

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ННІ) харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 664.92/.94-048.78

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету (Директор ННІ)
(назва факультету (ННІ))

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
(назва кафедри)

харчових технологій та управління
якістю продукції АПК

технології м'ясних, рибних і
морепродуктів

НУБІП України

Баль-Прилипко Л.В.
(підпис) (ПІБ)
" " 2021 р.

Слободянюк Н.М.
(підпис) (ПІБ)
" " 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему Удосконалення технології реструктурованих цинкових виробів
Спеціальність 181 Харчові технології
(код і назва)

Освітня програма Технології зберігання, консервування та переробки м'яса
(назва)

НУБІП України

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми
д.т.н., професор
(науковий ступінь та вчене звання)

Паламарчук І.І.
(підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к.т.н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

Крижова Ю.П.
(підпис) (ПІБ)

НУБІП України

Виконав Гурський О.В.
(підпис) (ПІБ студента)

Гурський О.В.
(ПІБ студента)

НУБІП України

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'ясних, рибних і морепродуктів

К.С.-Г. Н., доцент Слободянюк Н.М.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
" " 20 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Гурському Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 181 Харчові технології
(код і назва)

Освітня програма Технології зберігання, консервування та переробки м'яса
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Удосконалення технології
реструктурованих шинкових виробів

затверджена наказом ректора НУБіП України від " 13 " 09 20 21 р. №1454 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2021 р.
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи
М'ясо яловиче, філе куряче
Білково-жирова емульсія

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Жирова суміш, тваринні жири та їх суміші, казеїнат натрію, курячі шлунки
2. Біл

ково-жирова емульсія

3. Модельні м'ясні системи, шинки в оболонці

Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Дата видачі завдання " 08 " 02 20 21 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи Крижова Ю.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання Гурський О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

Реферат

стор.

1

НУБІП України

Вступ.....

РОЗДІЛ 1. Аналіз літературних джерел з обраного напрямку досліджень.....

1.1 Характеристика основної сировини.....

1.2 Особливості використання білково-жирових емульсій та їх вплив на якість м'ясних продуктів.....

1.3 Характеристика функціонально-технологічних властивостей та харчової цінності інгредієнтів, що входять до складу реструктурованих шинкових виробів.....

1.3.1. Сучасні білоквмісні компоненти для виробництва м'ясних виробів.....

Висновки до розділу 1.....

РОЗДІЛ 2. ПОСТАНОВКА ЕСПЕРЕМЕНТУ, ДОСЛІДЖУВАНІ ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....

2.1. Схема проведення досліджень.....

2.2. Об'єкти і предмети досліджень.....

2.3. Методи визначення якісних показників досліджуваних об'єктів.....

2.4. Математико – статистична обробка експериментальних даних.....

Висновки до розділу 2.....

РОЗДІЛ 3. Результати досліджень.....

3.1. Аналіз та вибір технологічних схем виробництва.....

3.2. Розроблення БЖЕ зі збалансованим жирно-кислотним складом шляхом математичного моделювання шинкових виробів.....

3.2.1. Вибір і оптимізація складу ліпідних компонентів білково-жирової емульсії для виробництва реструктурованих шинкових виробів.....

3.2.2. Оптимізація складу білкових компонентів білково-жирової емульсії для виробництва реструктурованих шинкових виробів.....

3.3. Моделювання складу та оцінка функціонально-технологічних

НУБІП України
власностей БЖЕ.
3.4. Вплив білково-жирової емульсії на фізико-хімічні показники
модельних м'ясних систем для реструктурованої шинки

3.5. Вплив білково-жирової емульсії на структурно-механічні

НУБІП України
властивості, фізико-хімічні та біологічні показники
термооброблених шинкових виробів.
3.6. Амінокислотний склад розроблених реструктурованих шинкових
виробів.

3.7. Дослідження мікробіологічних показників якості

НУБІП України
3.8. Статистична обробка експериментальних даних.
Висновки до розділу 3.
РОЗДІЛ 4. Охорона праці

РОЗДІЛ 5. Розрахунок економічної ефективності

НУБІП України
5.1. Техніко-економічне обґрунтування.
5.2. Розрахунок економічної ефективності.
Висновки та рекомендації
Список літературних джерел

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1

Реферат

Магістерська робота складається зі вступу, аналітичного огляду літературних джерел, аналізу технологічних схем виробництва реструктурованих шинкових виробів, загальних методів досліджень, експериментальної частини, розрахунків економічної ефективності проведених досліджень, висновків і списку використаної літератури. Роботу викладено на сторінках, що містять рисунків, таблиць.

Метою магістерської роботи є удосконалення технології реструктурованих шинок шляхом аналізу технологічних характеристик основної сировини, здійснення моделювання рецептур, дослідження впливу співвідношення складових рецептур на якісні характеристики продукту, визначення фізико – хімічних, функціонально – технологічних та структурно-механічних показників розроблених продуктів і комплексна оцінка їх якості.

Об'єктом дослідження є технологія реструктурованих шинкових виробів.

Розроблено рецептури реструктурованих шинкових виробів з використанням білковмісних речовин та вторинної м'ясної сировини. Проведено органолептичні, фізико-хімічні, функціонально – технологічні, структурно – механічні дослідження модельних фаршів та готових виробів.

Ключові слова: реструктуровані шинкові вироби, плазма крові, казеїнат натрію, яловичина, показники якості.

НУБІП України

ВСТУП

М'ясопереробна галузь завжди була однією з основних серед численних галузей харчової промисловості. Суттєвими проблемами, що стримують її ефективний розвиток, є: значна залежність від сільського господарства; сезонність виробництва та попиту на продукцію; неповне використання наявних виробничих потужностей внаслідок кризового стану сировинної бази; висока матеріаломісткість продукції; високий рівень зношеності основних фондів та відсутність можливостей упровадження надбань науково-технічного прогресу у виробничий процес.

Для збільшення виробництва м'яса та м'ясопродуктів щорічно реконструюються та вводяться в експлуатацію нові м'ясопереробні підприємства. Постійно здійснюється технічне переоснащення підприємств м'ясної галузі АПК сучасним технологічним обладнанням, новітньою технікою, комплексно механізуються і автоматизуються виробництва. Проводиться велика робота по підвищенню якості, поліпшенню і збагаченню асортименту м'ясних продуктів.

В умовах міжнародної інтеграції України на світові ринки особливо актуальним є стабільне виробництво якісної, безпечної, екологічно чистої м'ясної продукції та забезпечення відповідною сировиною. Проведений аналіз харчування різних груп населення України свідчить, що в даний час рівень споживання м'яса та м'ясних продуктів не здатний забезпечити значну частину населення в білках, в першу чергу тваринного походження (потреби задовольняються лише на 80 %). Тому дослідження факторів, що формують якість і безпеку виробів, які надходять в торговельну мережу, та формування їх споживчих властивостей має *актуальне значення*.

При будь-якому рівні економічного розвитку м'ясної галузі шинкові вироби матимуть найвищий споживчий попит. Зниження їхньої собівартості при гарантованому збереженні стандартної якості є найважливішою умовою розширення асортименту і збільшення обсягів виробництва. Високі споживчі

НУБІП УКРАЇНИ

вимоги до якості і вартості готової продукції зобов'язують фахівців галузі шукати нетрадиційні шляхи вирішення технологічних проблем, які виникають.

НУБІП УКРАЇНИ

Одним із реальних шляхів вирішення цього питання в наш час є розроблення і впровадження нових технологій, орієнтованих на інтенсифікацію комплексу найскладніших біохімічних перетворень, що протікають у м'ясній сировині в процесі її соління, що дозволить покращити якість та споживчі властивості готових м'ясних виробів.

НУБІП УКРАЇНИ

Актуальною проблемою, яка потребує наукового вирішення та практичного впровадження є збагачення продуктів харчування есенціальними речовинами, в першу чергу білками та продуктами білкової природи. Дана проблема може бути вирішена шляхом заміни низькосортної м'ясної сировини додатковими джерелами тваринного білку.

НУБІП УКРАЇНИ

Білкові препарати крові та переробки мошкя знайшли своє використання у м'ясопереробній галузі, проте існує ще достатньо питань, що потребують вирішення. Тому актуальною проблемою, яку вирішує дана робота, є пошук додаткових джерел тваринного білку, розроблення на їх основі білково-жирових емульсій, вивчення їх хімічного складу, органолептичних, функціонально-технологічних, структурно-механічних властивостей та біологічної цінності.

Створення таких продуктів – це не тільки соціальна, а й наукова задача, так як спрямована на зміну традиційних підходів до технологічного процесу.

НУБІП УКРАЇНИ

У результаті проведених науково-дослідних робіт запропоновано рецептури реструктурованих шинок, підібрані оптимальні співвідношення основних компонентів нового продукту. Використання технології, заснованої на принципах реструктурування дозволяє перейти до моделювання якості продуктів, їх соціальної орієнтації, біологічної і харчової цінності, індивідуальним фізіологічним потребам організму.

НУБІП України

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ОБРАНОГО НАПРЯМКУ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Характеристика основної сировини

Враховуючи особливості вихідної сировини, зміну її якісних характеристик в процесі автолізу, охолодження, зберігання, заморожування і розморожування, при промисловому переробленні необхідно використовувати такі способи, режими її підготовки та обробки, які б сприяли збереженню та відновленню функціонально-технологічних властивостей м'ясої сировини та отриманню високоякісних продуктів зі стабільними характеристиками.

Згідно з прогнозами Всесвітньої продовольчої організації, потреба населення планети в м'ясі зросте до 2025 року приблизно на 100 мільйонів тон, або на 40 %. Серйозні можливості інтенсивного росту виробництва м'яса за рахунок природних ресурсів має також і Україна. Але кількісний шлях не завжди веде до покращення господарського обліку окремих підприємств і всього агропродовольчого сектору країни. Кількісні можливості можуть бути перевагою або недоліком в залежності від того, яке місце в стратегії займає якість.

Аналізуючи баланси м'яса різних видів можна відмітити суттєве скорочення загального поголів'я великої рогатої худоби. Спостерігається тенденція до зменшення обсягів виробництва свинини. Завдяки державній підтримці підприємств галузі птахівництва, починаючи з 2002 року спостерігається зростання поголів'я птиці. Так, частка м'яса птиці в загальному об'ємі виробництва м'яса зросла з 16 % в 1990 році до 49 % в 2018 році [2, 3, 4, 5].

На 2018 рік Україна повністю забезпечує внутрішній ринок м'яса птиці. За офіційними статистичними даними, у 2015 р. споживання його з розрахунку на душу населення зросло на 5,8 % і досягло рівня 25 кг, що становить 44 % від загального споживання м'яса. У 2018 – 2019 рр.

Прогнозується збереження даної тенденції, оскільки складна економічна ситуація в країні та падіння рівня доходів громадян спричинить відмову від дорогих видів м'яса та продуктів з них [4, 5].

Лідируючими областями по поголів'ю птиці всіх видів у всіх категоріях господарств є Вінницька (28,9 млн. голів), Київська (28,1 млн. голів), Черкаська (23,7 млн. голів), Дніпропетровська (16,9 млн. голів), Львівська та Хмельницька (близько 8,2 млн. голів) [7].

До числа найбільш важливих напрямів наукових досліджень відносяться прижиттєве формування якості і технологічних характеристик сільськогосподарської сировини та розробка на їх основі продуктів з новими споживчими і функціональними властивостями, які можна прогнозувати, що відповідає критеріям здорового харчування [9, 10, 11, 13, 14, 15].

М'ясна сировина, отримана в Україні, що переробляється м'ясопереробними підприємствами галузі, вже тривалий час не досліджуванася, хоча і зазнала кардинальних змін як з точки зору зміни функціонально - технологічних властивостей, так і з точки зору її хімічного складу.

М'язова тканина яловичини має високу вологозв'язуючу та вологоутримуючу здатність, і, відповідно, забезпечує щільну і соковиту консистенцію м'ясним виробам.

Свинина покращує органолептичні властивості м'ясопродуктів завдяки своєму складу та здатності накопичувати під час дозрівання речовини, що надають більш виявленого смаку та запаху шинки. Жирова тканина в помірній кількості поліщує соковитість та ніжність продуктів.

Водозв'язуюча здатність м'ясної сировини, поряд з показником рН, являється однією з його важливих характеристик, яка в значній мірі визначає вихід, соковитість, ніжність, смак і інші властивості м'ясопродуктів. Існують загальні закономірності зміни залежності ВЗЗ=f(pH): зі зростанням показника рН збільшується ВЗЗ, в рамках

класифікаційних груп найбільше значення $B_{33} = f(\text{pH})$ відповідає сировині з ознаками DFD, найменше – сировині з ознаками PSE.

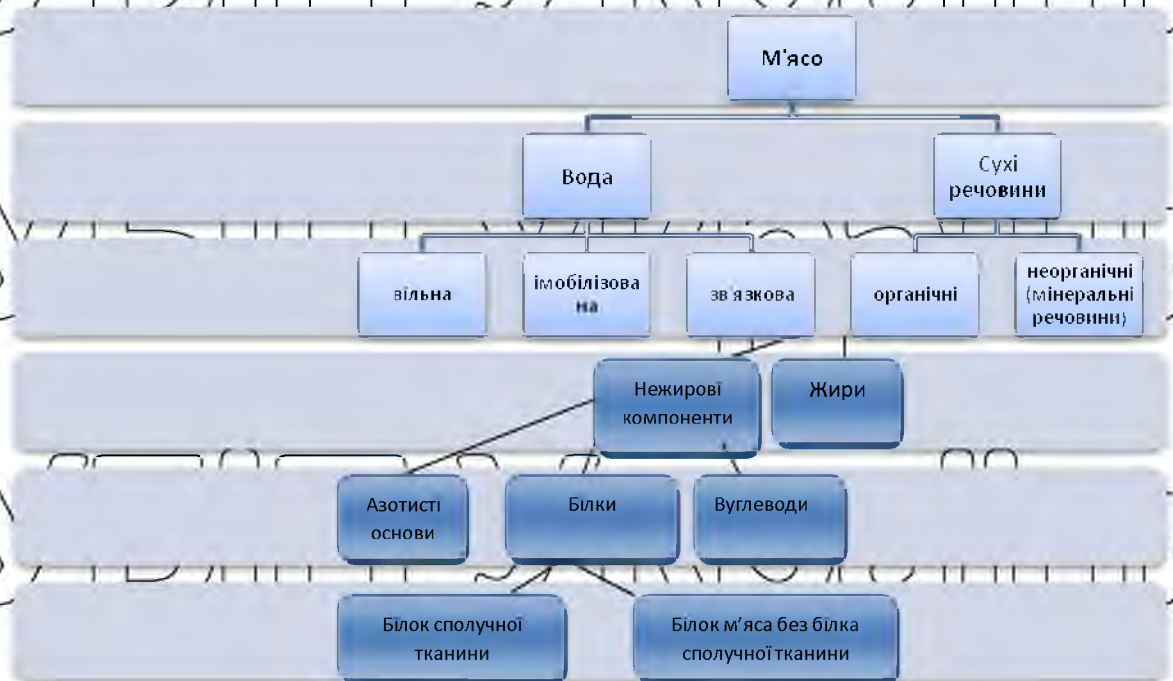


Рисунок 1.1. Хімічний склад м'яса

В цілому, при виготовленні реструктурованих шинкових виробів необхідно уникати використання м'яса з ознаками PSE, оскільки це призводить до значних втрат при термообробці, більш сухої текстури і блілого кольору готового продукту з такого м'яса.

Використання м'яса DFD позитивно впливає на вихід після термообробки, оскільки розчинність білку висока, що обумовлено незначним числом поперечових зв'язок між актином та міозином при посмертному задубінні, але при цьому погіршується колір м'ясних продуктів.

