	20,0±0,20
жиру	не більше 45	22,8±0,28	22,1±0,13	23,8±0,28	24,1±0,15	22,8±0,21
кухонної солі	не більше 4,5	4,3±0,05	4,2±0,06	4,1±0,05	4,2±0,06	4,3±0,05

Оскільки під час виготовлення ковбас, рецептура не змінювалася за винятком пряно-ароматичних рослин, то і різниця між контрольним та дослідними зразками коливалася в межах похибки. Так, вміст білка у ковбасних виробках відповідав нормативному і колювався у межах 19,6 – 20,4%, жиру – 22,8–23,8%, кухонної солі – 4,1–4,3%.

### 3.3.3. Функціонально-технологічні властивості

Ключові функціонально-технологічні властивості ковбасних виробів включають вихід продукту, ступінь зв'язування вологи, рН, структурно-механічні властивості та ін. Зазначені ФТВ визначають основні якісні та технологічні показники продукту. У таблиці 3.5 представлені порівняльні дані ФТВ напівкопчених ковбас. Встановлено, що основні технологічні параметри всіх видів ковбасних виробів при внесенні пряно-ароматичних рослин суттєво не змінюються.

Вихід готової продукції характеризує відношення маси отриманих ковбасних виробів до маси основної сировини. Це основний показник, який характеризує економічну ефективність виробництва.

У наших дослідженнях вихід напівкопченої ковбаси дещо нижча за нормативний (80%). За показником «виходу готової продукції» ковбасні вироби мали цей показник на рівні 76,8 – 77,6%, різниця статистично невірогідна.

При термічній обробці відбувається денатурація білків та утворення стабільної сітчастої структури та агрегатів білкових молекул і структурної матриці жир-білок-вода. У результаті зменшення кількості вільних зв'язків рН готових ковбас збільшується порівняно з рН фаршу. Значення показника активної кислотності готових ковбас вищі порівняно з кислотністю фаршу.

Показник рН склав 6,84–6,87 одиниць.

Таблиця 3.5

Функціонально-технологічні показники ковбасних виробів

Показники	Ковбаси				
	Контроль	1	2	3	4
Вихід продукту, %	77,6±0,9	76,8±0,8	76,7±0,9	77,6±0,7	77,3±0,8
pH	6,87±0,1	6,85±0,1	6,84±0,1	6,86±0,2	6,87±0,2
пенетрація, Па	0,0027±0,0001	0,0017±0,0001	0,0017±0,0001	0,0025±0,0001	0,0025±0,0001

НУБІП України

НУБІП України

Утворення структур, поведінка харчових мас у різних технологічних процесах, якість і товарний вигляд продуктів харчування визначаються структурно-механічними властивостями. Гранічна напруга зсуву або зусилля penetрації слугує для оцінювання міцності структури продукту. За даними досліджень зусилля penetрації становить в межах 0,0017-0,0027 Па.

### 3.3.4 Дослідження якісних показників напівкопчених ковбас під час зберігання

Одним із важливих факторів, який необхідно враховувати при виробництві ковбасних виробів є їх здатність зберігати якісні характеристики продуктів протягом всього терміну придатності.

З метою захисту ковбасних виробів від окислювального псування застосовують антиоксиданти, що містяться в пряно-ароматичних рослинах. Їх дія спрямована на блокування активних радикалів у ланцюгових реакціях окиснення. Вивченням цього питання займалися В. Ю. Лизова, А. К. Башкірова [Ошибка! Источник ссылки не найден.], Л. С. Кудряшов, А. Р. Юлдашева [Ошибка! Источник ссылки не найден.] та інші.

Відомо, що в основі окислення жирів лежить їх взаємодія з киснем повітря. Стійкість жирів до окислення визначається перш за все їх жирнокислотним складом. Стійкість ковбасних виробів до окислення безпосередньо пов'язана із зміною цих процесів у м'ясній сировині.

Термін зберігання напівкопчених ковбас визначається показниками, які не повинні змінюватися протягом усього терміну зберігання. Це органолептичні та фізико-хімічні показники. Мікробіологічні показники характеризують окисне перетворення у виробі, та змінюються. Виходячи з цього, нами досліджено зміни показників окиснення жиру та мікробіологічних показників напівкопчених ковбас під час зберігання. Оскільки напівкопчені ковбаси вироблено у штучних оболонках, вироби зберігали за температури  $0 \dots 6$  °С та відносній вологості повітря  $75 \pm 3$  % протягом 15 діб. Визначення

кислотних та пероксидних чисел ковбас здійснено після виробництва, та у процесі зберігання у зразках з використанням кмину, ефірної олії кмину, ялівцю та перцю чорного. За контроль використано ковбасу «Дрогобицьку» вищого сорту.

Гідролітичні та окиснювальні перетворення ліпідів, що відбуваються за тривалого зберігання, переважно не мікробного походження. Проте в ліполітичних бактерій, плісені та інших мікроорганізмів містяться ферментні системи, що спричиняють гідролітичні та окиснювальні перетворення ліпідів.

Ліпази цих мікроорганізмів активно каталізують гідроліз ліпідів. Найбільш чутливими до окиснювального перетворення є ненасичені жирні кислоти та насичені жирні кислоти з коротким ланцюгом. Високомолекулярні жирні кислоти стійкіші до таких перетворень.

Під час зберігання жиру відбувається гідролітичний розпад, глибина якого визначається вмістом вільних жирних кислот і характеризується величиною кислотного числа. Гідролізований жир добре засвоюється організмом людини, однак при глибокому гідролізі жирні кислоти, що утворюються у великій кількості, сприяють розвитку окисних процесів.

За результатами дослідження встановлено взаємозв'язок між використаною м'ясною сировиною та впливом пряно-ароматичних рослин на перебіг процесів тсування виробів та збереження якісних показників дослідних зразків ковбас.

При тривалому зберіганні напівкопчених ковбас можуть відбуватись гідролітичні процеси розпаду жирів, що викликають накопичення вільних жирних кислот. Для цього визначають показник кислотне число жиру. Відомо, що при підвищенні температури зростає інтенсивність гідролітичних ферментів, внаслідок чого в жирі накопичуються вільні жирні кислоти

[**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Дослідження змін кислотного числа проведено одразу після виробництва ковбас, 5-й, 10-й та 15-й день зберігання за температури  $0 \dots 6 \text{ } ^\circ\text{C}$  (таблиця 3.6).



# НУБІП України

Таблиця 3.6

Динаміка зміни кислотного числа у напівкопчених ковбасах протягом зберігання за температури 0...6 °С, мг КОН, М±m

Зразок	Період зберігання			
	0	5	10	15
Контроль	1,9±0,03	3,0±0,01	4,3±0,02	4,7±0,01
1	1,9±0,01	2,9±0,02	4,2±0,01	4,7±0,01
2	1,9±0,04	3,2±0,01	4,5±0,02	4,6±0,01
3	2,0±0,02	2,7±0,02	3,9±0,01	4,5±0,01
4	1,9±0,01	3,2±0,01	4,7±0,03	5,5±0,01

Кислотне число ковбас під час зберігання помітно змінюється. Після 5 днів зберігання у контрольному зразку воно становило (мг КОН) 3,0±0,01, а після 10 – 4,3±0,03, тобто сумнівної свіжості, після 15 днів – 4,7±0,01 – зіпсована.