Харчова цінність м'яса птиці характеризується кількістю і співвідношенням білків, жирів, вітамінів, мінеральних речовин і ступенем їх засвоєння організмом людини. Воно містить 60...70 % води, 15...25 % білків, 5...53 % жиру, до 1,2 % мінеральних речовин [13, 20, 22]. За хімічним

складом м'ясо птиці відрізняється від м'яса забійних тварин підвищеним вмістом біологічно повноцінних білків і легкоплавкого жиру. Наприклад, у грудних м'язах курей міститься 92 % повноцінного білка. У ньому в 2 рази менше колагену і еластину, ніж у яловичині, тому засвоюваність м'яса птиці

складає 96...98 % [20, 22]. Середньому 100 г м'яса птиці задовольняє добову потребу людини в білках на 22...25 %. Воно містить всі незамінні амінокислоти (до 3000 мг на 100 г їстівної частини). У великій кількості містяться амінокислоти, стимулюючі ріст: триптофан, лізин, аргінін. Вміст замінних амінокислот сягає до 11000 мг у 100 г їстівної частини. Крім того, в ньому особливо багато глютамінової кислоти, яка активно бере участь у виведенні з організму продуктів розпаду харчових білків, перш за все аміаку [31, 32, 33].

В м'ясі бройлерів II категорії незамінні амінокислоти знаходяться в оптимальному співвідношенні. За кількістю триптофану м'ясо бройлерів переважає м'ясо інших видів сільськогосподарської птиці. В м'ясі інших видів і категорій птиці лімітуючими амінокислотами виступають метіонін і цистеїн (індикатина, качатина) або валін та ізолейцин (курятина), амінокислотний СКОР яких складає від 78 до 90 %. М'ясо курчат-бройлерів та індиків відповідають медико-біологічним вимогам, що висуваються до продуктів дитячого харчування [20, 22, 31, 33].

Вміст ліпідів коливається в значних межах у різних видах м'яса птиці. Найменше їх накопичується у м'ясі курчат-бройлерів (5,2...12,3 %). Найбільше жирів містять гусятина і качатина як першої (39 і 38 %), так і другої (27,7 і 24,2%) категорій вгодованості. Холестерину міститься в ліпідах усіх видів птиці лише 0,15...0,45 % [20, 22, 31, 33].

Сучасне виробництво м'ясопродуктів потребує удосконалення традиційних способів і режимів перероблення, з урахуванням виду м'яса, його складу і особливостей автолітичних процесів, що складає основу формування як високих функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини, так і якісних показників готових виробів [18, 19, 23].

Регулювання складу м'ясопродуктів відбувається шляхом розроблення високоефективних заходів, націлених на максимальне використання білкових і функціональних добавок тваринного і рослинного походження, використання яких пропонується як самостійно, так і в складі білково-

жирової емульсії. У зв'язку зі скороченням поголів'я худоби в Україні та нестачею сировини, все більше з'являється продуктів, виготовлених не з цільном'язових, а з окремих невеликих за розміром шматків м'яса. Останнім часом разом з традиційним асортиментом солених виробів (окіст, корейка, грудинка) промисловість все більше випускає продукти, що імітують цільном'язову продукцію, що досягається шляхом, так званого реструктурування.

1.2 Особливості використання білково-жирових емульсій та їх вплив на якість м'ясних продуктів

У сучасних економічних умовах виробництво цинкових виробів стримується через нестачу високоякісної сировини. Удосконалення їх технології за умов використання шротованого м'яса дозволяє найбільш повно і, що особливо важливо, найбільш ефективно використовувати високоякісну м'ясну сировину. Кращі частини шматків м'яса використовують у вигляді шматочків або шроту, а частини з підвищеним змістом сполучної тканини, але які володіють достатньо високою харчовою цінністю, проте менш цінні за товарним виглядом, використовують у вигляді фаршу.

Завдяки високим функціональним властивостям БЖЕ, що забезпечують стабільну якість і високий вихід м'ясних продуктів, знайшли широке застосування у виробництві, практично всіх груп м'ясопродуктів [46, 47]. У ресурсозберігаючих технологіях рівень заміни м'ясної сировини білково-жировими емульсіями може досягати 48 % [49, 52].

У м'ясопереробній промисловості велика увага приділяється виробам з тонкоподрібненого фаршу з попередньо приготовлених емульсій, суспензій, паст, зі структурними композиціями з вторинної білковмісної сировини. Зокрема, це субпродукти II категорії, м'ясо птиці механічної обвалювання і шкіра домашньої птиці, свиняча шкіра, кров і її формені елементи. Жирову сировину, не можна ввести в фарш в значній кількості у вільному вигляді, наприклад яловичий нирковий, внутрішній, черевний жир і інше. Заміна

жирової тканини або топленого жиру жировими емульсіями дозволяє отримати фарш і продукт з високими структурно-механічними показниками.

Застосування жирових емульсій є гарантованим засобом попередження втрат вологи при тепловій обробці. Існує велика кількість рецептур БЖЕ, приготовлених на основі води, плазми або стабілізованої крові при різних співвідношеннях білку, жиру і рідкого компонента. При приготуванні емульсій необхідно враховувати функціональні властивості використовуваних білкових препаратів. Так, наприклад, соєвий ізолят має високу вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ) і гелеутворюючу здатність.

Казеїнат натрію має високу розчинність та емульгуючу здатність. Він швидко розчиняється у м'ясній системі і виконує в ній, перш за все роль емульгатора жирової сировини. Як джерела білка при виготовленні емульсій поширення набули молочно-білкові концентрати, що містять не менше 75 % білка, не більше 1,5 % жиру і не більше 16 % вуглеводів, такі як: казеїнати, казеїди. Молочні білки відрізняються високою поживною цінністю, хорошою розчинністю, високою ВЗЗ. Значний економічний ефект при виробництві м'ясопродуктів дають БЖЕ, отримані при спільному використанні молочно-білкових концентратів, формених елементів крові забійних тварин та рослинних білків.

До складу крові входять всі незамінні амінокислоти, вітаміни, ферменти і мінеральні солі, які відіграють велику роль у процесах обміну речовин, а лецитин, що міститься в крові сприяє кращому засвоєнню жирів. З продуктів переробки крові, широке поширення як компонент БЖЕ має плазма крові, що характеризується не тільки хорошою вологозв'язуючою, але і високою емульгуючою здатністю, що зумовлено її специфічною білковою структурою, подібною до білкової структурою м'яса.

В даний час найбільш широке застосування при виробництві м'ясопродуктів в якості заміників м'язових білків отримали білки сої різних форм (соєвого білкового ізоляту, концентрату, текстурату, соєвого борошна).

Вони володіють хорошими функціонально-технологічними властивостями

НУБІП УКРАЇНИ
(ФТС) (висока ВЗЗ, жиропоглинаюча, емульгуюча, гелеутворююча здатність, висока розчинність, соле- і термостійкість) і сумісністю з м'язовими білками, тому не вимагають спеціальних умов підготовки при виробництві з їх участю м'ясних емульсій. Соеві білки сприяють утворенню і стабілізації емульсій

НУБІП УКРАЇНИ
типу жир у воді. Вони збираються на поверхні розділу фаз жир / вода і знижують поверхневий натяг. Отже, стабілізуючу дію соєвого білка в емульсіях може бути результатом наявності захисного бар'єру навколо жирових крапель, який не допускає їх злиття. На емульгуючу здатність білків впливає багато факторів, в тому числі розчинність, концентрація білка і рН.

НУБІП УКРАЇНИ
Liu M.L. і Humbert E.S. висловилися про наявність загальної позитивної кореляції між розчинністю соєвого концентрату і емульгуючою здатністю.

НУБІП УКРАЇНИ
Величина рН впливає на емульгуючу здатність білкових препаратів, побічно впливаючи на їх розчинність. При відхиленні рН емульсії від ізоелектричної точки білків емульгуюча здатність ізоляту зростає.

НУБІП УКРАЇНИ
Стабільність емульсії збільшується з підвищенням концентрації ізоляту. За даними Салаватуліної Р.М. і Любченко В.І., найбільш технологічна наступна емульсія: по 8 частин гарячої свинячої шкурки, жиру і гарячої води і 1,5 частини ізолюваного соєвого білка. Крім того, відзначена можливість

НУБІП УКРАЇНИ
одночасного використання соєвих білків і казеїнату натрію з крохмалем, білковим стабілізатором або плазмою крові замість 17-22% м'яса.

НУБІП УКРАЇНИ
Соевий білок відіграє в основному роль вологозв'язуючого компоненту, а казеїнат натрію виконує, перш за все, роль емульгатора жиру. В результаті

НУБІП УКРАЇНИ
вивчення фізико-хімічних показників фаршу і готового продукту, органолептичних, структурно-механічних, мікроструктурних і мікробіологічних показників, а також виходу ковбас рекомендовано

НУБІП УКРАЇНИ
одночасне застосування ізолюваного соєвого білка 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5% і казеїнату натрію, відповідно, 2,5; 2,0; 1,5; 1,0; 0,5 % замість 15 % м'яса при виробленні варених ковбасних виробів перших і других сортів

НУБІП УКРАЇНИ
Представляють інтерес рекомендації фахівців Санкт-Петербурзької державної академії холоду і харчових технологій по використанню соєвого

концентрату і колагеновмісної емульсії при виробництві напівфабрикатів (равіоли та пельменів). Schnackel W. та ін. В рецептурі фаршу для ковбас типу Франкфуртської замінювали частину м'ясної сировини (10-20 %)

комбінованим білковим препаратом, що представляє собою суміш білкового концентрату зі склотин 76,5 %, свинячої крові 14,2 % і вареної гомогенізованої свинячої шкурки 9,3 %. Встановлено, що заміна 10-45 % м'ясної сировини комбінованим білковим продуктом дозволяє підвищити харчову цінність і засвоюваність ковбас. За основними органолептичними

показниками якість ковбаси з додаванням 10-45 % комбінованого білкового продукту практично не відрізнялася від контрольних зразків, маючи при цьому кращі показники кольору на розрізі. Chin K.W. досліджена можливість використання багатокomпонентних білкових сумішей в якості добавок в

продукти з яловичого м'яса. При виготовленні комбінованих м'ясопродуктів типу Болонської ковбаси у їх фарші вносили інактивовані сухі пивні дріжджі, казеїнат натрію, концентрат сої, кров'яне борошно і композиції зазначених препаратів. При цьому в емульсіях білкова частина була представлена казеїнатом натрію і білком харчовим соєвим, а в якості жирового компонента

використовувався жир-сирець або топлений. В якості рідкої фази використовувалася вода, плазма або стабілізована кров

Вивченню впливу 2 % казеїнату натрію і 2% ізоляту соєвого білка, який

можна додавати у вигляді гелю або суспензії, на ВЗЗ ковбасних фаршів з яловичини і свинини присвячена робота вчених Угорського інституту дослідження м'яса в Будапешті. Проби фаршу зберігали протягом 24-48 годин. У всіх пробах втрати маси при термічній обробці збільшувалися з тривалістю зберігання. Як казеїнат натрію, так і соєвий білок сприяли

зниженню втрат маси при нагріванні, причому дія першого виражена значно менш. Спосіб внесення (гель або суспензія) не чинив істотного впливу на втрати маси при нагріванні. Однак зі збільшенням кількості вологості у всіх видах фаршу втрати маси при нагріванні зростали.

Співробітниками ВНДІМПа Салаватуліною Р.М. і Овчинниковою Л.П. запропонована технологія приготування фаршу для ковбасних виробів із застосуванням емульсії, що містить казеїнат натрію або ізолят соєвого білка, плазму і сироватку крові та яловиче вим'я.

Використання цих емульсій дозволяє вводити в фарш в значній кількості таку низькотехнологічну сировину, як рубець, сичуг, губи, легені, стравохід, селезінка, і отримувати продукти високої якості. Використання жирових емульсій відкриває можливість виробництва дієтичних ковбасних продуктів, виготовлених із застосуванням рослинної олії. Наприклад, в

Німеччині для зниження калорійності ковбасних виробів запропоновано додавати в кількості 30 % емульсію типу олія / вода, що містить 5-15% целюлози і 1-40 % жиру або рослинної олії замість жирної свинини.

Підвищенню харчової цінності м'ясних продуктів сприяє введення в їх рецептуру емульсій на основі цільної крові.

У США такі емульсії готують з додаванням казеїнату натрію, жиру і води. У Данії запропонована емульсія, яка містить 27 % крові, 25 % води, 6 % молочного цукру, 42 % жиру. З метою зниження інтенсивності забарвлення її гомогенізували під високим тиском і додавали в сосисковий фарш.

Фахівцями ВНДІМПа запропоновано виробляти емульсійний продукт для лікувального харчування. До складу його входять, %: яловичина знежирована - 55-70, масло вершкове - 10-20, суха кров - 4-6, олія рослинна рафінована - 2-5, NaCl - 0,1-4,0, казеїт - 3 3,5, біологічно активні речовини - 0,03-0,039,

вода - решта. В основі технології отримання БЖЕ, розробленої Куровим А.Н., Токаєвим Е.С., Толстогузовим В.В.м Роговим І.А., лежить властивість деяких тваринних білків (казеїнат натрію) і рослинних (соєвий білковий ізолят) в присутності кислих полісахаридів (пектин) утворювати розчинні комплекси,

що набувають міцності при нагріванні, і тим самим стабілізують емульсії, надаючи їм пружні властивості. БЖЕ вводиться в рецептуру ковбаси Подільська, яка має гарний смак, з вираженим ароматом прянощів, пружно-маслянисту консистенцію. За змістом всіх незамінних амінокислот вона

перевищує рекомендовані значення по ФАО / ВООЗ.

В роботі Ю.А. Крихти показано, що за кордоном продукти високої якості виробляють із застосуванням емульсії, що містить плазму крові, казеїнат натрію, жир і воду. Емульсію готують в кутері при температурі 30-35 °С з наступною обробкою в Емульсаторі або гомогенізаторі. Поліпшення монолітності і консистенції ковбас спостерігали при додаванні в них емульсії наступного складу, кг: свиняча шкурка - 60, ізолят соєвого білка - 10, вода - 34, сіль - 2,5.

Цю емульсію можна зберігати у вигляді заморожених блоків. Розроблено рецептуру ковбаси вареної Ідальня 1 сорту, в яку вводили 7-12 % крово-жирової емульсії замість м'яса. Початковою сировиною для отримання крово-жирової емульсії служили інгредієнти у таких пропорціях: формені елементи крові - 20 %, жир свинячий - 25 %, олія рослинна - 15 %, молоко сухе - 8 %, решта - вода. Діас Л.А. використовував в рецептурі ковбаси Ел Натіо емульсію в кількості 15%, що містить соєве борошно - 20 %, бульйон, отриманий при варінні свинячої шкурки - 30 %, свинячу шкурку - 10 %, кров - 10 %, жир - 30 %. Відома рецептура шинки з емульсією наступного складу, %: білковий ізолят - 6-24, альбумін - до 15, білковий наповнювач - до 15, згущувач - 0-2, жир - 10-25, вода - 40-65, ароматичні речовини і барвники - 5-45. В якості білкового ізоляту використовували мідцелярну масу або яечний білок, або желатин. Це дозволило регулювати смак, текстуру готового продукту, вводити в м'яси виробу рослинні олії.

За кордоном розроблені технології аналогів м'ясних продуктів (сосисок, варених ковбас, фрикадельок і ін.) на основі емульсій.

Технологічний процес включає в себе приготування емульсії, що містить, %: води - 20-32, альбуміну - 3-8, казеїнату натрію - 0,5-4, ізоляту рослинного білка - 0-2,5, рослинної олії - 3-15. Потім готують текстуровану білкову суміш, змішують її з емульсією, додають 3-15 % рослинної олії, формують в залежності від виду продукту і піддають термообробці. Для поліпшення органолептичних показників додають прянощі, спеції, барвники. Поліпшення

структури ковбас спостерігається при застосуванні в емульсіях у комбінації з жиром свинячої шкірки і шкіри домашньої птиці.

Фірмою «ХАН і Ко» (Німеччина) для м'ясних продуктів розроблені спеціальні стабілізаційні системи хамульсін, Хамульсіон. Ці системи складаються з емульгатора, стабілізатора і модифікованого крохмалю. На їх основі виробляється жирова емульсія відповідно до рецептури. На її основі виробляється стандартна свиняча або яловича ковбаса, сосиски, ковбаси з овочевими наповнювачами. Велике розманіття створених рецептур БЖЕ, крім поліпшення вище названих властивостей м'ясопродуктів, дозволяє збагачувати м'ясні системи необхідними для людини харчовими нутрієнтами (харчові волокна, вітаміни і т.д.).

Таким чином, спрямоване застосування білково-жирових емульсій при приготуванні м'ясних систем дозволяє нормалізувати загальний хімічний і амінокислотний склади, компенсувати відхилення у функціонально-технологічних властивостях основної сировини, забезпечити залучення у виробництво харчових продуктів прототипів білокмісної сировини і сприяє вивільненню частини високоякісної м'ясної сировини, покращенню якості готової продукції та зниженню її собівартості.

1.3 Характеристика функціонально-технологічних властивостей та харчової цінності інгредієнтів, що входять до складу реструктурованих шинкових виробів

Останнім часом у складі м'ясних продуктів широко використовують тваринні та рослинні білки, рослинні добавки та гідроколоїди.

Інгредієнти рослинного походження містять біологічно активні добавки в органічній формі, які впливають не тільки на склад, властивості м'ясопродуктів, а і на споживчі характеристики готових продуктів. Рослинні компоненти здатні заповнити відсутні в м'ясних продуктах поживні речовини. Рослини є джерелом вуглеводів, органічних кислот, ненасичених жирних кислот, харчових волокон, каротиноїдів, флавоноїдів, токоферолів,

філлохинонів, аскорбінової кислоти та інших речовин. До складу рослин входять ароматичні та смакові сполуки, що сприяють поліпшенню засвоєння нутрієнтів, а також фітонциди і хлорофіл, що володіють антибактеріальною активністю.

Поряд з, означеними вище, рослинними компонентами широко використовують також полісахариди (карагенани, пектин, агар, альгірати, крохмалі і т.д.), які володіють достатнім ступенем розчинності у водній фазі м'ясних систем та високими гелеутворювальними і емульгувальними властивостями.

Водночас, вуглеводні добавки не повинні пригнічувати і змінювати взаємодію з вологою м'язових білків, будучи поверхнево-активними речовинами вони повинні мати здатність знижувати поверхневий натяг на межі фаз, підвищувати в'язкість фаршу. Крім того, вони повинні бути термостабільними, володіти високою стійкістю до теплового впливу, здатністю підвищувати волого-і-жироутримуючі властивості м'ясних систем, а також стійкість фаршу. Ці вимоги необхідно враховувати при виборі препаратів тваринного і рослинного походження для заміни частини м'ясного білка при виробництві м'ясних виробів.

Тенденція збагачення природними біологічно активними речовинами продуктів харчування тваринного походження сприяє ліквідації дефіциту мікронутрієнтів і розширенню асортименту продуктів здорового харчування.

1.3.1 Сучасні білоквмісні компоненти для виробництва м'ясних виробів

М'ясо є одним із важливих білкових ресурсів тваринного походження і представляє собою сукупність тканин і клітин, структура і функції яких пов'язані з наявністю специфічних білків. Зі зростанням дефіциту білка в раціоні людини, вченими було доведено функціональність так званих побічних продуктів, що входять до складу м'ясної сировини. Розуміння суті та розкриття механізмів функціонування в живому організмі білків крові,

м'язової і сполучної тканин, кератинів привело до розроблення та розвитку концепції максимального використання сировини на основі маловідходних та безвідходних технологій виробництва харчових продуктів.

Проведений аналіз наявної літератури з даного питання свідчить про необхідність подальшого вивчення ресурсів вторинної м'ясної сировини та розроблення раціональних технологій її перероблення.

Згідно з класифікацією В.Б. Толстогузової, перероблення білку відноситься до технології нових білкових продуктів, яка може бути реалізована за трьома основними напрямками:

1) харчові продукти (аналоги молока і молочних продуктів, білкові напої, биті вироби);

2) структурні елементи харчового продукту (волокнисті та пористі текстурати), що використовуються при отриманні аналогів м'яса та комбінованих продуктів з високою долею заміни м'ясної сировини;

3) білкові наповнювачі гелеутворюючої системи.

В першому випадку білок переробляють безпосередньо в кінцевий продукт. При цьому структурні функції білку виявляються в усьому об'ємі харчової системи, функціональні властивості білку визначають фізико-хімічні та споживчі якості готового продукту. Так отримують продукти, відносно нескладні за складом та структурою, які звичайно не містять значної кількості небілкових молекул. При отриманні таких продуктів велике значення має розчинність в середовищах заданого складу; здатність стабілізувати піни, емульсії та суспензії; утворювати суспензії, гелі, а також змінювати реологічні властивості.

У другому випадку отримують напівпродукти – структурні компоненти кінцевого продукту. Частіше за все це текстурати білку у вигляді гелів, пін, емульсій та ін. Зазвичай білкові текстурати змішують зі зв'язуючими компонентами та переводять суміш в желеподібний стан, отримуючи аналоги та комбіновані м'ясопродукти. При цьому додатково вводять барвні, смакові та ароматичні речовини в текстурати та зв'язуючі компонент. Таким чином,

НУВБІП УКРАЇНИ

1

функціональні властивості білкових структурних елементів та зв'язуючих компонентів повинні забезпечувати отримання харчових продуктів з необхідними споживчими якостями.

НУВБІП УКРАЇНИ

В третьому випадку перероблення білку в харчову систему передбачає використання його в якості гелю, утвореного харчовою гелеутворюючою системою. *Вимоги до функціональних властивостей білку* для цих продуктів зводяться до умов, щоб білок-наповнювач мінімальною мірою впливав на механічні та інші фізико-хімічні властивості гелю. Важливою умовою, що визначає можливість використання гелю, є забезпечення структурної сумісності білка та гелеутворювача.

НУВБІП УКРАЇНИ

Під структурною сумісністю розуміють можливість розміщення макромолекул або дисперсних часток білка-наповнювача у сітці гелю без її помітної зміни.

НУВБІП УКРАЇНИ

Білки з високими функціональними властивостями добре розчиняються у воді, утворюють міцні гелі, стабільні емульсії і піни. Білки з низькими функціональними властивостями не набухають у воді, не здатні утворювати в'язкі, еластичні маси, гелі, не стабілізують піни і емульсії.

НУВБІП УКРАЇНИ

У м'ясній промисловості в основному використовуються тваринні білки, які відносяться до двох груп:

- водорозчинні білки - виробляються на основі плазми крові, в їх склад входять альбумін, глобулін і т. д. ;

НУВБІП УКРАЇНИ

- нелужнорозчинні білки - виробляються з колагеновмісної сировини (свиняча шкірка, тримінг і т. д.), що містить колаген, еластин.

Відмінною особливістю цих білків є технологія їх виготовлення, яка заснована на термічних і механічних процесах без застосування будь-яких добавок.

НУВБІП УКРАЇНИ

Тваринні білки є хорошими емульгаторами, стабілізаторами структури, володіють високими водо- і жирозв'язуючими властивостями, за своїми функціональними властивостями наближені до м'язових білків. Обидві групи добре комбінуються з рослинними і молочними білками.

Застосування тваринних білків у виробництві м'ясних виробів дозволяє:

- компенсувати низький вміст білків в м'ясній сировині і забезпечити необхідні властивості м'ясним системам;

- збільшити вихід м'ясних виробів при зниженні витрат м'ясної сировини;

- отримувати продукцію стабільно високої якості;

- підвищити харчову цінність м'ясних виробів;

- знизити собівартість готових продуктів.

Залежно від сировини, що використовується та технологічних прийомів виділення білків вони можуть істотно відрізнятися за властивостями і призначенням. Тому при виборі і використанні тваринних білків, як і будь-

яких інших добавок, слід уважно вивчити рекомендації виробника. Найбільш

відомі найменування білкових препаратів, що використовуються в промисловості, наведені в табл. 1.

В цілому слід зазначити, що порівняно з рослинними, тваринні білки більш універсальні і за структурою краще поєднуються з м'ясною сировиною.

Слабким місцем м'ясних протеїнів є те, що вони не можуть утримувати всієї зв'язаної води, не втрачаючи міцності своєї структури. Це обумовлює втрату води, жиру, соковитості і, отже, несприятливо впливає на якість м'ясних виробів.

Широке застосування у м'ясопереробній промисловості знайшли тваринні білки виготовлені з колагеновмісної сировини. Колагенові білки розчиняються у холодній воді і тому придатні для ін'єктування і, крім того,

володіють емульгуючою здатністю (1:4:4), здатністю утримувати вологу

після нагрівання та гелеутворюючою здатністю при низьких температурах.

Це відноситься і до підвищення в'язкості при виробництві мазеподібних пастильних мас.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 1.1

Білки тваринного походження різних торгових марок

Назва	Виробник	Склад
Міогель Типо 600 Типо 600С Типо 601 Типо 800 GitPro P GitPro K GitPro D	Могунція ППІ Росія	Текстурований тваринний білок; Кров ВРХ, Концентрований колагеновий білок; Молочної сироватки білок-емульгатор Колагеновий білок зі свинячої шкірки Білок крові (близько 60 % білка) Білок плазми крові (близько 70 – 80% білка)
Кат-Гель 95 Кат-Про 95 Scanpro T 95 Scanpro B R95 Scanpro SUPER	Мельниця приправ, Нессе ВНІ Danexport A/S, Данія	Колагеновмістна сировина ВРХ, Колагеновий білок зі свинячої шкірки Колагеновмістна свиняча сировина
функціональні кров'яні білки: Vepro® 75 PSC (плазма) Vepro® 95 HV (глобін) Vepro® 70 COL P (барвник) Vepro® 95 PHF Vepro Gel: високоефективні колагенові білки Vepro PСP - 1 Vepro Gel 95 PСP Vepro 95 PСP1 Vepro Gel 100 PC	Група компаній Veos	Кров свиней, Колагеновмістна свиняча сировина
Скангель А95	ТД Нордік Продукт, Росія	Колагеновмістна свиняча сировина

Колагенові протеїни незворотні та інертні до дії тепла. Їх комбінація з плазмою крові може протидіяти цьому ефекту і після охолодження колагеновий протеїн може знову утворювати стабільну, пружну структуру.

Коллагенові протеїни також отримують зі свинячих кісток, шкварок від витоплювання свинячого або пташиного жиру або шкур ВРХ. Протеїни зі свинячих кісток схожий з желатином, проте мають свої особливості.

Протеїни шкварок володіють хорошими вологозв'язуючими та емульгуючими властивостями, жир, що міститься в них (близько 11 %), надає м'ясним продуктам мазеподібні властивості.

Додавання емульгаторів у м'ясні продукти є дуже важливим для підтримування гомогенного розподілу жирових фаз у м'ясних системах, завдяки цьому не відбувається утворення жирових та бульйонних напливів та жирового блиску на поверхні продукту.

У більшості країн законодавчо закріплено, скільки м'ясного протеїну (з або без колагену) повинно міститися в м'ясному продукті. При цьому переслідується мета - захистити споживача від обману. Коли споживач

робить покупку, він сподівається отримати традиційний набір продуктів. Закон гарантує йому це. Споживач, в раціоні харчування якого м'ясо займає значне місце, повинен отримувати повноцінні м'ясні продукти. Це може

бути реалізовано шляхом використання функціональних протеїнів, таких як глобін - протеїн на основі м'ясних білків або гідролізат свинячої шкіри на основі колагенових білків, однак протеїни не повинні проявляти таких функціональних властивостей, як гідролізовані протеїни.

Незважаючи на те, що м'ясні продукти містять велику кількість протеїнів і вітамінів і являють собою необхідну і важливу частину нашого денного раціону харчування, навколо їх споживання тривають дискусії. Для підняття цінності своїх продуктів виробники шукають додаткові позитивні аспекти для підвищення їх іміджу. Тут також можуть бути успішно застосовані тваринні протеїни.

Найбільш вживаними тваринними протеїнами, які ближче всього до аналітично визначених протеїнів м'яса, є плазма (рис. 2). Проте плазма крові, завдяки присутності в ній фібриногену, є повноцінним білком, і

НУБІП України

відрізняється від гемоглобіну більш високим вмістом таких незамінних амінокислот як триптофан, метіонін, і наявністю ізолейцину, який відсутній в складі гемоглобіну [22].



Рисунок 1.2. Схема виробництва білкових препаратів з крові

тварин

Протеїни плазми стримані шляхом розпилювання або шляхом заморожування реагують в м'ясних системах так як і протеїни м'яса, і створюють міцні структури.

Відповідальним за це є альбумін, який знаходиться у білках плазми.

Що стосується вмісту білків у м'ясі, то 1 частина 70 % -ої сухої плазми і 3,5 частини води можуть замінити 4,5 частин м'яса.

При такому використанні проявляється багато позитивних технологічних ефектів: зниження втрат та підвищення виходу при термообробленні, поліпшення хімічного складу (підвищення вмісту чистого м'ясного білка, зменшення вмісту колагену і зниження вмісту жиру), поліпшення структури і консистенції. Крім того, плазма крові не містить ніяких гідроксипротеїнів, оскільки не містить колагену, що в свою чергу сприяє покращенню співвідношенню між білками та жиром у м'ясних

виробах.

Білки плазми крові за функціонально-технологічними властивостями не поступаються сполучнотканинним білкам. Так, альбуміни легко

взаємодіють з іншими білками, можуть бути зв'язані з ліпідами і вуглеводами, мають високу водозв'язуючу і піноутворюючу здатність.

Глобуліни – хороші емульгатори. Фібриноген має виражену гелеутворюючу здатність: він переходить у фібрин під впливом ряду факторів (зсув рН до ізоелектричної точки, введення іонів Ca^{+} в плазму) і утворює просторовий каркас.

Усі білки плазми характеризуються доброю розчинністю, і, як наслідок, високою водозв'язуючою і емульгуючою здатністю. При нагріванні вони утворюють гелі, причому міцність гелів і їх водозв'язуюча

здатність залежать від концентрації білків в системі, величини рН, присутності солей, температури і тривалості нагрівання. Якщо звичайна

концентрація, яка необхідна для гелеутворення глобулярних білків, 7...10 % (за вмістом білку), то білок плазми утворює тверді еластичні гелі вже при 8,4 % білка (5 % по сухій масі). Для гелеутворення необхідна температура не

нижче 75 °С. При подальшому нагріванні до 95 °С в 1,5 рази збільшується твердість продукту, який містить плазму, в порівнянні з контролем.

При введенні в плазму не плазмових білків (яєчний альбумін, соєві ізоляти, казеїнат натрію, тваринні білки) суттєво збільшується як міцність гелів, так і їх водо- та жиропоглинаюча здатність після термообробки.

В залежності від стану плазми крові і умов первинної обробки склад і її функціонально-технологічні властивості і, відповідно, галузь використання можуть змінюватись (табл. 1.2).

Систематизація наявних в наш час даних по переробці плазми крові дозволяє оцінити перспективні основні сучасні підходи до реалізації біологічного і функціонально-технологічного потенціалу білкового компоненту плазми крові при виробництві солених виробів.

НУБІП УКРАЇНИ

Концентрування плазми крові методом сушіння, ультрафільтрації і криогенним способом дозволяє суттєво підвищити концентрацію білку, приводить до деякої модифікації ФТВ препарату.

НУБІП УКРАЇНИ

Структурування плазми крові шляхом рекальціонування суттєво розширює можливості її технологічного використання.

Таблиця 1.2

Характеристика та функціональні властивості білкових препаратів крові

Верго 75 PSC	Плазма, що складається з свинячого альбуміну і глобуліну, отримана шляхом фракціонування і подальшого висушування. Підходить для застосування в м'ясній промисловості. Продукт володіє функціональними гелеутворюючими властивостями, ефективно зв'язує воду і ліпідн, забезпечуючи щільність продукту і збільшуючи його поживні властивості. Вміст білка 69%.
Верго 95 HV	Свинячий глобін, отриманий шляхом фракціонування і подальшого висушування, підходить для застосування в м'ясопереробній промисловості. Продукт має високу емульгуючу, вологи і жирозв'язуючу здатність. Покращує консистенцію і збільшує щільність продукту, покращує поживні властивості. Крім прекрасних функціональних якостей Верго 95 HV, продукт має нейтральний смаком і запахом. Вміст білка 90 %.
Верго 95 PHF	Продукт складається з свинячого гемоглобіну, отриманого шляхом фракціонування і висушування. Гемоглобін високоякісний білок з високою поживною цінністю і високим рівнем заліза, що засвоюється. Вміст білка 93 %.
Верго PSC-1	Продукт Верго PSC-1 є функціональним білком, виробленим із сировини харчового класу. Цей гіпоалергенний білок має відмінну вологу і жирозв'язуючу здатність, яка позитивно впливає на текстуру готового продукту в цілому. Завдяки високим функціонально-технологічним властивостям продукт застосовується для ін'єктування м'ясної сировини при виробництві цільном'язових шинкових виробів. Вміст білка 91%.
Верго Gel 100 PC	Продукт Верго Gel 100 PC є функціональним білком, виробленим із сировини харчового класу. Цей гіпоалергенний білок має відмінну вологу і жирозв'язуючу здатність, яка позитивно впливає на текстуру готового продукту в цілому. Завдяки його нейтральному смаку та високим функціональним властивостям, продукт може застосовуватися в багатьох емульсійних м'ясних системах. Вміст білка 91%.