У ковбасах з ягід ялівцю кислотне число було нижчим, ніж у контролі і становило (мг КОН) на 5 добу зберігання 2,7±0,02, перцю чорного – 3,2±0,01, на 10 добу – 3,9±0,01 та 4,7±0,02, на 15 добу – 4,5±0,01 та 5,5±0,01.

У ковбасах з використанням кмину та ефірною олією кмину кислотне число було нижчим, ніж у контролі і вищим, ніж у ковбасах з використанням ялівцю та перцю чорного, і становило (мг, КОН): на 5 добу зберігання у зразку 1 – 2,9±0,02, зразку 2 – 3,2±0,01, на 10 добу – 4,2±0,01 та 4,5±0,02, на 15 добу – 4,7±0,01 та 4,6±0,01 відповідно (рисунк 3.3).

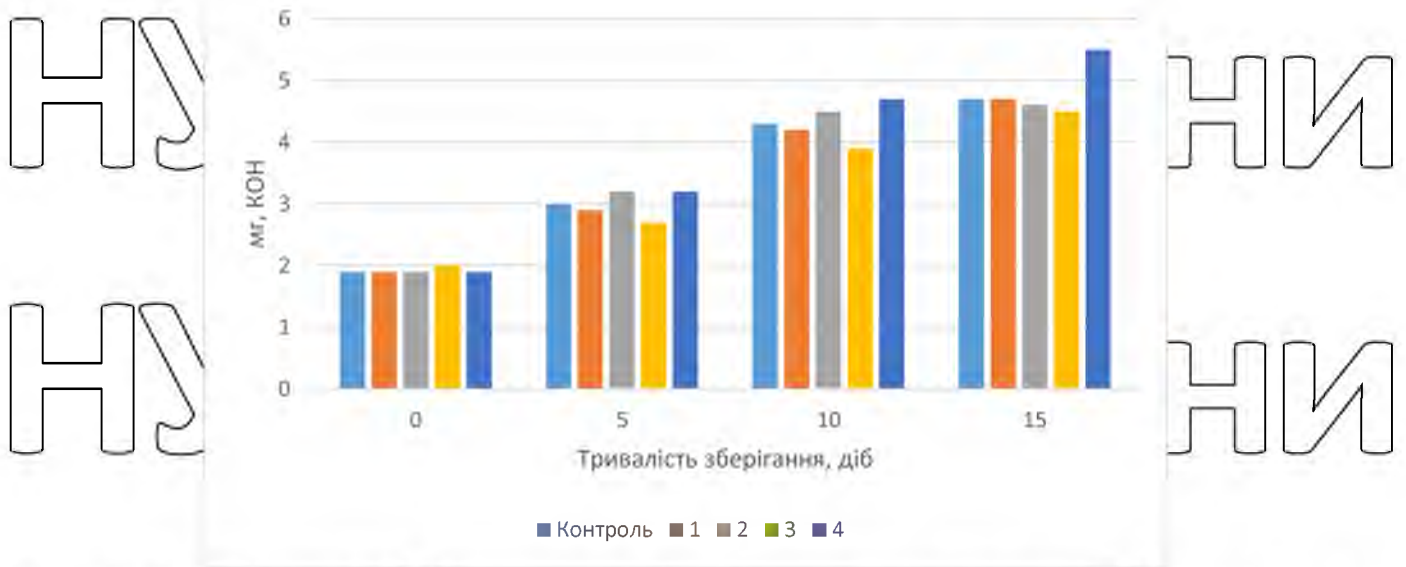


Рисунок 3.3 Динаміка зміни кислотного числа у напівкопчених ковбасах протягом зберігання за температури 0...6 °С

При зберіганні перекисне число напівкопчених ковбас постійно зростає, що свідчить про протікання окислювальних процесів, що призводять до утворення перекисів. Однак при однакових умовах зберігання інтенсивність зростання перекисного числа неоднакова. Так, через 5 діб зберігання в холодильних умовах за температури зберігання 0...6 °С, перекисне число складає  $0,04 \pm 0,01$  % J<sub>2</sub> у контрольному зразку, а через 10 діб  $0,08 \pm 0,02$  % J<sub>2</sub>, після 15 діб  $0,1 \pm 0,02$  % J<sub>2</sub> (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7

Динаміка зміни пероксидного числа у напівкопчених ковбасах протягом зберігання за температури 0...6 °С, % J<sub>2</sub>, M±m

Зразки	Період зберігання			
	0	5	10	15
Контроль	$0,01 \pm 0,03$	$0,04 \pm 0,03$	$0,08 \pm 0,01$	$0,1 \pm 0,02$
1	$0,01 \pm 0,02$	$0,03 \pm 0,2$	$0,06 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,01$
2	$0,01 \pm 0,01$	$0,02 \pm 0,0$	$0,05 \pm 0,04$	$0,09 \pm 0,02$
3	$0,01 \pm 0,01$	$0,02 \pm 0,02$	$0,04 \pm 0,03$	$0,08 \pm 0,01$
4	$0,01 \pm 0,04$	$0,05 \pm 0,01$	$0,08 \pm 0,2$	$0,12 \pm 0,02$

Пероксидне число жиру менше в зразках з використанням ягід ялівцю – після 5 діб зберігання воно становить (% J2.)  $0,02 \pm 0,02$ , після 10 діб –  $0,04 \pm 0,03$  та після 15 діб –  $0,08 \pm 0,01$ . У ковбасах з використанням кмину та ефірної олії кмину пероксидне число більше ніж у ковбасах з використанням ягід ялівця, але менше порівняно з контролем та після 5-ти, 10-ти та 15 діб зберігання становить (% J2.)  $0,03 \pm 0,2$  та  $0,02 \pm 0,00$ ;  $0,06 \pm 0,01$  та  $0,05 \pm 0,04$ ;  $0,09 \pm 0,01$  та  $0,09 \pm 0,02$  (рисунок 3.4).

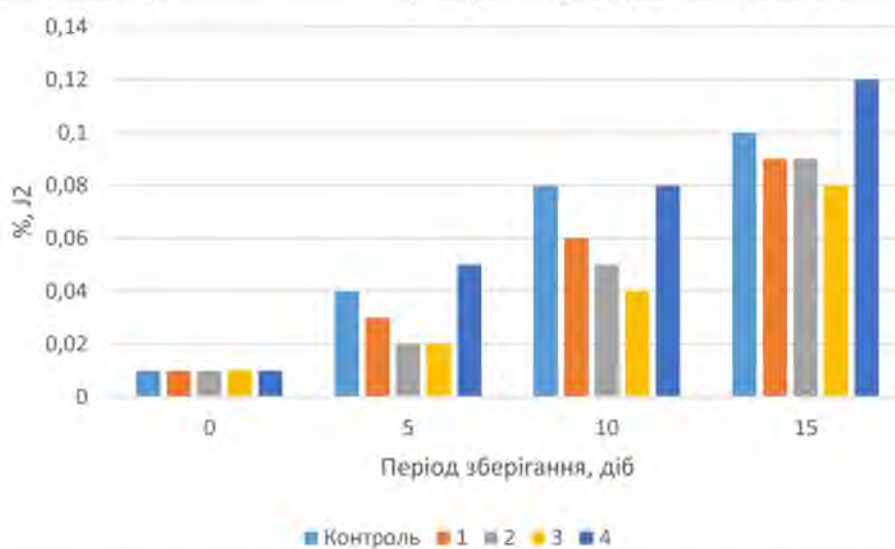


Рис. 3.4. Динаміка зміни пероксидного числа у напівкопчених ковбасах протягом зберігання за температури  $0...6 \text{ } ^\circ\text{C}$

При збільшенні перекисного числа жиру ковбас з'являються неприємні прогірклий смак і запах. Ознаки прогіркання з'являються при значеннях перекисного числа жиру  $0,2\%$  йоду. СанПіН 2.3.2.1078–2001 не встановлений гранично допустимий рівень перексидного числа жиру ковбас, хоча цей показник важливий для оцінки їх безпеки [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

### 3.3.5. Мікробіологічна характеристика ковбас

Для оцінки якості харчових продуктів і, особливо м'ясних, дуже важливим є встановлення їх мікробіологічних показників. Як відомо, перелік груп мікроорганізмів, які підлягають нормуванню в тих чи інших продуктах,

визначають, виходячи з їх рецептурного та хімічного складу, технології виготовлення, умов та термінів зберігання. Мікробіологічні показники є невід'ємною складовою частиною комплексної оцінки якості та безпеки продуктів харчування.

При використанні нових рецептурних інгредієнтів експериментальні дослідження дозволяють визначити не тільки відповідність продукту вимогам безпеки, але й обґрунтувати доцільність рецептурного складу, технологічних операцій виготовлення, умов та термінів зберігання.

Для перевірки відповідності ковбасних виробів із різними пряно-ароматичними рослинами вимогам стандарту всі зразки продукції після охолодження були досліджені у відповідності зі стандартними методиками. Результати експериментальних досліджень напівкопчених ковбас за мікробіологічними показниками наведені в таблиці 3.8.

Як видно з даних, наведених в таблиці 3.8, вміст мікроорганізмів усіх груп, які нормуються, не перевищує допустимих рівнів.

Таблиця 3.8

## Мікробіологічні показники напівкопчених ковбас

Показник	Норма (Згідно ДСТУ 4435:2005 Ковбаси напівкопчені)	Контроль		2	3	4
Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г продукту, не більше	$1 \cdot 10^3$	$0,98 \cdot 10^3$	$0,99 \cdot 10^3$	$0,98 \cdot 10^3$	$0,96 \cdot 10^3$	0,98
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г продукту	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Сульфитредукуючих клостридій, в 0,01 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели, в 25 г продукту	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Каогулазопозитивний стафілокок, в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

# НУБІП України

Ковбасні вироби є важливою складовою харчування українців, навіть більше, ковбаса традиційно використовується в українській кулінарії. Окрім

цього, дана група товарів входить до переліку мінімального «споживчого

# НУБІП України

кошика», оновленого урядом 11 жовтня 2016 року. З точки зору сировини для ковбасних виробів, в цілому на ринку спостерігається позитивна тенденція. В 2020–2021 роках спостерігаємо незначне падіння в реалізації на забій

сільськогосподарських тварин, що, перш за все, пояснюється загальноекономічним падінням в цей період.

# НУБІП України

Карантинні обмеження не вплинули на споживання ковбасних виробів, оскільки скорочення купівельної спроможності населення спонукає до споживання ковбасних виробів як заміника більш дорогого м'яса.

Попит на ринку ковбасних виробів України залежить від платоспроможності населення і частково від сировинного ринку м'яса та м'ясних продуктів. Попит розширюваний, еластичний та перехресно еластичний. Має тенденції до зростання та яскраво виражену сезонність – з грудня по січень, з квітня по травень. Споживачі ринку ковбасних виробів

# НУБІП України

обирають продукцію, що вимагає мінімум часу на приготування, ціна якої нижча м'яса, яка є поживна і смачна.

Основними факторами, що впливають на пропозицію є:

вартість сировини та добавок;

вартість електроенергії, водопостачання та водовідведення;

вартість товарів другого включення;

купівельна спроможність населення;

темпи зростання заробітної плати населення;

структура споживання ковбасних виробів;

сезонність.

# НУБІП України

Особливості пропозиції на ринку ковбасних виробів України еластичність за доходом. При зниженні купівельної здатності покупців компанія намагається

досягти лідерства за витратами. При підвищенні попиту у зв'язку з запуском нового продукту компанія розширює та/або оновлює виробничу базу. Нові рецептури ковбас в середньому з'являються раз на 1–2 роки у відповідь на тенденції споживчих вподобань. Конкурентами є переважно українські виробники, що працюють на даному ринку. За галузевою ознакою – внутрішньогалузева конкуренція. За характером конкурентної боротьби – цінова конкуренція. Конкурентна боротьба ведеться за рахунок коливання цін та модифікації товарів. За інтенсивністю конкуренції – марочна конкуренція.

Роль торгової марки значна. Варто зауважити, що виробників ковбас на ринку багато, понад 10 крупних цехів та понад 20 дрібних підприємств, що виготовляють ковбаси з різноманітної м'ясної сировини [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

Ефективність процесу виробництва ковбас залежить від прийнятої технології, обсягів виробництва, виду сировини, яку використовують для виробництва м'ясопродуктів.

Визначення ефективності виробництва проводили з врахуванням виходу готової продукції та її собівартості. Собівартість одного кілограму напівкопченої ковбаси значно різниться залежно від технології виробництва та виходу готової продукції, а також від виду та вартості харчових добавок, а саме пряно-ароматичних рослин введених з метою стабілізації окисних процесів готових ковбасних виробів та підсилення їх смаку і аромату (таблиця 4.1).

Наведені дані свідчать, що собівартість контрольного зразку ковбаси «Дрогобицька» є найвищою – 12545,88 грн за 100 кг, оскільки у рецептурі було використано найбільшу кількість спецій. Найдешевший варіант використання пряно-ароматичних рослин був зразок із ягодами ялівцю.

Отже, використання різних пряно-ароматичних рослин у виробництві напівкопчених ковбас є ефективним як з технологічної, так і економічної точки зору.