Переведення плазми крові і багатокомпонентних систем на її основі в гель-форму дозволяє отримати структурні матриці, що імітують природні біологічні об'єкти за зовнішнім виглядом, складом і властивостями, створює передумови для регулювання ФТВ, забезпечує залучення у процес виробництва низькосортної сировини, надає можливість з нових позицій підійти до вирішення питання розробки нових видів харчових продуктів. Особливо ефективно комплексне використання плазми крові в білкових препаратах (зі сполучнотканинними білками, соєвими ізолятами, казеїнатами натрію і т. і.)

Білки плазми, вивчені розпиленням, відрізняються відносно високою розчинністю при рН 3,0...10,0, що є позитивним моментом при використанні їх в складі багатофункціональних розсолів. В той час як розчинність глобуліну, отриманого відокремленням гемму екстракцією підкисленим ацетоном, різко знижується (до 7 %) зі збільшенням рН до 7. Розчинність білку плазми при 7,0 не залежить від концентрації розчину хлориду натрію до 0,6 М. При рН 5,0, що відповідає ізоелектричній точці білка плазми, її розчинність в присутності хлориду натрію підвищується на 10 %, а потім не змінюється. Розчинність глобуліну при рН 5,0 в присутності солі різко знижується – з 97 % в дистильованій воді до 2 % в 0,6 М хлориду натрію – концентрації, типовій для м'ясних систем.

Білок крові гемоглобін підсилює і інтенсифікує колір м'яса. Наявні на ринку гемоглобіни надають м'ясним виробам високоякісний зовнішній вигляд. Білки гемоглобіну забарвлюють тільки м'язове м'ясо та не фарбують жири. Тому продукт виглядає менш жирним, оскільки різниця між м'ясом і жиром стає більш вираженою.

Висновки до розділу

Аналіз нормативної документації та опублікованих робіт показав, що асортимент м'ясопродуктів і, зокрема шинкових виробів, розширено частково

за рахунок використання високосортної сировини, частково за рахунок низькосортного м'яса та м'яса птиці. Використання тільки високосортної яловичини економічно не вигідно.

Найбільший інтерес в цьому відношенні мають білки тваринного походження, що мають високі функціонально-технологічні характеристики та здатні позитивно впливати на функціонально-технологічні властивості м'ясних систем. Залучення додаткових джерел тваринного білка, зокрема, сприятиме розширенню асортименту м'ясної продукції та вирішенню питань раціонального використання м'ясної сировини.

Для раціонального використання всіх тканин м'ясної туші і для формування заданих властивостей м'ясопродуктів у технологічному потоці перспективним є створення і застосування емульсій складного складу з високою біологічною та харчовою цінністю та заданими функціонально-технологічними властивостями.

Отже, потреба суспільства у збільшенні обсягів виробництва м'ясної продукції і нові економічні умови вимагають від виробників вирішення питань, пов'язаних з комплексним переробленням м'ясної сировини, розробкою прогресивних технологій та удосконаленням існуючих, освоєнням нетрадиційних видів білкової сировини та випуску нових видів харчових продуктів.

РОЗДІЛ 2

ПОСТАНОВКА ЕСПЕРЕМЕНТУ, ДОСЛІДЖУВАНІ ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Схема проведення досліджень

Метою роботи є удосконалення технології реструктурованих шинкових виробів з яловичини шляхом використанням білково-жирової емульсії (БЖЕ) та регулювання її ФТВ.

Проведення експериментальних досліджень здійснювалося за схемою:

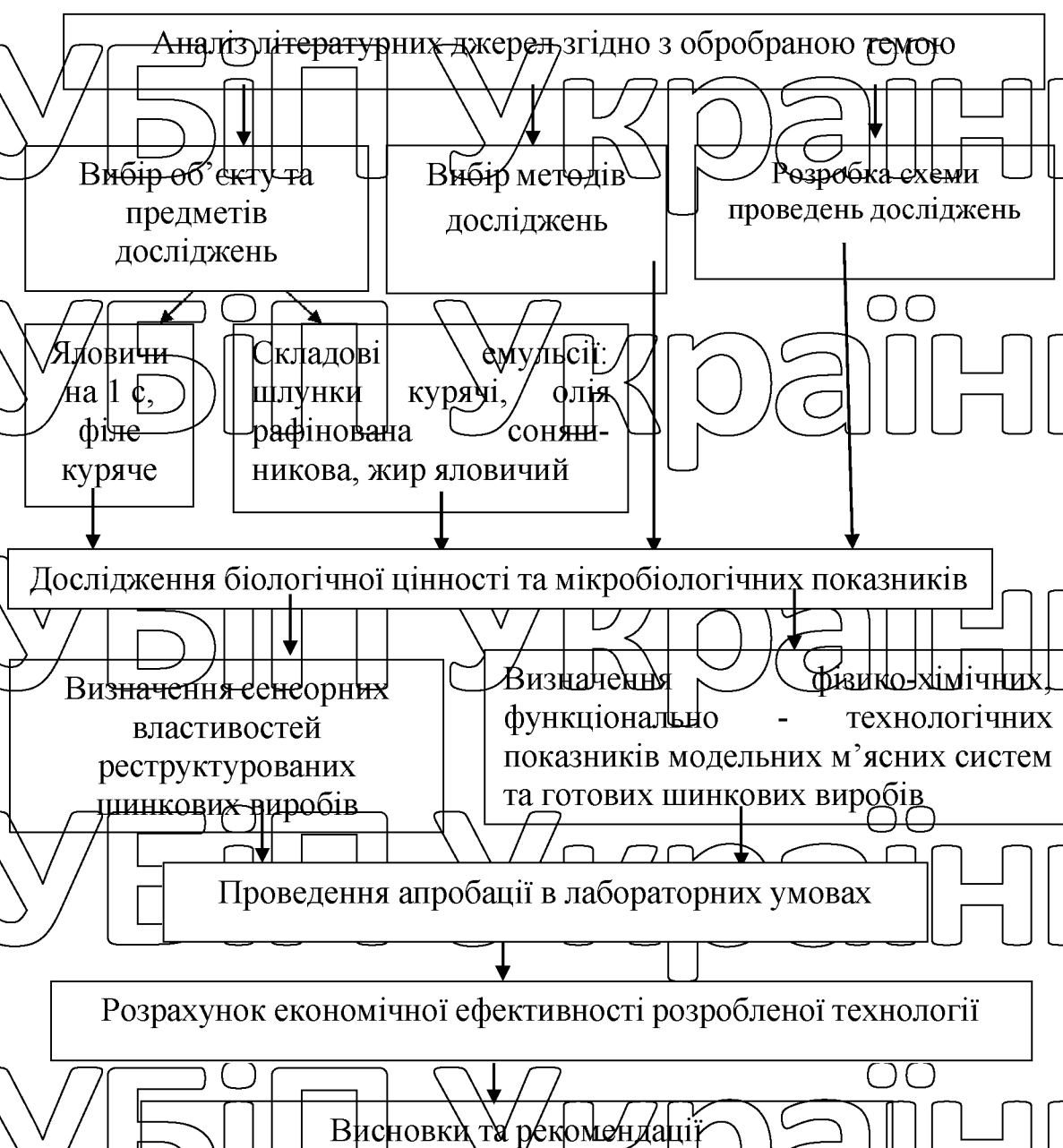


Рис 2.1. Схема проведення експериментальних досліджень.

2.2 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єктом дослідження є удосконалення технології реструктурованих шинкових виробів шляхом використання БЖЕ.

Предметом дослідження є суміші яловичого жиру та олії соняшникової, БЖЕ, зразки шинки.

Експериментальна частина роботи проводилася за розробленою схемою (рис 2.1) і виконувалася у лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів НУБіП України. В роботі використовувалися методи, які дозволяють охарактеризувати хімічний склад, органолептичні, функціонально-технологічні, структурно-механічні, біохімічні та економічні показники об'єктів досліджень.

Принципова схема досліджень ілюструє взаємозв'язок об'єкта досліджень і показників та відображає послідовність досліджень, зв'язок між об'єктами та методами досліджень. (рис. 2.1).

2.3. Методи визначення якісних показників досліджуваних об'єктів

2.3.1. Органолептична оцінка

Органолептичне оцінювання якості шинкових виробів здійснювалося за 5-бальною шкалою. До основних показників якості шинкових виробів, які визначалися при оцінюванні, належать: зовнішній вигляд, вид і колір на розрізі, аромат, смак, консистенцію [42, 43, 44, 45].

Органолептичну оцінку здійснювали у такій послідовності:

- зовнішній вигляд - за структурою, малюнком на розрізі;
- колір - візуально на розрізі м'ясного виробу;
- запах (аромат), смак і соковитість - випробуванням продуктів одразу після того, як їх нарізали шматочками; визначали відсутність або наявність стороннього запаху, присмаку, ступінь виразності аромату пряностей і солоність;
- консистенцію.

На підставі результатів органолептичної оцінки робили висновки про розроблену рецептуру та якість реструктурованої шинки.

2.3.2. Визначення масової частки вологи та сухих речовин

Визначення проводили методом висушування наважки продукту в металевих бюксах в сушильній шафі при $t=105^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) за втратою маси досліджуваних зразків, з похибкою при зважуванні не більш ніж $\pm 0,0002$ г. (ГОСТ 9793 – 74). Вміст вологи розраховували за формулою:

$$X=(m_1 - m_2)*100\% / (m_1 - m)$$

де X – вміст вологи, %;

m_1 – маса наважки з бюксою до висушування, г;

m_2 – маса наважки з бюксою після висушування, г;

m – маса пустої бюкси, г. [44]

2.3.3. Визначення вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ).

Визначення проводили методом пресування. Наважку м'ясного фаршу масою 0,3 г зважують на торсійних вагах на кружальцях із поліетилену діаметром 15 – 20 мм., після чого її переносять на бензольний фільтр, вміщений на скляну пластинку так, щоб наважка виявилася під кружком.

Зверху наважку накривають такою самою скляною пластинкою, що і знизу, встановлюють на неї вагу масою 1 кг і витримують 10 хв. Після цього фільтр з наважкою звільняють від ваги і нижньої пластини, а потім олівцем обкреслюють контур плями навколо спресованого м'яса.

Зовнішній контур вимальовується при висиханні фільтрувального паперу на повітрі. Площі плям, утворених спресованим м'ясом і адсорбованою вологою, вимірюють планіметром.

Розмір вологої плями обчислюють за різницею між загальною площею плями, утвореної м'ясом. Експериментально встановлено, що 1 см^2 площі вологої плями і фільтра відповідає 8,4 мг вологи.

Вміст зв'язаної води, % до загальної води, визначають за формулою:

$$X_2 = (a - 8,4 b) * 100\% / a$$

де X_2 - вміст зв'язаної води, до загальної води, %;

a - загальний вміст води в навязці, мг;

b - площа вологої плями, мг. [44]

Загальний вміст води у навязці визначають за формулою:

$$A = (m * W) / 100\%,$$

де W - вміст води у навязці (визначається попереднім висушуванням навязки у сушильній шафі до постійної маси), %;

m - маса навязки, г/

2.3.4 Визначення пластичності продукту

Пластичність фаршів визначають методом пресування паралельно з визначенням вологозв'язуючої здатності за площею м'ясної плями на фільтрувальному папері. Розрахунок виконували за формулою:

$$X = S / m_0, \text{ см}^2/\text{г},$$

де X - пластичність фаршу, $\text{см}^2/\text{г}$;

S - площа плями від м'ясної частини, $\text{см}^2/\text{г}$;

m_0 - маса навязки, г.

2.3.5 Визначення масової частки солі та водорозчинних білків

біуретовим методом

Метод заснований на утворенні забарвленого в фіолетовий колір комплексу в результаті взаємодії пептидних зв'язків білків з іонами двоцвальної міді в лужному середовищі.

До 1 мл досліджуваного розчину додають 4 мл біуретового реактиву, перемішують і витримують при кімнатній температурі протягом 30 хв.

Вимірюють оптичну густину розчину на фотоелектроколориметрі при довжині хвилі 540 нм. Кількість білку в розчинах визначають за

калібрувальним графіком, який будують за стандартним розчином сироваткового альбуміну, який містить в 1 мл 10 мг білку.

2.3.6 Визначення вмісту жиру

Визначення вмісту жиру проводили в апараті Соксета розчином дихлоретану спрощеним методом. Кількість жиру визначали за різницею між масою гільзи і матеріалу до та після екстракції.

Висушену наважку продукту 1,5-2 г кількісно перенесли в паперову гільзу, на дно якої поклали шматочок знежиреної вати. Гільзу закрили і помістили в екстрактор. Тривалість екстракції, приблизно, 6 годин (при кратності зливів розчинника 5-6 разів протягом 1 години). Повноту знежирення перевіряють, наносячи на фільтрувальний папір каплю розчинника, який стікає з екстрактора. У випадку відсутності жирової плями на папері після випаровування розчинника процес вважається закінченим.

Вміст жиру розраховували за формулою:

$$X = ((m_1 - m_2) / m) * 100\%$$

де X – вміст жиру, %;

m_1 – маса гільзи з матеріалом до екстрагування, г;

m_2 – маса гільзи з матеріалом після екстрагування, г;

m – маса наважки продукту, взятої для визначення вологості, г.

2.3.7 Визначення вмісту кухонної солі

Вміст кухонної солі у ковбасних виробках визначають титруванням іону хлору у водяній витяжці із продуктів азотнокислим сріблом, використовуючи як індикатор хромовокислий калій.

У процесі підготовки до аналізів проби напівфабрикатів подрібнювали на м'ясорубці і ретельно перемішували, 5 г подрібненої проби зважували у хімічну склянку, додавали 100 см³ дистильованої води. Настоявши 45 хв. при періодичному перемішуванні, а потім розчин фільтрували. 5 мл фільтрату відбирали у конічну колбу, приливали 0,5 мл розчину хромовокислого калію

і титрували 0,05 н розчином азотнокислого срібла до появи оранжевого забарвлення. Вміст кухонної солі, %, визначали за формулою:

$$X = (0,00292 * K * V) * 100\% /$$

де 0,00292 - кількість хлориду натрію, еквівалентна 1 мл 0,05 н розчину азотнокислого срібла, г;

K - поправка до титру 0,05 н розчину азотнокислого срібла;

V — кількість точно взятого 0,05 н розчину азотнокислого срібла, витрачена на титрування досліджуваного розчину, см³;

B - кількість водяної витяжки, взятої для титрування, мл; M — наважка продукту, г.

2.3.8. Визначення вмісту мінеральних речовин

Визначення вмісту мінеральних речовин проводилось без попереднього висушування наважки. Наважку продукту 2-3 г зважують, поміщають в прокалений до постійної маси тигель. Щоб уникнути втрат, вміст спалюють при слабкому нагріванні в закритому тиглі. Потім його при відкривають і прокалюють при температурі 600-650°C протягом 1-2 год. Після прокалювання тигель із золю виймають і охолоджують в ексикаторі 35-40 хв., зважують на аналітичних вагах. Прокалювання тигля із золю проводять до постійної маси.

Вміст мінеральних речовин розраховували за формулою:

$$X = ((m_2 - m) / (m_1 - m)) * 100\%$$

де X — вміст золи, %;

m_1 — маса тигля з наважкою, г;

m_2 — маса тигля із золю, г;

m - маса тигля, г.