Таблиця 4.1

## Розрахунок собівартості напівкопчених ковбас

Основна сировина, спеції та приправи	кг на 100 кг	Ціна за 1 кг, грн	Контроль	Вартість, грн			
				1	2	3	4
М'ясо свинина знежирована напівжирна	100	124,0	12400	12400	12400	12400	12400
Сіль	2,5	5,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Нітрит натрію	0,005	75,0	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38
Цукор	0,09	25,0	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
Перець чорний молотий	0,06	650	39				
Перець духмянний	0,05	1400	70				
Кмин	0,05	275,0	13,75	27,5			
Часник	0,1	80	8,0				
Ефірна олія кмину	0,0075	5700			42,75		
Ягоди ялівцю	0,1	250				25,0	
Перець чорний молотий	0,12	650					78,0
Всього			12545,88	12442,63	12457,88	12440,13	12493,13



## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

# НУБІП України

Однією зі специфічних форм людської діяльності є трудова діяльність, це будь-яка діяльність (наукова, господарська, надання послуг), якщо вона здійснюється в рамках трудового законодавства. Важкість та напруженість праці є одними з головних характеристик трудового процесу.

# НУБІП України

Важкість праці – це така характеристика трудового процесу, що відображає переважне навантаження на опорно-руховий апарат і функціональні системи організму, що забезпечують його діяльність. Важкість праці

# НУБІП України

характеризується фізичним динамічним навантаженням, загальним числом стереотипних робочих рухів, розміром статичного навантаження. Напруженість праці – характеристика трудового процесу, що відображає навантаження

# НУБІП України

переважно на центральну нервову систему, органи чуттів, емоційну сферу працівника. До факторів, що характеризують напруженість праці, відносяться:

# НУБІП України

інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень. Під час виконання людиною трудових обов'язків на неї діє сукупність фізичних, хімічних, біологічних та психофізіологічних чинників. Ці

# НУБІП України

чинники зветься виробничим середовищем. Сукупність чинників трудового процесу і виробничого середовища, які впливають на здоров'я і працездатність

# НУБІП України

людини під час виконання нею трудових обов'язків складають умови праці. Під безпекою розуміється стан захищеності особи від ризику зазнати

шкоди на виробництві. Виробництво супроводжується шкідливими та небезпечними чинниками і має певний виробничий ризик. Виробничий ризик –

це ймовірність ушкодження здоров'я працівника під час виконання ним

трудових обов'язків, що зумовлена ступенем шкідливості або небезпечності умов праці та науково-технічним станом виробництва. Шкідливий виробничий

фактор – небажане явище, яке супроводжує виробничий процес і вплив якого

на працівника може призвести до погіршення самопочуття, зниження працездатності, захворювання і навіть смерті. Захворювання – це порушення

нормальної життєдіяльності організму, зумовлене функціональними та

морфологічними змінами. Через це всі несприятливі виробничі чинники часто розглядаються як єдине поняття – небезпечний та шкідливий виробничий фактор. За своїм походженням та природою дії відповідно до ГОСТ 120.003–74

небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділяють на 4 групи: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносяться машини та механізми або їх елементи, а також вироби, матеріали, які рухаються або обертаються; конструкції, які руйнуються; устаткування або елементи

обладнання, які знаходяться під підвищеним тиском. До хімічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносяться хімічні речовини, які по характеру дії на організм людини поділяються на токсичні, задущливі,

наркотичні, подразнюючі, сенсibilізуючі, мутагенні та такі, що впливають на репродуктивну функцію [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. До

біологічних факторів відносяться патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, грибки) та продукти їхньої життєдіяльності, а також макроорганізми (тварини та рослини) [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. До психофізіологічних

небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносяться фізичні (статичні та динамічні) перевантаження і нервово–психічні перевантаження (розумове перенапруження, перенапруження аналізаторів, монотонність праці) [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Безпека праці – такий стан умов праці, при яких виключена дія на працівника небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Виходячи з того, що у виробничому процесі, абсолютної безпеки не існує, не можна вимагати від реального виробництва повного викорінення

травматизму, виключення можливості будь-якого захворювання. Але потрібно вирішувати питання про зведення до мінімуму впливу об'єктивно існуючих виробничих небезпек.

В даній роботі аналізую стан охорони праці для ТОВ «Агрофірма столицна», що знаходиться у м. Васильків, Київська область, вул. Плеханова, 26. Штат даного підприємства нараховує загалом 72 працівника. На

підприємстві було створено службу з охорони праці відповідно до статті 15  
 Законами України «Про охорону праці» (2002) [Ошибка! Источник ссылки не  
 найден.] та НПА ОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу з охорони  
 праці», «Про пожежну безпеку», «Санітарними правилами організації  
 технологічних процесів та гігієнічних вимог до виробничого обладнання»,  
 НПА ОП 15.1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників  
 м'ясопереробних цехів» [Ошибка! Источник ссылки не найден.] Відповідає  
 за стан охорони праці на даному підприємстві головний інженер з охорони  
 праці. Він відповідальний за функціонування системи управління охороною  
 праці на цьому підприємстві, а також розробляє інструкції з охорони праці,  
 контролює стан безпеки на виробничих ділянках підприємства. Також головний  
 інженер слідкує за наявністю засобів колективного та індивідуального захисту  
 працівників. Служба охорони праці вирішує такі завдання: забезпечує безпеку  
 виробничих процесів, устаткування; забезпечує працівників засобами  
 індивідуального й колективного захисту; здійснює професійну підготовку й  
 підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, проводить  
 пропаганду безпечних методів роботи; здійснює вибір оптимальних режимів  
 праці й відпочинку працівників; проводить професійний відбір виконавців для  
 певних видів робіт [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Служба охорони  
 праці виконує такі основні функції: розробляє ефективну систему керування  
 охороною праці, сприяє вдосконаленню діяльності в цьому напрямку  
 кожного структурного підрозділу й кожної посадової особи; проводить  
 оперативно-методичне керівництво всією роботою з охорони праці; складає  
 разом з структурними підрозділами комплексні заходи для досягнення  
 встановлених нормативів безпеки, гігієни праці й виробничого середовища;  
 проводить з працівниками вступний інструктаж з питань охорони праці  
 [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Інженер з охорони праці організує  
 забезпечення працівників правилами, стандартами, положеннями, інструкціями  
 з охорони праці; проводить паспортизацію цехів, робочих місць на  
 відповідність вимогам з охорони праці; здійснює облік та аналіз нещасних

випадків, професійних захворювань і аварій. Він бере участь у розслідуванні нещасних випадків і аварій; роботі комісії з питань охорони праці підприємства; роботі комісії з уведення в експлуатацію закінчених будівництв, відремонтованого або модернізованого устаткування. Інженер з охорони праці контролює дотримання чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці; контролює використання за призначенням засобів фонду охорони праці, а також відповідність нормативним актам з охорони праці машин, механізмів, устаткування, технологічних процесів.

Важливим на підприємстві є також дотримання режимів праці працівниками, кількість відпрацьованих годин на тиждень не повинно перевищувати 40 годин.

Роботодавець зі своєї сторони зобов'язаний за свої кошти забезпечити фінансування та організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників відповідно з НПА ОП 0.00.6.02-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій», зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року. За результатами періодичних медичних оглядів у разі потреби роботодавець повинен забезпечити проведення відповідних оздоровчих заходів.

Медичні огляди проводяться відповідними закладами охорони здоров'я, працівники яких несуть відповідальність згідно із законодавством за відповідність медичного висновку фактичному стану здоров'я працівника. Медичний огляд проводять один раз на рік для професій: оператор автомата для виробництва напівфабрикатів, фаршомісильник, оператор лінії приготування фаршу, виробник м'ясних напівфабрикатів [Ошибка! Источник ссылки не найден].

Працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи повинні проходити за рахунок роботодавця інструктаж, навчання з питань охорони

праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії. Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпечкою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідно НПАОП 0.00–4.12–05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз на три роки, проходять навчання, а також перевірку знань з питань охорони праці за участю профспілок. Не допускаються до роботи працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці. У разі виявлення у працівників, у тому числі посадових осіб, незадовільних знань з питань охорони праці, вони повинні у місячний строк пройти повторне навчання і перевірку знань.

Вступний інструктаж проводиться з усіма особами, що влаштовуються на роботу, працівником служби охорони праці підприємства або організації відповідно до програми, передбаченої типовим положенням. Він реєструється в журналі інструктажу й у документі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж проводиться з особами, які поступили на роботу, безпосередньо на робочому місці відповідальним за охорону праці начальником цеху, майстром. Зміст цього виду інструктажу полягає у викладанні правил безпечного виконання робіт. Повторний інструктаж за змістом і організацією аналогічний первинному. Періодичність його проведення залежить від ступеня небезпеки виконуваних робіт. Позаплановий інструктаж проводиться при нещасному випадку, зміні технологічного процесу, установці нового обладнання, змінах в законодавчих або нормативно-технічних документах з охорони праці. Цільовий інструктаж проводиться безпосередньо перед виконанням робіт, що характеризуються підвищеною небезпечкою або при разовому виконанні робіт, що, як правило, не виконуються працюючим. Всі види інструктажів, крім вступного, проводяться безпосередніми керівниками

працюючих і фіксуються в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці структурного підрозділу.

На підприємстві також дотримуються НПА ОП 0.00-8.24-05 «Перелік робіт з підвищеною небезпекою». Щорічно відбувається перевірка знань з питань охорони праці працівників, що виконують роботи з підвищеною небезпекою. До робіт з підвищеною небезпекою відносяться: обслуговування змішувальних механізмів; роботи, пов'язані з монтажем та демонтажем холодильного обладнання; управління фасувально-пакувальними механізмами.

На даному підприємстві згідно з «Переліком важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок» враховують специфіку здоров'я та суспільного становища жінки, визначаються основні моменти щодо певних обмежень використання жіночої праці, пільг при вагітності і вихованні дітей, а також цим нормативним актом регулюється: обмеження праці жінок на роботах у нічний час; переведення на легшу роботу вагітних жінок і жінок, які мають дітей віком до трьох років; відпустки у зв'язку з вагітністю, пологами і для догляду за дитиною; гарантії при прийнятті на роботу і заборона звільнення вагітних жінок і жінок, які мають дітей.

На м'ясопереробному підприємстві відповідно до НПА ОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» та НПА ОП 15.0-3.03-98 «Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам м'ясної і молочної промисловості», працівників забезпечують необхідними для роботи засобами ті, що наведені в таблиці 5.1.

# НУБІП України

Таблиця 5.1

Засоби індивідуального захисту на підприємстві			
Категорії працівників	Засоби індивідуального захисту на виробництві (ЗІЗ)	Тип спецодягу	Строк носіння (міс)
Виробник м'ясних напівфабрикатів	Чоботи юхтові або черевики шкіряні Жилет утеплений	Сж, См Тн	9 12
Готувач фаршу	Черевики шкіряні	Сж, См, 3	6
Фаршомісильник	Черевики шкіряні Жилет утеплений	Сж, См, 3 Тн	6 12
Просівальник технічної продукції	Черевики шкіряні Респіратор	3 Пилозахис	6 До зносу

Робітники забезпечуються милом. Кожному працівнику виділяється індивідуальна шафа, що розміщена в роздягальні, біля якої є санвузли та душ. Знезараження, прання спецодягу проводиться безпосередньо на підприємстві. Прання проводять у міру забруднення, але не рідше 1 раз на 6 змін. Також є медичний пункт, де надається необхідна медична допомога працівникам.

На даному підприємстві повинна проводитися атестація робочих місць на відповідність безпечності технологічних процесів згідно з НПАОП 0.00-6.23-92 «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» з метою

врегулювання відносин між роботодавцем і працівником. Атестація робочих місць на м'ясопереробному цеху даного підприємства за умовами праці проведена. Преоатестовані робочі місця жилювальників, обвалювальників м'яса, віднесені до 2-го класу – допустимі умови праці. Умови їх праці характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, що не перевищують встановлені гігієнічні нормативи для робочих місць, а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку чергової зміни і не створюють несприятливого впливу на стан здоров'я працівників і їхнє потомство в найближньому й віддаленому періодах.

При виробництві напівфабрикатів на підприємстві використовують такі технологічні операції як: жилювання м'яса, подрібнення сировини, перемішування подрібненої сировини з компонентами рецептури, формування котлет, охолодження або заморожування продукту. Для виконання даних операцій використовується таке обладнання: вовчок, фаршмішалка, автомат для формування котлет. небезпечними зонами цих машин є: рухомі і обертові частини устаткування (у вовчка зона шнека та ножів, що обертаються, у фаршмішалки – лопасті, шнеки).

Процеси жилювання і нарізання м'яса відповідають вимогам ГОСТ 12.3.002-75 та НПА ОП 15.1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів» **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]** На жилювання та нарізання подається остигла, охолоджена або розморожена сировина. Під час роботи на стаціонарному обладнанні ширина робочої зони для жилювальника – не менша ніж 1,2 м, а глибина робочої зони – не менша ніж 1,0 м. Поверхня робочих столів гладка, без гострих кутів.

Процеси подрібнення сировини відповідають вимогам ГОСТ 12.3.002-75.

Сировина і допоміжні матеріали подаються у вовчок вручну, отвір огорожений захисним кожухом. Зони обертання ножів і шнеку вовчка закриті кришками. Для додавання добавок, спецій відокремлене приміщення з вентиляцією. Для транспортування сировини є проходи з шириною не меншою ширини



транспорту плюс 0,8 м, а також відбувається безпечний доступ до системи охолодження і вільний підхід до входів та виходів

Процес формування напівфабрикатів відповідають вимогам наведених вище стандартів. Експлуатація холодильного обладнання (камери для охолодження та заморожування) відповідають вимогам НПАОП 15.1–1.07–99

«Правил техніки безпеки при експлуатації холодильних установок». Процес охолодження та заморожування м'ясних виробів відповідає вимогам встановлених стандартів.