2.3.9. Визначення вологоутримуючої (ВУЗ), та жируутримуючої здатності (ЖУЗ)

Зразки фаршу масою 180 – 200 г, вміщені у герметично закриті консервні банки № 3, зважують і піддають тепловому обробленню при режимах, що відповідають виробничим (варіння на водяній бані за температури 78 – 80 °С протягом 1 год, охолодження у проточній воді до температури 12 – 15 °С).

Потім консервні банки розкривають, бульйон і жир, що виділилися, переносять у попередньо зважені алюмінієві бюкси. Після видалення бульйону і жиру фарш промокають фільтрувальним папером і зважують.

Бюкси з бульйоном вміщують у сушильну шафу і сушать до постійної маси за температури 103 – 105 °С. Визначають масову частку вологи, що виділилася при тепловому обробленні фаршу і вологоутримуючу здатність фаршу.

З бюксі із залишками бульйону і жиру екстрагують жир 10 – 15 см³ розчинника (суміш хлороформу з етанолом у співвідношенні 1:2).

Екстрагування жиру проводять протягом 3 – 4 хв. з три-, чотирьократною повторністю. Встановивши масову частку жиру, що залишився після теплового оброблення фаршу, розраховують жируутримуючу здатність.

Стійкість фаршевої емульсії, % до маси фаршу,

$$CE = ((m - m_6) / m) * 100\%;$$

$$CE = (m_3 / m) * 100\%;$$

$$m = m_{6.1} - m_6;$$

$$m_{6.1} = m - m_6;$$

де m – наважка фаршу, г;

m_{a_1} – маса всього виділеного бульйону із жиром, г;

m_3 – маса згустку фаршу після термооброблення, г;

$m_{6.1}$ – маса герметизованої консервної банки з наважкою фаршу, г;

m_6 – маса консервної банки, г.

Вологоутримуюча здатність, % до маси фаршу,

$$ВУЗ = (W - (m_{б1} * m_{в}) / (m_{б2} * m)) * 100\%$$

де W — масова частка вологи у фарші, %;

$m_{в}$ — маса вологи у досліджуваному бульйоні, г;

$m_{а2}$ — маса досліджуваного бульйону із жиром, г.

Жироутримуюча здатність фаршу, % до маси фаршу,

$$ЖУЗ = Ж_{ф} - (m_{б1} * m_{ж}) / (m_{б2} * m)$$

де $Ж_{ф}$ — масова частка жиру у фарші, %;

$m_{ж}$ — маса жиру в досліджуваному бульйоні, г.

2.3.10. Визначення рН

Метод заснований на вимірюванні електрорушійної сили елемента, який складається з електроду порівняння з відомою величиною потенціалу та індикаторного (скляного) електроду в досліджуваному розчині.

Визначення концентрації іонів водню проводили на рН-метрі у водній витяжці, що приготовлена у співвідношенні сировини і дистильованої води відповідно 1:10 при 30-ти хвилинній екстракції під час перемішування. Для цього 5 г наважки зважують на технічних вагах, поміщають в колбу місткістю 100 мл, у яку додають 50 мл дистильованої води. Суміш настоюють 30 хв. при періодичному перемішуванні. Через 30 хв. після закінчення екстрагування екстракт відфільтровують через паперовий чи ватний фільтр. Фільтрат переносять в склянку місткістю 50 мл і проводять визначення рН на рН-метрі-340.

2.3.11. Визначення виходу готових виробів

Вихід готових виробів визначали відразу після завершення технологічного процесу їх виробництва за формулою:

$$X = A/B * 100\%$$

де X — вихід готового виробу, %;

А – маса виробу після термічної обробки за мінусом маси оболонки батону, кг;
В – маса основної сировини для приготування фаршу до термічної обробки ковбасного батону, кг.

2.3.12 Мікробіологічні методи дослідження
Обсіменіння м'ясних виробів мікрофлорою відбувається в основному через сировину, обладнання, інвентар, тару та ін. Загальна кількість мікроорганізмів в 1 г сирого фаршу шинкових виробів складає $(0,6-1,4) \cdot 10^3$.

Бактеріологічний аналіз м'ясних виробів включає визначення: загальної кількості мікроорганізмів; бактерій групи кишкової палички.

Вивчення мікрофлори сировини і готової продукції проводили за ГОСТ 9958-81, ГОСТ 10444.15. Визначення БГКП (колі-форми) згідно з ГОСТ 9958-81; - патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella

визначали за ДСТУ EN 12824:2004. Сульфитредукуючі клостридії – згідно з ГОСТ 9958-81;

Виявлення кишкової палички в глибоких шарах продукту вказує на порушення технології виробництва і перш за все температурного режиму, незадовільні санітарно-гігієнічні умови технологічного процесу.

Мікробіологічні дослідження реструктурованої шинки полягає в приготуванні мазків-відтисків із поверхні і середини напівфабрикату, посіви на поживні середовища з наступним вивченням отриманої культури і підрахунком кількості мікробних тіл в 1 г продукту. [45]

Для бактеріоскопічного дослідження проби відбирали на поверхні та із середини виробу. Стерильними ножицями вирізали два шматочки готової котлети і прикладали до поверхні предметного скла. Підсушували, фіксували їх над полум'ям пальником, фарбували по Грамму і мікроскопіювали.

Суть методу визначення загальної кількості мікроорганізмів в кулінарних výroбах полягає в здатності мезофільних анаеробів і факультативних анаеробів рости на поживному агарі при температурі $(37 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ з утворенням колоній, видимих при збільшенні в 5 раз.

Суть методу визначення бактерій групи кишкової палички в 1 г продукту заснований на здатності бактерій розкласти глюкозу і лактозу. При цьому в середовищах «ХБ», Хейцефа і КОДА утворюються кислі продукти, які змінюють колір індикаторів, а в середовищі Кесслера в поплавку внаслідок розщеплення глюкози утворюється газ.

Мікробіологічні показники готових м'ясних виробів проводилися в Національному університеті харчових технологій на кафедрі мікробіології та представлені в Додатку В.

2.3.13 Визначення амінокислотного складу методом іонообмінної хроматографії.

Для того, щоб розрахувати кількість амінокислот у досліджуваному зразку, попередньо на колонку автоматичного аналізатора амінокислот наносять стандартну суміш амінокислот із відомою концентрацією кожної амінокислоти. На хроматограмі розраховують площу піка кожної амінокислоти (або висоту піка) Кількість мікромолей кожної амінокислоти (X_1) у досліджуємому розчині обчислюють по формулі:

$$X_1 = S_1 / S_0$$

де S_1 - площа піку (або висота) амінокислоти в досліджуваному зразку,

S_0 - площа піка (або висота) цієї ж амінокислоти у розчині стандартної суміші амінокислот, що відповідає 1 мікромолу кількості кожної амінокислоти.

Кількість у міліграмах одержують при множенні кількості мікромолей амінокислоти на відповідну їй молекулярну масу. Якісний склад суміші амінокислот визначають, порівнюючи хроматограми стандартної і досліджуваної суміші амінокислот.

В основу роботи автоматичного аналізатора амінокислот (розробники Спекман, Штейн і Мур) покладений дуже витончений і простий принцип проведення всіх операцій аналізу в безупинному потоці елюенту. Принцип

роботи полягає в тому, що елюент із ємкості за допомогою насосу, що дозує, прогоняється через хроматографічну колонку. На виході з колонки до елюату мікронасосом безупинно підкачується нінгідриновий реактив у визначеному співвідношенні з елюатом. Суміш елюата і нінгідринового реактиву по капілярній трубці направляється в реактор, що нагрівається до температури 95-98 °С і потім направляється в проточну кювету.

Інтенсивність фарбування, що з'явилося, вимірюється фотоколориметруванням за допомогою фотоелемента, на який світло від джерела проходить через стінки кювети. Сигнали фотоелемента підсилюються і реєструються самописним потенціометром у вигляді хроматограмі. Площа піків на хроматограмі підраховується і порівнюється з площею піків амінокислот з відомою концентрацією. З порівняння цих площ робиться обчислення абсолютної кількості амінокислоти в аналізованому зразку.

Останнім часом замість двоколонного методу (коли кислі і нейтральні амінокислоти розділяються на великій колонці, а основні - на маленькій), широко використовується одноколонний метод поділу амінокислот. Цей метод дозволяє зменшити витрату реактивів і досліджуваного матеріалу, виключити кількісні розбіжності при дозуванні проб на два колонки.

Загальноприйнятим методом поділу амінокислот на іонообмінних колонках є метод із використанням натрій цитратних буферів як елюентів (розчинник який витісняє амінокислоти з хроматографічної колонки). Однак, при натрій цитратних буферах аміді (глутамін і аспарагін) і амінокислоти небілкового походження (орнітин, цитрулін, бета-аланін і дуже багато інших, що знаходяться у біологічних рідинах) не розділяються. Тому останнім часом почали успішно застосовувати літій цитратні буфера як елюенти. Вважають, що розбіжності в розподілі амінокислот при використанні літій або натрій цитратних буферних розчинів обумовлені гідратацією. Найменш міцно зв'язуються найбільш гідратовані іони. Використовуючи літій цитратні буферні системи на іонообмінних колонках

НУБІП України

1

можна розділити до 60 нінгідрин позитивних сполук. Час аналізу при цьому збільшується.

Елюція амінокислот із іонообмінної колонки проводиться по черзі літій цитратними буферними розчинами рН 2,75; рН 2,95; рН 3,2; рН 3,8; рН 5,0. Співвідношення нінгидринового реактиву і елюенту 1:2; температура термостатування колонки 38,5°С і 65°С. Досліджуемий зразок розводиться в літій цитратному буфері рН 2,2 і наноситься на іонообмінну колонку за допомогою дозатора.

Підготовка зразків до аналізу проводиться таким чином. На дні пробірки з вогнетривкого скла (пірекс) розміщують ретельно зважений зразок з вмістом сухого білка біля 2 мг або еквівалентна кількість водяного розчину білка. До сухої наважки білка в пробірку додають 0,5 мл

дистильованої води і 0,5 мл концентрованої хлористоводневої кислоти. До водяного розчину білка додають рівну кількість концентрованої хлористоводневої кислоти. Пробірку охолоджують у суміші сухого льоду з ацетоном або рідкого азоту. Після того, як вміст пробірки замерзне, із неї

відкачують повітря за допомогою вакуумного насосу для запобігання окислювання амінокислот у результаті гідролізу. Потім пробірку запаюють.

Запаяну пробірку ставлять на 24 години в термостат із постійною температурою +106 °С. По закінченню гідролізу пробірку розкривають, попередньо охолодив до кімнатної температури. Вміст кількісно переносять

у скляний бюкс і розміщують у вакуум-ексикатор над гранульованим їдким натром. Потім із ексикатора видаляють повітря за допомогою водострумного насоса. Після висушування зразка, у бюкс додають 3-4 мл деіонізованої

води і повторюють процедуру висушування. Можливо також видалення соляної кислоти на водяній бані під витяжкою. Підготовлений у такий спосіб зразок розчиняють у 0,3- нормального літій цитратному буфері рН 2,2 і наносять на іонообмінну колонку аналізатора амінокислот.

Амінокислотні показники проводилися в готових м'ясних виробах за адресою м. Київ, вул. Леонтовича, 9, Інститут біохімії та представлені в додатку Б.

2.4. Математико – статистична обробка експериментальних даних

Результати досліджень піддавали статистичній обробці. Для характеристики варіаційного ряду розраховували з врахуванням числа спостережень n середнє арифметичне \bar{X} з квадратичним (стандартним) відхиленням S (середньою квадратичною похибкою):

$$\bar{X} = \sum x_i / n,$$

де x_i – значення окремого показника;

$$S = \sqrt{\sum (x_i - \bar{X})^2 / n - 1},$$

Середня квадратична похибка:

$$S_m = S / \sqrt{n}$$

Результати визначень записували наступним чином: $\bar{X} \pm S$ або $\bar{X} \pm S_m$

При незначному числі вимірів застосовували t значення, які є поправочними коефіцієнтами до величини S_m . Значення t знаходили за таблицею Стьюдента, а вимірювану величину визначали за формулою:

$$\bar{X} \pm (S_m * t).$$

Висновки до розділу №2

Описані методики проведення органолептичних, фізико-хімічних, функціонально-технологічних, мікробіологічних та амінокислотних досліджень дають можливість дослідити властивості м'ясної сировини, реструктурованих шинкових виробів та при отриманні незадовільних результатів зробити висновки щодо їх поліпшення.

НУБІП України

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

1

Сучасне виробництво реструктурованих шинкових виробів потребує удосконалення традиційної технології з урахуванням виду м'ясної сировини, її складу і особливостей автоматичних процесів, які формують як функціонально-технологічні властивості м'ясної сировини, так і впливають на якісні показники готових виробів. Основними перевагами використання БЖЕ є: можливість ефективного використання м'ясної сировини з низькими функціонально-технологічними властивостями; отримання індивідуальних емульсій з гарантовано стабільними властивостями; високий рівень функціонально-технологічної сумісності індивідуальних БЖЕ зі структурним матриксом базової м'ясної емульсії; позитивний вплив БЖЕ на структурно-механічні показники і величину виходу готової продукції; зниження ймовірності появи жирових набряків при термічній обробці реструктурованих шинкових виробів; економічний фактор.

3.1 Аналіз та вибір технологічних схем виробництва

Виробництво реструктурованої шинки полягає у виконанні технологічних операцій у відповідності зі схемою, вибір якої залежить від властивостей, параметрів підготовки до використання та термічної обробки сировини.

Технологічний процес виробництва реструктурованих шинкових виробів розпочинається з вхідного контролю основної та допоміжної сировини у відповідності до діючої нормативної документації.

Підготовка м'ясної сировини. Під час приймання проводять огляд сировини. Для виготовлення продуктів із яловичини використовують охолоджену сировину з температурою в товщі м'язів 0 - 4 °С після 24...72 год дозрівання на кістках з моменту забою.

Розбирання туш, обвалювання та знежилування. Розбирання м'ясних півтуш на відруби проводять з метою покращення обвалювання м'яса. Яловичину розбирають на сім частин (лопаткова, шийна, грудна, спинно-

реберна, поперекова, крижова і тазостегнова); свинину – на 5 частин (лопаткова, спинно-реберна, поперекова, крижова, шийна), баранину – на 3 частини (спинно-реберна (середня), задня частина, лопаткова (передня)

частина). На обвалювання та жилування надходить охолоджене м'ясо з температурою в товщі м'язів не нижче 1 °С. Після жилування м'ясо сортують за вмістом сполучної і жирової тканин. Яловичину – на вищій, першій, другий сорти, жирну, ковбасну і односортну. Знежировану сировину подають на соління.

Приготування розсолів. У холодній воді розчиняють необхідну кількість солі, додають нітрит натрію. Багатофункціональні добавки повинні добре розчинитися у воді. Потім вносять лід і перемішують до повного розчинення. Кінцева температура розсолу повинна бути від $-2 \dots \pm 2$ °С.

Механічне оброблення (масажування та дозрівання) сировини:

Масування – це вид механічної обробки сировини, який базується на принципах використання енергії падіння шматків м'яса з деякої висоти, удару їх один по одному, об виступи та стіни апарата. При цьому сировина зазнає інтенсивних механічних деформацій, що призводить до підвищення тиску в місцях контакту. Стиснення та розширення м'язової тканини, що супроводжується виникненням змінних внутрішніх напруг, забезпечує інтенсивний фільтраційний перерозподіл розсолу системою пор та капілярів всередині м'яса. Розсіл можна вводити до сировини не тільки при шприцюванні, але й частково до масажера.

Машини, призначені для оброблення м'яса масуванням, називають масажерами. Сучасні масажери мають вигляд горизонтальних сталевих циліндрів із завантажувальним люком і приводом. Як правило, масажери мають вакуумні системи та пульти керування з мікропроцесорами, що дає змогу здійснювати масування під вакуумом за заданою програмою.

Шматки яловичини та філе куряче масою 80-100 г ін'єктують завчасно підготовленим розсолом та завантажують у масажер, додають попередньо підготовлену БЖЕ, інгредієнти для соління та воду і обробляють в масажері

протягом 6 год. Масажування здійснюють у масажері під вакуумом 1×10^{-6} Па протягом 6 год. Коефіцієнт завантаження ємності масажера 0,6-0,7. Режим роботи масажерів: режим - 20 хв. обертання в один бік, 20 - в інший, 20 хв.

спокою. При масажуванні не можна допускати змін структури м'язової тканини, виникнення піни. У правильно відмасажованої сировини колір м'яса стає світлішим, сировина клейка. Розсіл при масуванні вводять в масажер. В період механічних впливів відбувається фільтраційно-дифузійний перенос, а

в період спокою – дифузійний перенос речовин для соління. Особливо

важливо врахувати те, що при підвищенні температури інтенсифікуються ферментативні процеси, які забезпечують більш швидке досягнення необхідної консистенції, смаку і аромату. Зміна білків м'яса при солінні супроводжується збільшенням кількості міцно зв'язаної вологи в продукті,

що обумовлює підвищення виходу, так як такий продукт за наступного термічного оброблення краще утримує вологу.

Багатоплановість наслідків посолу є результатом сукупності послідовності і паралельності процесів, що відбуваються в м'ясній сировині:

- проникнення, накопичення та перерозподіл в м'ясі засолювальних речовин;
- можливі втрати водо- та солерозчинних речовин;
- зміна стану білкових речовин і ферментних систем;
- зміна форм зв'язку вологи, вологозв'язуючої здатності та маси м'яса;
- зміна мікроструктури;
- розвиток хімічних і ферментативних процесів з утворенням смако-ароматичних речовин;
- зміна якісного і кількісного складу мікрофлори;
- розвиток реакцій кольороутворення.

Формування виробів в оболонки. Після масування готову фаршеву масу піддають формуванню на ковбасних вакуумних шприцах. Перед формуванням необхідно, спеціальним чином, згідно відповідних технологічних інструкцій, підготувати оболонки. Після формування

потрібно, задля запобігання напливів фаршу на оболонці, промити батони водою та направити вироби на осаджування за $t = +2...+4^{\circ}\text{C}$ протягом $t = 6...8$ год.

Термічне оброблення продукту. Більшість підприємств проводить термічну обробку у воді і водяною парою. Ці способи більш за все підходять для термічної обробки шинки у формах із алюмінію, нержавіючої сталі та вакуумних пакетах.

Шинка, яка зварена у воді, відчутно відрізняється від запеченої в гарячому повітрі. Перша має світлий колір і ніжний варений смак. Крім того, у процесі занікання, особливо в натуральній оболонці, збільшуються втрати сировини, в порівнянні з процесом варіння.

Температура в середині продукту, яка була досягнута при термообробці, має різний вплив на показники якості шинки.

Найважливішими є:

- інактивація мікроорганізмів;
- вихід;
- утворення кольору посоленого м'яса;
- консистенція.

Термічна обробка реструктурованих виробів зазвичай проводиться в прес-формах різної конфігурації або в ковбасних оболонках великого діаметру чи еластичних сітках.

Технологія, що базується на принципах реструктурування, має ряд переваг, тому що надає можливість:

- залучати у виробництво сировину, що не використовується в традиційних технологіях;
- розширити асортимент, а також регулювати хімічний склад і якість готової продукції;

- підвищити вихід готової продукції та рентабельність виробництва.

Відновлення структури базується на адгезійно-когезійній взаємодії шматків м'яса. Основним компонентом, що забезпечує цю взаємодію, є

м'язові білки. Масування або тумблювання сировини з сіллю спричиняє часткове руйнування клітинних структур м'язових волокон і перехід солерозчинних білків у розчин (ексудат). У результаті взаємодії м'язових білків підвищується адгезія (липкість) ексудату і відбувається склеювання шматків м'яса, які після теплової обробки утворюють моноліт.

Утворення монолітної структури залежить від виду та стану м'яса (краще парне та охолоджене), від конструктивних особливостей масажера та режимів процесу, від використання зв'язуючих добавок. Оптимальним є співвідношення тканин: 40% м'язової, не більше 30% жирової і не більше 15-20% сполучної тканини.

Варіння здійснюється за температури $75 \pm 85^\circ\text{C}$, тривалість процесу варіння визначається з розрахунку 55 хв. на 1 кг маси одиниці продукту до досягнення температури всередині продукту $70 \pm 2^\circ\text{C}$. Охолодження здійснюють до температури 8°C у центрі продукту.

Пакування. Продукти пакують в ящики за ГОСТ 11354-93 "Ящики из древесины и других древесных материалов многооборотные для продукции пищевых отраслей промышленности и сельского хозяйства. Технические условия", полімерні оборотні за ТУ У 03356222188.004-99 "Ящики полимерные многооборотные. Технические условия" чи в тару із інших матеріалів, дозволених до застосування Міністерством охорони здоров'я України для контакту з м'ясними продуктами.

Транспортування і зберігання. Продукти повинні зберігатися на підприємстві і в торговій мережі за температури від 0 до 8°C і відносній вологості повітря від 70 до 80 % (варені в натуральній, целюлозній, білковій оболонках – 5 діб; в поліамідних оболонках – 28 діб; продукти із свинини та індики варені, запаковані під вакуумом у газонепроникні матеріали: сервірувального нарізання – 6 діб, порційного нарізання – 8 діб, цільми виробами – 28 діб).

Після закінчення технологічного процесу відбувається контроль якості готових продуктів і виробу направляються на реалізацію.

Контроль якості. На підприємствах м'ясної промисловості контроль за якістю сировини, дотриманням технологічних режимів, якістю продукції здійснюють відділи виробничо-ветеринарного контролю (ВВВК). Вони

проводять ветеринарно-санітарну експертизу, хімічний і бактеріологічний контроль сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції [42,43, 44, 45].

Кожна партія м'ясних виробів підлягає органолептичному оцінюванню спеціальної комісії підприємства, яка оформляє дозвіл (свідоцтво про якість) на реалізацію продукції.

Органолептичні властивості продукту – це зовнішній вигляд, колір, смак і аромат, консистенція як зовні, так і на розрізі.

Санітарно-гігієнічні показники визначають нешкідливість продукту й гарантують відсутність патогенної мікрофлори, солей важких металів, пестицидів, радіонуклідів і гормональних препаратів.

Показники якості м'ясних виробів залежать від складу і властивостей вихідної сировини, дотримання рецептур і технологій виготовлення продуктів, умов та режимів їх зберігання, дотримання санітарно-гігієнічних вимог щодо якості сировини, стану виробничих приміщень і обладнання, а також тари. Ці вимоги регламентуються технічними умовами та технологічними інструкціями, державними стандартами і відповідними законодавчими документами.

Таблиця 3.1

Характеристика шинкових виробів [ДСТУ 4668:2006]

Назва показника	Характеристика/Норма
Зовнішній вигляд	Продукти в оболонці або без неї з чистою, сухою рівною поверхнею
Форма і розмір батонів	Продукти виготовлені в пресс-формах різних конфігурацій, в оболонці чи без неї, без перев'язок чи перев'язані шпагатом
Консистенція	Пружна
Вид на розрізі	М'язова тканина від світло-

Смак і запах	рожевого до світло-червоного кольору Властивий даному виду продукту, без стороннього присмаку і запаху
Масова частка кухонної солі, % не більше	3,00
Масова частка нітриту натрію, % не більше	0,005
Масова частка внесеного фосфору, не більше	0,4

Таблиця 3.2

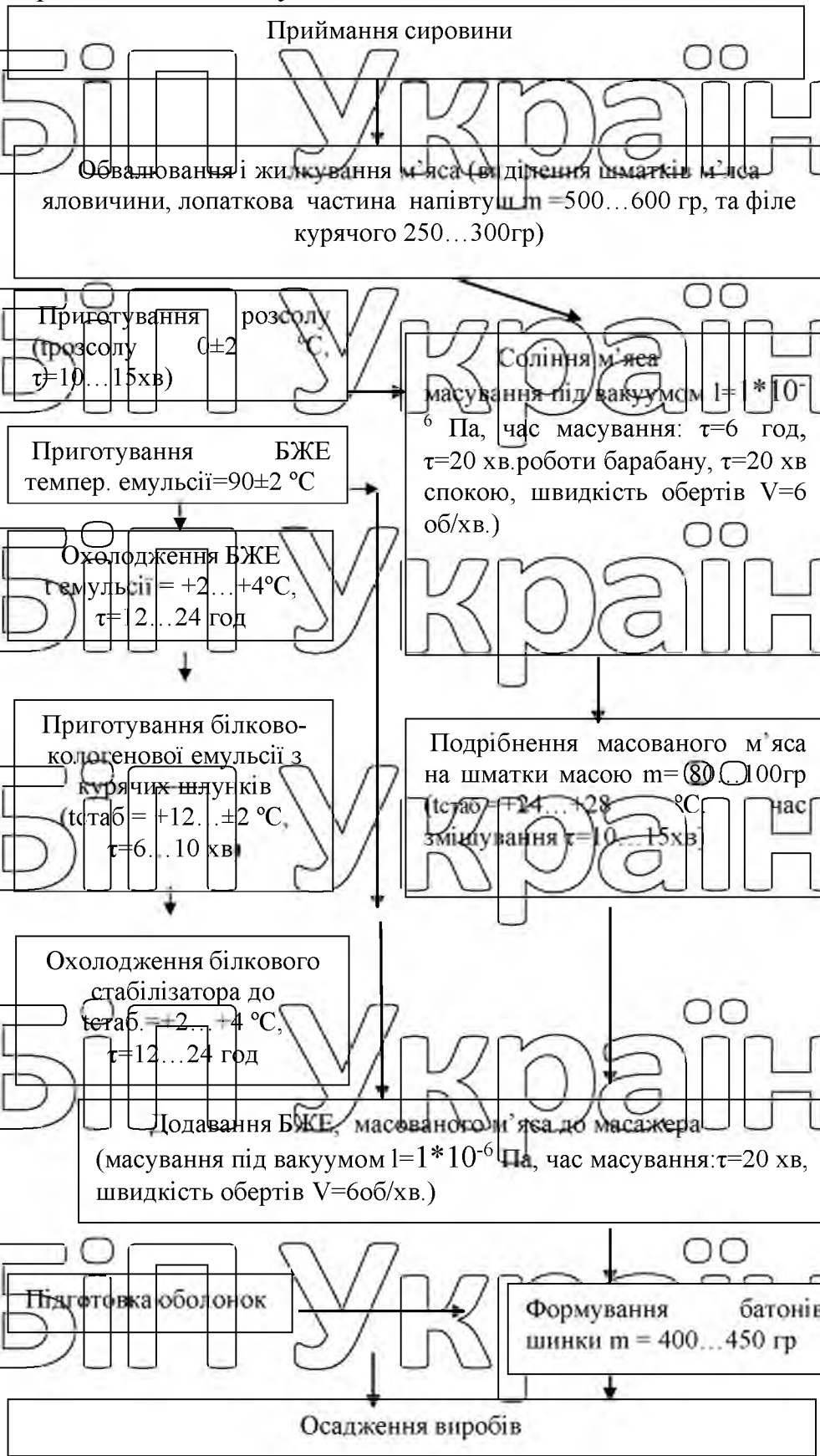
Норми до мікробіологічних показників готових шинкових виробів

Назва показника	Допустима норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше	1×10^3
Сульфитредукуючі клостридії, в 0,1 г (для продукції в вакуумній упаковці)	Не дозволено
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1,0 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в том числі бактерії сальмонела, в 25 г	Не дозволено
<i>S. aureus</i> , в 1г	Не дозволено
<i>L.monocytogenes</i> , у 25 г	Не дозволено

Допускається при виготовленні продуктів в прес - формах без оболонки наявність по периметру продукту шару шкіри свинячої з салом товщиною не більше 10 мм. Дозволено наявність на поверхні продуктів сухофруктів, шматочків лимона, подрібненої зелені. На розрізі допускається включення шматочків часнику, твердого сиру, маслин, грибів, маринованих, консервованих, варених [61].

На підставі результатів проведеного наукового пошуку та огляду існуючих наукових та практичних джерел, для виробництва реструктурованої шинки використовують наступну сировину: яловичину 1 с, філе куряче,

яловичий жир, рафіновану соняшникову олію, шлунки курячі. До фаршу у відповідності з рецептурою додають сіль та прянощі. На основі проаналізованих даних технологічна схема виробництва реструктурованих шинкових виробів матиме наступний вигляд:



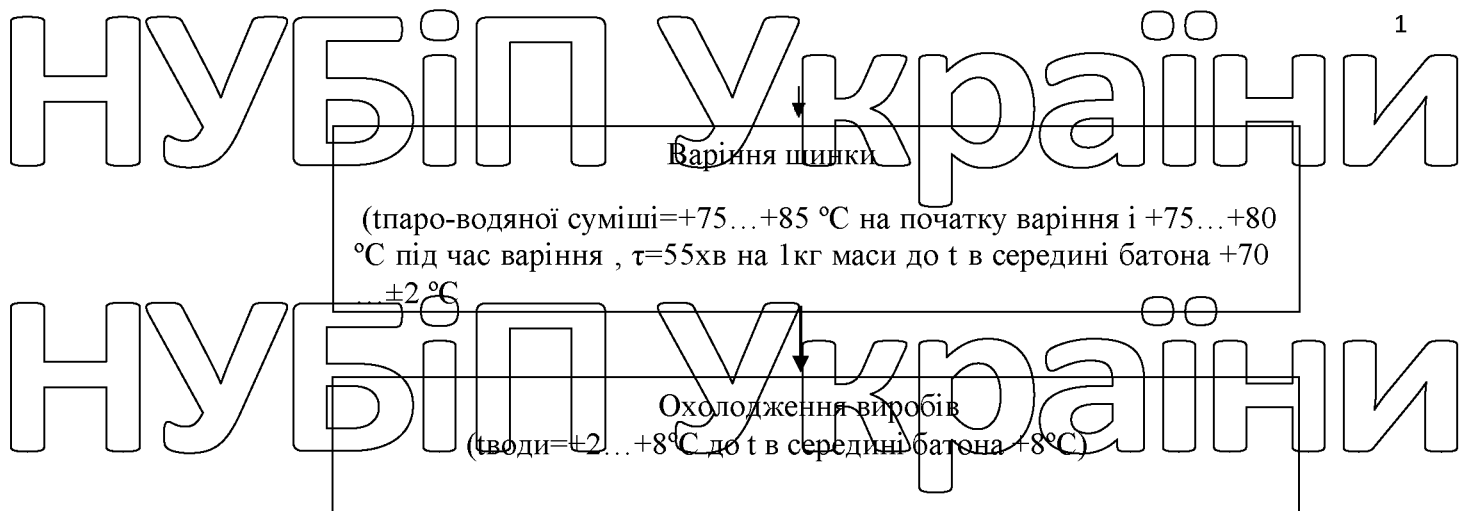


Рис. 3.1. Технологічна схема виробництва реструктурованої шинки в оболонці з яловичини Тс та філе курячого

3.2. Розроблення БЖЕ зі збалансованим жирно – кислотним складом шляхом математичного моделювання

Для розрахунку і розроблення рецептури БЖЕ було взято за основу можливість корегувати функціонально-технологічні характеристики яловичини Тс, що слугувало підставою для розрахунку і відпрацювання в умовах виробництва рецептурного складу БЖЕ з визначеними інгредієнтами у раціональному співвідношенні.

3.2.1 Вибір і оптимізація складу ліпідних компонентів білково-жирової емульсії для виробництва реструктурованих шинкових виробів

В останні роки встановлено істотний вплив різних співвідношень насичених і ненасичених жирних кислот на здоров'я людини. В той час як насичені жири визнані факторами ризику (спричиняють розвиток серцево-судинних захворювань), поліненасичені жирні кислоти розглядаються як харчові інгредієнти, які використовують для профілактики виникнення вказаних патологій [22].

Згідно з науковими дослідженнями, поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) поділяють на дві основні групи: $\omega-3$ та $\omega-6$. Жирні кислоти всіх груп володіють взаємно протилежними властивостями, тобто є антагоністами в процесі ліпідного обміну. У зв'язку з цим для продуктів з

високою харчовою цінністю необхідно визначити оптимальне співвідношення всіх груп жирних кислот при створенні БЖЕ.