Під час виконання технологічних процесів при виробництві напівфабрикатів виникають різноманітні потенційні небезпеки, що можуть призвести до виробничого травматизму робітника. Ці випадки траплялися внаслідок недотримання правил безпеки праці у відділеннях м'ясопереробного цеху, незабезпечення працівників засобами індивідуального захисту, не повною укомплектованістю робочого обладнання, що призводить до травм.

Приклади формування виробничих небезпек при виконанні технологічних процесів під час виробництва напівфабрикатів наводимо у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2.

## Формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів

Технологічний процес, обладнання	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)	Наслідки	Запропоновані Заходи
Формування фаршу	Працівнику не проведено інструктаж з охорони праці. Не перевірений стан укомплектованості механізму.	Працівник не перевіряв стан укомплектованості механізму	Виліт верхньої лопаті автомату.	Травма працівника	Інструктаж з охорони праці. Попередня технічна перевірка обладнання перед роботою.
Охолодження та заморожування сировини в холодильних установках	Працівнику не проведено інструктаж з охорони праці. Відсутність захисних рукавиць	Працівник перевищив час знаходження в холодильній установці.	Працівник отримує переохолодження організму.	Професійне захворювання	Інструктаж з охорони праці, забезпечення працівників спецодягом та спецвзуттям

Отже, для того щоб зменшити ризик появи виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів потрібно вчасно проводити інструктажі та перевірку стану технологічного обладнання.

А також на основі форми 7-тнв «Звіт про травматизм на виробництві», що подається щорічно за результатами роботи в органи статистики, актів Н-1 та П-4 наведені дані про виробничий травматизм на підприємстві за останні 2 роки у вигляді таблиці 5.3.

Таблиця 5.3.

Рівень виробничого травматизму і професійних захворювань на підприємстві

Показники	Роки	
	2019	2020
Середньооблікова чисельність працівників	75	72
Кількість потерпілих через нещасні випадки	2	1
Кількість людино-днів непрацездатності	21	14
Коефіцієнт частоти травматизму	26,6	13,8
Коефіцієнт тяжкості травматизму	10,5	14
Коефіцієнт трудових втрат	279,3	193,2

Загальний рівень виробничого травматизму характеризують показники (коефіцієнти) частоти, тяжкості і трудових втрат (непрацездатності). Показник частоти травми (Кч) характеризує кількість нещасних випадків, що припадає на 1000 працівників за певний період і визначається за формулою:

$$Кч = 1000 \cdot T / П,$$

$$Кч_{2019р} = 1000 \cdot 2 / 75 = 26,6;$$

$$Кч_{2020р} = 1000 \cdot 1 / 72 = 13,8.$$

де Т – кількість травм (нещасних випадків) за звітний період;

$P$  – середня кількість працівників за той же період.

Показник тяжкості травматизму ( $K_T$ ) характеризує загальну важкість травм, що виникла протягом аналізованого періоду. Він показує, скільки днів втрати непрацездатності в середньому припадає на одну травму і визначається за формулою:

$$K_T = D/T,$$

$$K_{T2010p} = 21/2 = 10,5;$$

$$K_{T2011p} = 14/1 = 14.$$

де  $D$  – сумарна кількість днів непрацездатності по всіх нещасних випадках;

$T$  – загальна кількість травм, нещасних випадків за цей же період.

Показник трудових втрат ( $K_H$ ) характеризує кількість днів втрати непрацездатності, що припадає на 1000 працівників за аналізований період, і визначається за формулою:

$$K_H = K_H \cdot K_T,$$

$$K_{H2010p} = 26,6 \cdot 10,5 = 279,3;$$

$$K_{H2011p} = 13,8 \cdot 14 = 193,2.$$

Як видно з таблиці 5.2 рівень виробничого травматизму і професійних захворювань, причиною яких було недотримання правил безпеки праці, невисокий.

Фінансування охорони праці здійснюється роботодавцем. Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у державному і місцевих бюджетах, що виділяються окремим рядком. Для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 відсотка від фонду заробітної плати.

Суми витрат з охорони праці наведені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4.

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві

Показники	Роки		
	2018	2019	2020
Загальний обсяг фінансування заходів на охорону праці, грн.	30000	32000	35000
У тому числі на:			
засоби індивідуального захисту	20000	21000	23000
атестацію робочих місць за умовами праці	6000	6500	7000
проведення медичних оглядів	4000	4500	5000
У % від суми реалізованої продукції	0,5	0,5	0,5

Отже, на ТОВ «Агрофірма столиця» охорона праці організована відповідно до Закону України «Про охорону праці». Працівники забезпечені засобами індивідуального захисту, санітарно-побутовими приміщеннями; організовується проведення попереднього та періодичного медичних оглядів працівників; проходить адміністративно-громадський оперативний контроль за станом охорони праці; проводиться перевірка знань працівників щодо охорони праці, показники виробничого травматизму і професійних захворювань в цеху незначні.

Пожежна безпека на даному підприємстві відповідає вимогам Закону України "Про пожежну безпеку". Курити дозволяється тільки в спеціально відведених і відповідно обладнаних для цього місцях позначених і забезпечених первинними засобами пожежогасіння. На території і в приміщеннях де курити заборонено вивішені на видних місцях попереджувальні знаки і написи про заборону куріння.

На основі проведеного аналізу підприємства, я пропоную план заходів, для того, щоб поліпшити умови праці на даному підприємстві, які наведені в таблиці 5.5.

Таблиця 4.5.

## План заходів для поліпшення умов і охорони праці на підприємстві

№ п/п	Зміст заходів	Орієнтовна вартість, грн	Термін виконання	Відповідальний за виконання заходу
1	Покращення стану забезпечення працівників засобами ЗІЗ (спецодягу, спецвзуття, рукавичками та ін.)	4500	10 днів	Спеціаліст з охорони праці
2	Покращення стану забезпечення засобами пожежогашіння	5000	20 днів	Спеціаліст з охорони праці

На даному виробництві стан охорони праці знаходиться в задовільному стані. Пропоную збільшити обсяг фінансування заходів на охорону праці, як це передбачено статтею 19 Закону України «Про охорону праці».

**ВИСНОВКИ**

1. На основі комплексних експериментальних досліджень проведена порівняльна оцінка якості ковбасних виробів, виготовлених за традиційною рецептурою ковбаси «Дрогобицька» вищого сорту та з використанням різних пряно-ароматичних рослин.

2. Органолептичні показники ковбас з включенням різних пряно-ароматичних рослин високі і максимально наближені до виробів, виготовлених за стандартною технологією.

3. Оскільки під час виготовлення ковбас, рецептура не змінювалася за винятком пряно-ароматичних рослин, то і різниця між контрольним та дослідними зразками за хімічним складом коливалася в межах похибки. Так, вміст білка у ковбасних виробках відповідав нормативному і коливався у межах 19,6 – 20,4%, жиру – 22,8–23,8%, кухонної солі – 4,1–4,3%.