Крім того, встановлено, що співвідношення між жирними кислотами ω -6 та ω -3 у продуктах харчування здійснює достовірний вплив на статус

організму людини та його здоров'я. Спостереження останніх років показали,

що не вміст холестерола в плазмі крові, а збільшення вмісту кислот ω -6: ω -3 та зниження частки кислот ω -3 (тобто зміна їх співвідношення) є причиною

виникнення ракових пухлин, коронарних та цереброваскулярних захворювань, а також алергійних реакцій [13, 23]. Так, встановлено,

скорочення вмісту холестерола в плазмі крові знижує ризик коронарних захворювань на 30 %, тоді як зменшення співвідношення жирних кислот ω -6: ω -3 знижує його на 70 %.

Відповідно, це співвідношення жирних кислот є показником цінності продукту. Для запобігання несприятливого впливу на

здоров'я людини більшість науковців рекомендують дотримуватися

співвідношення ω -6/ ω -3 у продукті в межах 8-10:1 [13, 20, 23].

Ні один з харчових жирів не відповідає принципам збалансованості,

тому в олієжировому виробництві широке розновсюдження отримав метод

модифікації складу і властивостей тваринних жирів шляхом купажування їх

з жирами рослинного походження. Вірно спроектована жирова суміш може

бути основою для отримання білково-жирової емульсії необхідної консистенції і складу.

М'ясо є важливим джерелом жиру забійних тварин. Загальний вміст

жиру в м'ясі може коливатися в достатньо широких межах: від 10 до 50 %.

У м'язовій тканині частка жиру становить біля 3 %, а в жировій – 70-94 %, в

сполучній – від 1,0 до 3,3 %. В залежності від складу, жир що міститься в

м'ясі різних тварин, різниться за смаком, запахом, консистенцією,

температурою плавлення і специфічністю аромату [18, 19, 20].

Біологічна цінність жирів залежить від вмісту в них ненасичених

жирних кислот, які організмом людини не синтезуються, в тому числі

поліненасичених - цис-ленолевої, цис-линоленової і цис-арахідонової.

Найкращим засвоєнням вирізняється свинячий жир, що вміщує до 10,5 % поліненасичених кислот (у тому числі 9,5 % лінолевої, 0,6 % ліноленової і 0,4 % арахідонової). Співвідношення насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот в жировій тканині свиней дорівнює приблизно 3:4:1, що наближено до оптимального показника (3:6:1), прийнятого для визначення цінності жиру. При цьому внутрішній жир є більш тугоплавким, ніж підшкірний, а хребтовий шпик має більшу кількість насичених жирних кислот, ніж жир грудної і черевної частин.

Тваринні жири, особливо жуйних тварин, відрізняються високим вмістом насичених жирних кислот. В яловичині переважають високомолекулярні насичені жирні кислоти пальмітинова і стеаринова, а також мононенасичена олеїнова кислота. Вміст поліненасичених жирних кислот – лінолевої і особливо ліноленової – незначний. В цьому відношенні яловичина помітно поступається свинині. Цей факт обмежує використання внутрішнього жиру яловичини у виробництві м'ясопродуктів, тому його було б раціонально використовувати в складі БЖЕ в поєднанні зі свинячим жиром або рафінованою рослинною олією.

Для зниження температури плавлення і підвищення біологічної цінності БЖЕ в роботі передбачається створення композиції топленого жиру яловичого з рафінованою рослинною олією, з метою збалансування жирнокислотного складу за високою харчовою цінністю. Це дозволить більш повніше забезпечити організм людини не просто необхідними поліненасиченими жирними кислотами, що не синтезуються, але і збалансувати співвідношення ω -6/ ω -3 ПНЖК. При розробленні суміші тваринно-рослинних жирів враховували жирнокислотний склад, фізико-хімічні властивості і органолептичні показники складових компонентів.

В групу родини ω -6 входять лінолева, арахідонова і γ -ліноленова кислоти, в групу ω -3 - α -ліноленова, ейкозопентаєнова і докозогексаєнова кислоти. Дві останні кислоти містяться тільки в жирі гідробіонтів, група ω -3 - в дослідних жирах представлена одною ліноленовою кислотою.

Оптимізацію співвідношення яловичого жиру та рафінованою соняшниковою олією в складі жирової суміші здійснювали методом лінійного програмування. Для рекомендованого співвідношення $\omega-6:\omega-3$ в межах 10:1 було знайдено раціональне співвідношення жирів, як 95:5.

Розрахунковий жирнокислотний склад жирів та їх сумішей представлено в таблиці 3.3. Допустима похибка методу $\pm 3\%$ сумарного жирнокислотного складу.

Таблиця 3.3

Розрахунковий склад жирової суміші

№	Зразок	Вміст жирних кислот, %					
		НЖК	МЖК	ПНЖК	$\omega-6$ ПНЖК	$\omega-3$ ПНЖК	$\omega-6:$ $\omega-3$
Назва жирової сировини							
1	Яловичий жир	54,5 (48,8 – 60,5)	42,2 (41,1 – 43,0)	0,28	0,12	0,16	0,75:1
2	Соняшникова олія	12,5 (8,7 – 16,3)	30 (25,0 – 35,0)	53,90	52,40	1,50	34,8:1
Склад жирової суміші							
1	Яловичий жир 50%, соняшникова олія 50%	33,5	36,1	28,29	27,30	0,99	27,5:1
2	Яловичий жир 60%, соняшникова олія 40%	37,7	37,3	22,29	21,40	0,89	24,1:1
3	Яловичий жир 70%, соняшникова олія 30%	41,9	38,5	16,89	16,10	0,79	20,5:1
4	Яловичий жир 80%, соняшникова олія 20%	46,1	39,8	11,46	10,78	0,68	15,8:1

5	Яловичий жир 90 %, соняшникова олія 10 %	50,3	41,0	3,9	5,45	0,45	12,2:1
6	Яловичий жир 95 %, соняшникова олія 5 %	52,4	41,6	3,1	2,78	0,32	8,5:1

Аналізуючи результати таблиці 3.3, можна зробити висновок, що співвідношення ω -6: ω -3 покращується при збільшенні вмісту яловичого жиру у суміші. Оптимальною з точки зору жирнокислотного складу є суміш № 6 – яловичого жиру 95% – соняшникової олії 5%.

З метою введення жирової композиції до складу БЖЕ були досліджені її фізико-хімічні показники. Результати досліджень наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Фізико-хімічні показники тваринного жиру і їх суміші

Показники	Суміш яловичого жиру 95 % соняшникової олії 5 %	Жир яловичий	Олія соняшникова
Питома вага при 20 °С, кг/м ³	922	923	920
Температура плавлення, °С	37-47	42-52	-
Температура застигання, °С	33-43	38-48	-
Йодне число	78,2	41,0	122,0

Встановлено, що розрахована жирова суміш з яловичим жиром та соняшниковою олією має фізіологічно сприятливу для організму людини температуру застигання. Зниження температури плавлення жирової суміші у порівнянні з температурою плавлення яловичого жиру за рахунок соняшникової олії буде сприяти збільшенню ступеню доступності суміші жирів впливу ферментів шлунково-кишкового тракту і підвищенню швидкості її засвоєння.

Отримана жирова суміш також має високі якісні показники і є біологічно повноцінною за співвідношенням есенціальних жирних кислот, що відповідає рекомендованому діапазону ω 3:ω 6 як 1:8-10.

Для вивчення якості отриманої суміші були досліджені її органолептичні показники в порівнянні з топленим внутрішнім жиром великої рогатої худоби, баранячим та курячим (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Органолептичні показники тваринних жирів і їх суміші

Показники	Внутрішній топлений жир яловичий	Суміш жирів : яловичий – 95 % соняшникова олія – 5 %	Внутрішній топлений жир баранячий	Суміш жирів: баранячий – 30 % курячий – 70 %
Прозорість	Мутний, злегка застигаючий за кімнатної температури	Незначне помутніння, без осаду	Мутний, застигаючий за кімнатної температури	Легке помутніння, без осаду
Запах і смак	Властивий тваринному жиру	Без стороннього присмаку і запаху	Властивий тваринному жиру	Без стороннього присмаку і запаху, не застигаючий за кімнатної температури

Важливим фізичним показником, що характеризує властивості БЖЕ, є температура застигання і плавлення жирової композиції, яка відіграє істотну роль у створенні білково-жирової емульсії з високими функціонально-технологічними властивостями. Жир яловичий має високу температуру плавлення (42 – 49 °С) і тому продукти з великою його кількістю неприємні для споживання, так як не адаптовані до температури тіла людини – 36,4 °С.

Середня температура застигання жирової суміші складає 35,6...36,2 °С і є сприятливою для організму людини, так як зниження температури плавлення веде до збільшення ступеню доступності тваринних жирів, дії ферментів шлунково-кишкового тракту і підвищенню швидкості засвоєння.

Тому в подальшому дослідження були направлені на вивчення можливості використання в складі БЖЕ жирової суміші яловичого жиру та соняшникової олії.

В результаті аналізу отриманих даних встановлено, що жирова суміш з внутрішнім яловичим топленим жирами та соняшниковою олією у співвідношенні 95:5 має фізіологічно сприятливу для організму людини температуру застигання та співвідношення есенціальних жирних кислот ω -3 : ω -6 як 1:8,5, що входить до рекомендованого діапазону. Тому для подальших досліджень було взято жирову суміш топленого яловичого жиру та рафінованої соняшникової олії за розрахованою рецептурою, із співвідношенням ω -6 : ω -3 як 8,5:1.

3.2.2 Оптимізація складу білкових компонентів білково-жирової емульсії для виробництва реструктурованих шинкових виробів

Для забезпечення синтезу білка в організмі людини важливе значення має співвідношення амінокислот у харчовому продукті і раціоні людини в цілому (амінокислотна формула). За одиницю в цьому співвідношенні приймається триптофан, кількість решта незамінних амінокислот повинна бути в 3 - 4 рази більше. Це настільки важливий фактор, що у ряді захворювань спеціально використовують суміші вільних амінокислот або їх суміші у вигляді гідролізатів природної сировини, наприклад за ентерального і парентерального харчування.

Природно, що спеціальне збагачення м'ясних продуктів, що зазвичай вміщують 15..20 % білка, навіть деякими амінокислотами дозволяє позиціонувати їх як профілактичні [19, 24].

Одно з перших місць серед білоквмісних біоб'єктів тваринного походження належить молочним білкам та протеїнам крові. Протеїни крові нерівноцінні за амінокислотним складом. Проте плазма крові, завдяки присутності в ній фібриногену, є повноцінним білком, і відрізняється від гемоглобіну більш високим вмістом таких незамінних амінокислот як

триптофан, метіонін, і наявністю ізолейцину, який відсутній в складі гемоглобіну [19, 24].

Для обґрунтування вибору білкової складової у складі біополімерних комплексів було обрано найбільш поширений на ринку України білковий препарат плазми крові Верго 75 PSC та казеїнат кальцію. Білки плазми крові в багатьох країнах ЄС розглядаються в якості «м'яса» і не вказуються в обов'язковій формулі складу.

Усі білки плазми характеризуються доброю розчинністю, і, як наслідок, високою водозв'язуючою і емульгуючою здатністю: при нагріванні вони утворюють гелі, причому міцність гелів і їх водозв'язуюча здатність залежать від концентрації білків в системі, величини рН, присутності солей, температури і тривалості нагрівання. При введенні в плазму не плазмових білків (яєчний альбумін, соєві ізоляти, казеїнат натрію, тваринні білки)

суттєво збільшується як міцність гелів, так і їх водо- та жиропоглинаюча здатність після термообробки. Систематизація наявних в наш час даних по переробці плазми крові та казеїнату натрію дозволяють оцінити можливості, щодо реалізації їх біологічного і функціонально-технологічного потенціалу та синергічного впливу у складі білкового компоненту у технології заморожених посічених напівфабрикатів.

Для визначення оптимального співвідношення кількості білків плазми крові Верго 75 PSC та казеїнату натрію, нами було використано непрямий метод – метод амінокислотних шкал, шляхом порівняння відсоткового вмісту

амінокислот у досліджуваному білковому продукті і у такій же кількості умовного “ідеального” білку (білку, що цілком задовольняє потреби організму за вимогами FAO/WHO), який найчастіше використовується для визначення біологічної цінності білкових продуктів. В результаті розрахунків

було встановлено раціональне співвідношення білків плазми крові та казеїнату натрію як 1:1, що дасть можливість збагатити посічені напівфабрикати тваринним білком та наблизити їх за амінокислотним складом до ідеального білку.

Комбонування м'ясної сировини з додатковими джерелами тваринного білку дозволить збалансувати білок, знизити частину надлишку незамінних амінокислот, які не засвоюються організмом, і підвищити біологічну цінність посічених напівфабрикатів шляхом наближення їх до потреб організму.

Таблиця 3.6

Амінокислотний склад білків плазми крові, казеїнату натрію та м'язевих курячих шлунків

№	Назва амінокислоти	Амінокислотний склад мг/100 г білку			
		Верго 75 PSC	Казеїнат натрію	М'язевий шлунок курей	Еталон FAO/WHO
1	Загальний білок, в 100 г продукту	75	85	21	
2	Вода, %	7	3		
<i>Незамінні амінокислоти (мг/100 г продукту):</i>					
3	Валін	4110	6248	1021	4800
4	Ізолейцин	2380	4560	968	4200
5	Лейцин	6730	7325	1770	7000
6	Лізін	5680	7356	1071	5500
7	Метіонін	640	2082	399	2600
8	Треонін	4200	3185	748	4000
9	Триптофан	1200	1150	315	1100
10	Фенілаланін	3910	4197	813	7300

3.3 Моделювання складу та оцінка функціонально-технологічних властивостей БЖЕ

При розробленні складу білково-жирової емульсії підбір складових компонентів проводився з урахуванням їх функціонально-технологічних властивостей і біологічної цінності. Підбір білкових компонентів здійснювали, виходячи з кількісного і якісного вмісту білкових компонентів плазми крові Верго 75 PSC та казеїнату натрію та колагеновмісної сировини курячих шлунків. Відомо, що оптимальне волого- і жирозв'язування має емульсія за співвідношення «білок:жир» та «білок:волога» від 1:3 до 1:5,5. У

Зв'язку з цим критеріями оптимальності були основні функціональні властивості БЖЕ - ВУЗ, значення коефіцієнтів «білок:жир» і «білок:волога».

Для визначення оптимального складу емульсії розроблено математичну модель, вихідними даними для якої слугували вміст білку, жиру, вологи та їх співвідношення, які визначають функціональні властивості білково-жирової емульсії і готового продукту в цілому. Вихідна інформація представляла кількісне співвідношення усіх компонентів і оптимальне значення властивостей композиції. Оптимізацію рецептури БЖЕ проводили за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel 2010.

На підставі літературного огляду та практичних результатів роботи у виробничих умовах та технологічного опису, що пропонується до білкових добавок, було розроблено раціональний композиційний склад БЖЕ, куди увійшли: композиція яловичого жиру та рафінованої соняшникової олії; білкового колагеновий стабілізатор з курячих шлунків, плазми крові Verpro 75 PSC та казеїнату натрію та вода.

Таблиця 3.7

Рецептура контрольного зразка білково-жирової емульсії

Найменування компонентів	Вміст складових БЖЕ, %
	БЖЕ 1 (контроль)
Жир свинячий	43
Вода питна	43
Шкурка свиняча варена	14
Всього	100

Для приготування БЖЕ горячим способом з тваринними білковими препаратами плазмою крові Verpro 75 PSC та казеїнатов натрію, розтопленний яловичий жир вносили в кутер та додавали суміш тваринних білків та емульгували протягом 5 хв. Потім поступово додавали воду (температура води 90 °C) і кутерували до утворення тонкої кремopodobної маси температурою 38-40 °C. Після закінчення куттерування білково-жирову емульсію охолоджували до температури 12 °C.