В результаті досліджень функціонально-технологічних властивостей встановлено, що вихід напівкопченої ковбаси дещо нижча за нормативний (80%). За показником «виходу готової продукції» ковбасні вироби мали цей показник на рівні 76,8 – 77,6%, різниця статистично невірогідна.

4. Дослідження змін кислотного числа та перекисного чисел при зберіганні за температури 0...6 °С свідчать, що їх зростання відбувається у всіх зразках на 5-ту добу, але дещо нижчий їх показник був у контрольному зразку та ковбасах, при виготовленні яких використовували ягоди ялівця.

5. Мікробіологічні показники ковбас безпосередньо після виготовлення свідчать про їх доброякісність.

6. Сукупність отриманих даних дозволяє зробити висновок про те, що ковбаси з використанням різних пряно-ароматичних рослин зберігають високі показники якості на рівні традиційних виробів. Це робить доцільним впровадження розробленої технології у промисловість.

**ПРОПОЗИЦІЇ**

НУБІП України

За результатами огляду літературних джерел з технології виробництва ковбасних виробів та власними дослідженнями можна зробити наступні пропозиції:

НУБІП України

Для уповільнення окисних процесів у процесі зберігання напівкопчених ковбас доцільно застосовувати різні пряно-ароматичні рослини та їх суміші.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## СНИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Амона О. І. Інноваційний шлях розвитку України: проблеми та рішення. Економіст. 2016. № 6. С. 28.

2. Баль-Прилипко, Л. В., Патица, М. В., Леонова, Б. І., Старкова, Е. Р., & Брона, А. І. Напрями, досягнення та перспективи біотехнології у харчовій промисловості.

3. Лисенко Н. Методи оцінки конкурентоспроможності продукції м'ясопереробних підприємств. Актуальні проблеми економіки. 2007. №1 (77). С. 61–68.

4. Crops and livestock products. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2023. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data> (дата звернення 26.06.2023).

5. Статистична інформація. 2023. URL: <https://ukrstat.gov.ua> (дата звернення 26.06.2023).

6. Livestock Market Outlook 2022-2026-2023. URL: <https://www.reportlinker.com/clp/global/8> (дата звернення 26.06.2023).

7. Agricultural production - livestock and meat. 2023. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=427096#Meat\\_production](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=427096#Meat_production) (дата звернення 26.06.2023).

8. Livestock and Poultry: World Markets and Trade. 2023. URL: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/73666448x?locale=en&page=5#release-items> (дата звернення 26.06.2023).

9. Ritchie H., Rosado P. and Roser M. (2022) Meat and Dairy Production. Published online at [OurWorldInData.org](https://ourworldindata.org). Available at: <https://ourworldindata.org/meat-production> (accessed June 26, 2023).

10. Ilchuk M.M., Konoval I.A., Melnykova I.V. (2015) Konkurentospromozhnist produkciyi skotarstva i ptaxivnyctva Ukrayiny v systemi yevrointegraciyi [Competitiveness of livestock and poultry products of Ukraine in the system of European integration]: monograph. Kyiv: Publication of "Agrar Media Group" LLC, 321 p.

11. Lysenko, N. (2007) Metody ocinky konkurentospromozhnosti produkciyi m' yasopererobnykh pidpriyemstv [Methods of evaluating the competitiveness of products of meat processing enterprises]. Actual problems of the economics, vol. 1 (77), pp. 61–68.

12. Crops and livestock products. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023) Available at: <https://www.fao.org/faostat/en/#data> (accessed June 26, 2023).

13. Statistical information. (2023) Available at: <https://ukrstat.gov.ua> (accessed June 26, 2023).

14. Livestock Market Outlook 2022 – 2026. (2023) Available at: <https://www.reportlinker.com/clp/global/8> (accessed June 26, 2023).

15. Agricultural production – livestock and meat. (2023) Available at: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=427096#Meat\\_production](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=427096#Meat_production) (accessed June 26, 2023).

16. Livestock and Poultry: World Markets and Trade. (2023) Available at: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/73666448x?locale=en&page=5#release-items> (accessed June 26, 2023).

17. GDP per capita. (2023) Available at: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/gdp> (accessed June 26, 2023).

18. Статистичний Збірник «Тваринництво України»; Прокопенко, О. М., Ред.; Наукова Думка: Київ, 2021; с. 125.

19. Держслужба статистики України. <http://www.Ukrstat.gov.ua>

20. Стратегія розвитку сільського господарства України на період до 2020 року: Проект. [http://iae.faa.org.ua/images/iae/strateg\\_agro\\_print0.pdf](http://iae.faa.org.ua/images/iae/strateg_agro_print0.pdf) (дана звернення Черв 25, 2016).

21. Flachowsky, G.; Meyer, U.; Südekum, K. H. Land Use for Edible Protein of Animal Origin-A Review. *Animals (Basel)* 2017, 7(3), p 1-19.

22. Habibian, M.; Ghazi, S.; Moeini, M. M. Effects of Dietary Selenium and Vitamin E on Growth Performance, Meat Yield, and Selenium Content and Lipid

Oxidation of Breast Meat of Broilers Reared Under Heat Stress. *Biol Trace Elem Res* 2016, 1, p 142-52.

23. Hygreeva, D.; Pandey, M. C.; Radhakrishna, K. Potential applications of plant based derivatives as fat replacers, antioxidants and antimicrobials in fresh and processed meat products. *Meat Sci.* 2014, (98) 1, p47-57.

Jayasena, D. D.; Jung, S.; Kim, H. J. Effects of sex on flavor – related and functional compounds in freeze – dried broilt made from Korean native chicken. *Korean J. for Food Sci. of Animal Resourse* 2014, 34(4), pp 448 – 456.

25. Jayasena, D. D.; Ahm, D. U.; Nam, K. C. Factors affecting cooked chicken meat flavor: a review. *Worlds Poultry Sci. J.* 2013, 69 (3), pp 515 – 526.

26. Garbowska, B.; Radzymińska, M.; Jakubowska, D. Influence of the origin on selected determinants of the quality of pork meat products. *Czech J. Food Sci.* 2013, 31, pp 547 – 552.

27. Ritala, A.; Häkkinen, S. T.; Toivari, M.; Wiebe, M. G. Single Cell Protein- State-of-the-Art, Industrial Landscape and Patents 2001-2016. *Front Microbiol* 2017, 13, p8.

28. Caparros, Megido R.; Alabi, T.; Nieuw, C.; et al. Optimisation of a cheap and residential small-scale production of edible crickets with local by-products as an

29. Sumczynski, D.; Bubelova, Z.; Sneyd, J.; Erb-Weber, S.; Mlcek, J. Total phenolics, flavonoids, antioxidant activity, crude fibre and digestibility in non-traditional wheat flakes and muesli. *Food Chem.* 2015, 174, p 319-25.

30. Caparros, Megido R.; Alabi, T.; Nieuw, C.; et al. Optimisation of a cheap and residential small-scale production of edible crickets with local by-products as an alternative protein-rich human food source in Ratanakiri Province, Cambodia. *J. Sci. Food Agric.* 2016, 96 (2), p 627-32.

31. Мозоль, Ю. В.; Старшинський, І. М.; Степаненко, І. О. Використання білків рослинного походження в м'ясній промисловості. В Стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олійножирової та молочної галузей, Програма та матеріали III Міжнародної науко-технічної конференції, Київ, Україна, березень 25-26, 2014; НУХТ, 2014; с 54-55.

32. Дубініна, А. А.; Хацкевич, Ю. М.; та ін. Загальна технологія харчових виробництв; Колос: Харків, 2016; с 497.

33. Пенчук, Л. В.; Іванова, Т. М.; Гагач, І. І.; Штик, І. І. Технологія виготовлення м'ясних маринованих напівфабрикатів з акцентом вишуканості та функціональності. В Матеріали 81 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, Київ, Україна, квітень 23-24, 2015. НУХТ, 2015; с 266.

34. Українець, А. І.; Пасічний, В. М.; Мороз, О.О.; Неводюк, І. В. Використання білкових наповнювачів у виробництві напівкопчених ковбас. Наукові праці НУХТ 2017, 2, с 226-233.

35. Кишенько, І. І.; Крижова, Ю. П.; Жук, В. О. Особливості використання білково-жирової емульсії в технології реструктурованих шинок. Науковий вісник ЛНАВМБТ імені С.З. Гжицького, 2017, 75, с 97-101.

36. Янчева, М. О. Інновації в технологіях напівфабрикатів м'ясних заморожених. Збірник наукових праць ХДУХТ Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі 2015, 21, с 58-69.

37. Омельченко, Х. В.; Полумбрик, М. О.; Пасічний, В. М. Комплекс йоду з  $\beta$ -циклодекстрином як функціональна добавка у технології варених ковбасних виробів. Наукові праці Національного університету харчових технологій 2017, 1, с 203-209.

38. Бачинська, Я. О.; Непочах, Т. А. Дослідження якості хлібобулочних виробів і підвищення біологічної цінності булок міських за рахунок введення шротів. Збірник наукових праць Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М Туган-Барановського 2012, 28, с 175-181.

39. Shad, A. A.; Bakht, J.; Shah, H. U.; Nayat, Y. Antioxidant activity and nutritional assessment of under-utilized medicinal plants. Pak. J. Pharm Sci. 2016, 29 (6), p 2039- 2045.

40. Pietrini, F.; Iori, V.; Cheremisinina, A.; et al. Evaluation of nickel tolerance in *Amaranthus paniculatus* L. plants by measuring photosynthesis, oxidative status,

antioxidative response and metal-binding molecule content. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2015, 22 (4), p 482-94.

41. Lado, M. B.; Burini, J.; Rinaldi, G.; et al. Effects of the Dietary Addition of Amaranth (*Amaranthus mantegazzianus*) Protein Isolate on Antioxidant Status, Lipid Profiles and Blood Pressure of Rats. *Plant Foods Hum Nutr.* 2015, 70 (4), p 371-379.

42. Laparra, J. M.; Haros, M. Inclusion of ancient Latin-American crops in bread formulation improves intestinal iron absorption and modulates inflammatory markers. *Food Funct.* 2016, 7 (2), p 1096-102.

43. Tyszkiewicz, M.; Czochara, M.; Pasko, P.; Zagrodzki, P.; et al. Selenium Supplementation of Amaranth Sprouts Influences Betacyanin Content and Improves Anti-Inflammatory Properties via NF- $\kappa$ B in Murine RAW 264.7 Macrophages. *Biol. Trace Elem. Res.* 2016, 169 (2), p 320-30.

44. Galan, M.G.; Drago, S. R.; Armada, M.; José, R. G. Iron, zinc and calcium dialyzability from extruded product based on whole grain amaranth (*Amaranthus caudatus* and *Amaranthus cruentus*) and amaranth *Zea mays* blends. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2013, 64(4), p 502-507.

45. Пасічний, В. М.; Страшинський, І. М.; Фурсік, О. П.; та ін. Властивості гідратованих функціональних харчових композицій для м'ясних фаршевих систем. *Науковий вісник ЛНАВМЕТ імені С.З. Гжицького*, 2015, 1(61), с.88-92.

46. Randulová, Z.; Tremlová, B.; Řezáčová-Lukášková, Z.; Pospiech, M.; Straka I. Determination of soya protein in model meat products using image analysis. *Czech J. Food Sci* 2011, 29, pp. 318-321.

47. Zdjelar, G.; Nikolić, Z.; Vasiljević, I.; Baić, B.; Jovičić, D.; Ignjatov, M.; Milošević, D. Detection of genetically modified soya, maize, and rice in vegetarian and healthy food products in Serbia. *Czech J. Food Sci.* 2013, 31, pp. 43-48.

48. Пешук, Л. В.; Іванова, Т. М.; Гагач, І. І.; Штиків, І. І. Розширення асортименту делікатесної продукції з нетрадиційної м'ясної сировини. В *Матеріали IV міжнародної науково-технічної конференції*, Київ, Україна, березень 24-25, 2015; *НУХТ*, 2015; с 50-51.

49. Peshuk, I. V., Ivanova, T. M. Special products using nontraditional raw material. В Матеріали IV міжнародної науково-технічної конференції, Київ, Україна, березень 24-25, 2015; НУХТ, 2015; с 79-80.

50. Єресько, Г. О.; Войцехівська, Л. І.; Лизова, В. О. (Технологічний інститут м'яса УААН). Композиційна добавка до сирокочених і сиров'ялених ковбас. Патент України 29047, Січ 10, 2008.

51. (Українська академія аграрних наук). Спосіб виробництва до сиров'ялених та сирокочених ковбасних виробів. Патент України 84027, Вер 10, 2008.

52. Пешук, І. В.; Клименко, А. В. (Національний університет харчових технологій). Композиція для виготовлення сирокоченої ковбаси для гурманів. Патент України 69013, Кві 25, 2012.

53. Віннікова, Л. Г.; Асауляк, А. В. (Одеська національна технологія харчових продуктів). Спосіб виробництва сирокочених ковбас. Патент України 52937, Вер 10, 2010.

54. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці в галузі (харчові технології). К. Центр учбової літератури. 2018. 582 с.

55. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці у рибному господарстві. К. Центр учбової літератури. 2016. 630 с.

56. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці на рибооброблювальних підприємствах. К. Основа. 2009. 272 с.

57. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі : монографія / О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, З. М. Сахарова, С. М. Неменуша ; Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса : Освіта України, 2017. – 168 с.

58. Система управління охороною праці в рибному господарстві. – Харків : Форт, 2004. – 72 с. – Режим доступу до Електронного каталогу Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_all/cgiirbis-64.exe](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis-64.exe).

59. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі : монографія / О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, З. М. Сахарова, С. М. Неменуца; Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса : Освіта України, 2017. – 168 с/

60. Аналіз ринку м'яса в Україні. 2023 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-myasa-v-ukraine-2022-god>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України