Для приготування БЖЄ з курячих шлунків їх подрібнювали на вовчку, потім кутерували їх з додаванням 50 % води до маси шлунків протягом 3 хв., далі додавали соняшкову олію та продовжували диспергувати до отримання стабільної емульсії. Для покращення функціональних властивостей емульсії витримували її протягом год. при температурі 0–4°С.

Таблиця 3.8

Рецептурний склад розробленої білково-жирової емульсії

Найменування компонентів	Вміст складових БЖЄ, %
Жир яловичий	43,2
Казеїнат натрію	2,01
Плазма крові	2,08
Вода питна	43,0
Всього	90,2
Шлунки курячі	5
Рафінована соняшникова олія	2,38
Вода на гідратацію шлунків курячих	2,5
Всього	9,8
Разом	100

Готову емульсію використовували безпосередньо після приготування, проте допускається її зберігання при температурі 0–4 °С не більше 24 год.

На підставі проведених досліджень розроблено технологічну схему виготовлення білково-жирової емульсії, яку наведено на рис. 3.2

Розтоплення жиру яловичого; підготовка суміші білків казеїнату натрію та плазми крові 1:1

Сортування та підготовка курячих шлунків, подрібнення на вовчку $d_{0\text{тв}} = 2\text{-}3$ мм,

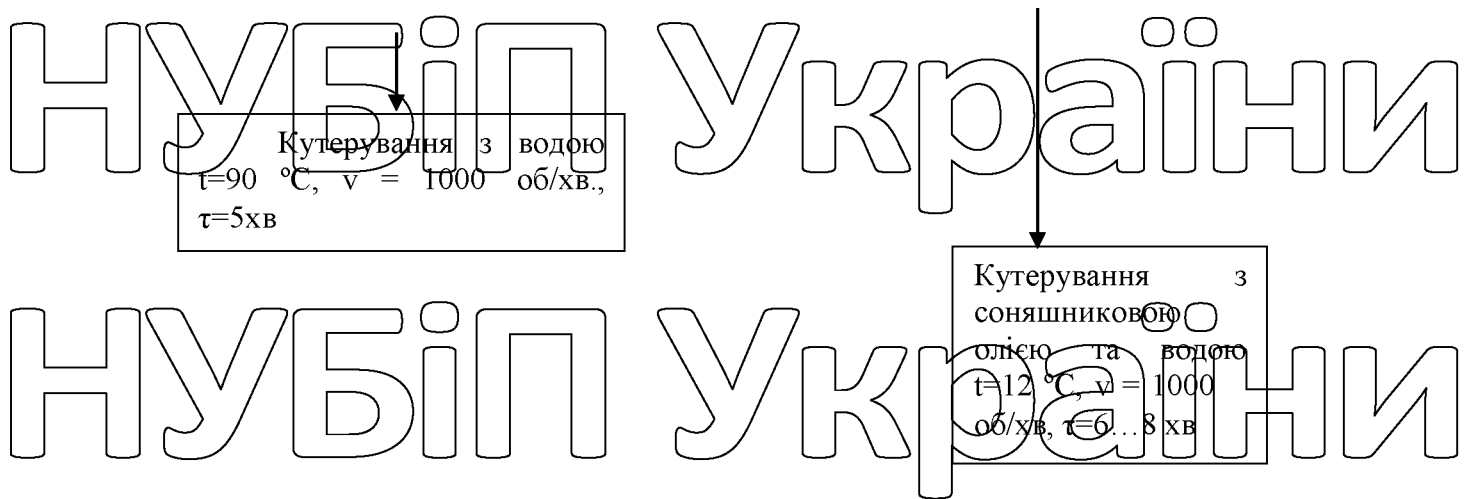


Рисунок 3.2. Технологічна схема виготовлення БЖЕ

Рис. 3.2. Схема виготовлення БЖЕ

В готову емульсію можна внести сіль і нітрит натрію. Процес завершується розміщенням емульсії у ємкості товщиною шару 10 см з подальшим зберіганням в умовах низьких температур від 0 до 3°C .

За сучасною технологією реструктуровані вироби являють собою монолітну систему, яка складається шматочків м'язової тканини розміром 16-20 мм (80 %) та основи із фаршу (20 %).

Досягнення моноліту можливе завдяки технологічним прийомам:

1. Масування шматочків м'язової тканини в присутності солі (2,5 % до маси м'яса), для вилучення солерезчинник білків.
2. Безструктурна фарш-основа готується шляхом подрібнення сировини до величини шматочків 3 мм. Потім на кутері подрібнюється до однорідної маси.
3. До основної сировини додають сіль, спеції та функціональну смакову добавку Ultrabind VO (42-581 фірми «Schaller»).

Добавляють попередньо приготовлені БЖЕ до базової рецептури, як правило, є початку другої фази кутерування – після завершення того гомогенізації основної сировини, до або разом з жиромісними інгредієнтами рецептури.

3.4. Вплив білково-жирової емульсії на фізико-хімічні показники

НУБІП України

модельних м'ясних систем для реструктурованої шинки

В якості контрольного зразка було обрано реструктуровану шинку «Шинка королівська» за ТУ У 15.1-32526034-003-2004.

Таблиця 3.9

Рецептури шинки, кг

Шинка королівська в/с (контроль)	Дослід	
Сировина	Кількість (кг)	
Яловичина в/с Ø 25 мм	85	-
Яловичина в/с Ø 3-5 мм	15	-
Яловичина 1/с Ø 25 мм	-	85
Філе куряче Ø 3-5 мм	-	15
Всього основної сировини (кг)	100,0	100
Нитрит натрію	0,012	0,012
Сіль	3	3
Аромат яловичини	0,4	0,4
Смакова добавка Штраbind VO	4	4
Крохмаль	5	5
Харчова добавка Meatzum NQ002	0,18	0,18
БЖЕ	-	10, 15, 20
Вода/лід	80	70, 65, 60
Всього (кг)	192,592	192,592

В якості об'єктів досліджень використовували м'ясні модельні фаршеві системи на основі яловичини 1 сорту та філе курячого частковою заміною яловичини на білково-жирову емульсію. З цією метою

використовували наступні технологічні прийоми: шматки м'яса яловичини

1 с після механічного оброблення в масажері подрібнювали на вовчку з діаметром отворів розміром 25 мм, філе куряче подрібнювали на вовчку з діаметром отворів розміром 2-3 мм та направляли в мішалку для

перемішування. Як зв'язуючий компонент у мішалку додавали попередньо

приготовлену БЖЕ в кількості 10, 15 та 20 %.

Загальна тривалість оброблення в мішалці повинна бути достатньою для того, щоб утворилася білкова зв'язуюча основа, здатна сточити дисперговані жирові кульки, на поверхні яких сконцентрувалися б солерозчинні білки та утворили стійку мембрану. Результати досліджень

НУБІП України

Фізико-хімічних властивостей модельних м'ясних систем від кількості внесеної БЖЕ представлені в табл. 3.10.

Таблиця 3.10

Функціонально-технологічні властивості модельних м'ясних систем з

Функціонально-технологічні характеристики	Контроль	БЖЕ		
		Дослідні зразки		
		10% БЖЕ	15% БЖЕ	20% БЖЕ
ВЗЗ, % міцнозв'язаної вологи до загальної вологи	67,50±1,34	68,56±1,62	69,85±1,72	69,88±1,35
Величина рН	6,13±0,20	6,58±0,20	6,60±0,20	6,61±0,20

Для контрольних зразків модельних м'ясних систем, виготовлених із яловичини та філе курячого, частка слабкозв'язаної вологи складає 32,5±1,4 %, а для зразків з використанням БЖЕ – в кількості 10–20 %, відповідно – 31,44...30,12 %. Це пов'язано зі змінами білкової складової м'ясних систем за використання БЖЕ, що супроводжуються збільшенням кількості міцнозв'язаної вологи в системі. Це позитивно впливає на підвищення виходу та зменшенні втрат за наступного термічного оброблення.

Дослідженнями рН встановлено, що у всіх дослідних зразках його значення знаходиться в межах від 6,13 до 6,61. Проте, потрібно зазначити, що зміна ВЗЗ і рівня рН має загальну направленість, оскільки чим більша різниця між рН та ізоелектричною точкою білка, тим вища вологов'язуюча здатність білків м'яса, що в свою чергу впливає на вихід м'ясних продуктів.

Результати досліджень фізико-хімічних і структурно-механічних показників модельних зразків цинкових виробів в оболонці доводять (табл. 3.11), що введення в модельні м'ясні системи із яловичини та філе курячого білково-жирової емульсії позитивно впливає на міцність їх структури в цілому, проте найбільш монолітна структура утворюється при введенні 20 % БЖЕ.

Таблиця 3.11

НУБІП України

НУБІП України

Функціонально-технологічні і структурно-механічні характеристики шинки в оболонці

Показники	Контроль	Дослідні зразки		
		10% БЖЕ	15% БЖЕ	20% БЖЕ
Вихід, %	104,60±4,37	121,20±3,25	130,3±2,57	135,4±3,18
Гранична напрута зсуву, кПа	21,30±3,33	20,49±2,27	19,8±3,38	19,2±1,42

Вихід модельних фаршевих систем зростає зі збільшенням масової частки БЖЕ та позитивно впливає на структурно-механічний показник граничну напруту зсуву.

3.5 Вплив білково-жирової емульсії на структурно-механічні властивості і фізико-хімічні та біологічні показники термооборонених шинкових виробів з використанням БЖЕ

Загальна органолептична оцінка дослідних зразків модельних шинок в оболонці є високою (рис. 3.3).

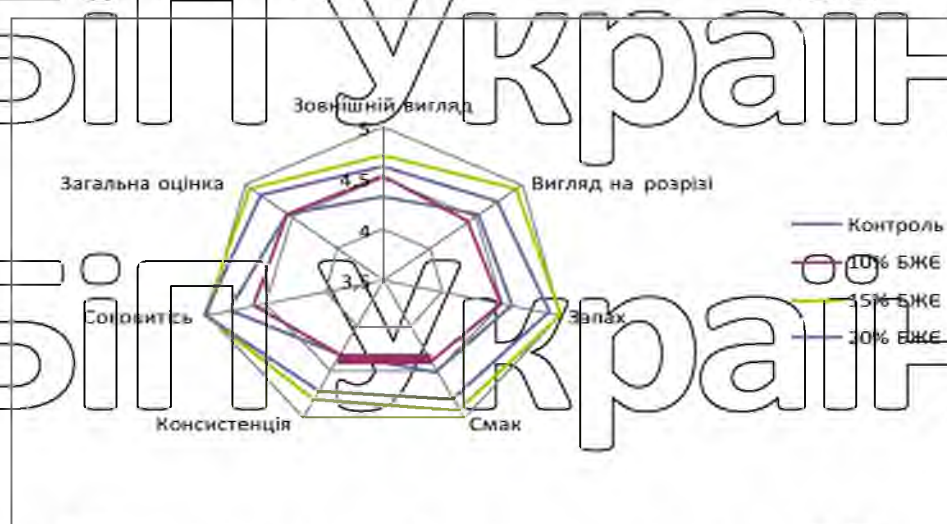


Рисунок 3.3. Органолептична оцінка модельних зразків шинкових виробів в залежності від вмісту БЖЕ

Так, смак та аромат дослідних зразків шинок в оболонці є кращими за контрольний зразок, який є сухим та жорстким за консистенцією, про що свідчать дані визначення виходу термооброблених шинок.

Харчову і біологічну цінність термооброблених модельних зразків шинки в оболонці оцінювали за загальним хімічним складом (табл. 3.12).

Таблиця 3.12
Хімічний склад та органолептична оцінка якості модельних зразків шинки

Найменування показників	Контроль	Дослідні зразки		
		10 % БЖЕ	15 % БЖЕ	20 % БЖЕ
Масова частка вологи, %	62,07±1,75	63,40±1,75	65,55±1,75	66,32±1,75
Масова частка білка, %	14,24±0,13	15,02±0,09	15,76±0,11	15,60±0,15
Масова частка жиру, %	23,69±0,17	21,58±0,13	18,69±0,17	18,08±0,02
Вихід, %	104,60±4,37	121,20± 3,25	130,3±2,57	135,4± 3,15
Загальна органолептична оцінка, бали	3,5	4,5	5,0	4,8

Результати експериментальних досліджень свідчать про високу харчову і біологічну цінність термооброблених модельних зразків шинок в оболонці.

3.6 Амінокислотний склад розроблених реструктурованих шинкових виробів

Для оцінки біологічної цінності реструктурованих шинкових виробів було визначено амінокислотний склад реструктурованих шинкових виробів

Таблиця 3.13
Амінокислотний склад реструктурованих шинкових виробів

Амінокислота	Амінокислотний склад білка еталона, г/100 г білка	Амінокислотний склад досліджуваного зразка (Контроль) мг/100г	Амінокислотний склад досліджуваного зразка з вмістом БЖЕ 15 %, мг/100г
Валін	5	4,9	5,1

Ізолейцин	4	3,2	3,4
Лейцин	7	6,6	6,9
Лізин	5,5	5,5	5,7
Треонін	4	3,9	3,95
Триптофан	1,0	0,9	1,1
Фенілаланін	6	6,1	6,2
Метіонін+Цистин	3,5	3,3	3,5
Гістидин		2,6	2,7
Аргінін		3,9	4,0

Амінокислотний SKOP розраховуємо за формулою:

$$AK_{\text{скор}} = (AK_{\text{пр}} / AK_{\text{ст}}) \times 100,$$

де $AK_{\text{пр}}$ – вміст незамінної амінокислоти в досліджуваному продукті, г.

$AK_{\text{ст}}$ – вміст амінокислоти в «ідеальному» білку, г.

Таблиця 3.14

Амінокислотний SKOP реструктурованих шинкових виробів

Амінокислота	Значення SKOP (контроль)	Значення SKOP (дослідний зразок 15% БЖЕ)
Валін	98	102
Ізолейцин	80	85
Лейцин	94,3	98,6
Лізин	100	103,6
Треонін	97,5	98,8
Триптофан	90	110
Фенілаланін	101,7	103,3

3.7 Дослідження мікробіологічних показників якості

Важливим показником якості м'ясних виробів є мікробіологічний стан варених ковбас, адже він вказує на безпечність цих продуктів.

При визначенні якості м'ясних виробів необхідним є визначення мікробіологічних показників готових виробів. Наявність у виробках патогенних мікроорганізмів, в тому числі бактерій роду Сальмонела, бактерії групи кишкових паличок (коліформи), сульфітредукуючих кластридій не допускається. При наявності загальної кількості мікроорганізмів у кількостях, що перевищують норми, передбачені "Медико-біологічними вимогами та санітарними нормами якості продовольственного сырья и пищевых продуктов" №5061-89 відносно ковбасних виробів їх відбраковують і проводять повторні аналізи подвійної кількості зразків від партії. При підтвердженні результатів у повторному дослідженні вся партія готової продукції прийнятному контролю не підлягає.

Нами були проведені мікробіологічні дослідження зразків реструктурованих шинок і контрольного зразка у поліамідній оболонці для перевірки відповідності вимогам ДСТУ для реструктурованих шинкових виробів. За мікробіологічними показниками реструктуровані шинкові вироби відповідали нормам, дані наведені в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Мікробіологічні показники реструктурованих шинкових виробів

Назва показника	Згідно ДСТУ 4531:2006, ДСТУ 4670:2006	Зразки	
		контроль	дослід 15% БЖЕ
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, МАФАНМ, КУО /г, не більше	$1 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^2$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 1,0 г	не дозволено	не виявлено	не виявлено

Патогенні мікроорганізми (роду <i>Salmonella</i>), в 25 г продукту	не дозволено	не виявлено	не виявлено
Сульфітрeredукувальні клостридії, в 0,1 г продукту	не дозволено	не виявлено	не виявлено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г продукту	не дозволено	не виявлено	не виявлено

Наведені дані в таблиці 3.15 показують, що досліджувані зразки реструктурованих шинкових виробів задовольняють вимогам, що ставлять “Меди́ко-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов” № 5061-89 [32]. У зразках не виявлено бактерій групи кишкових паличок (коліформи), в 1г, патогенних мікроорганізмів, в т. ч. бактерій роду Сальмонела в 25 г., і сульфітрeredукуючих клостридій, в 0,1 г. Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів не перевищувала 1×10^3 , в 1г продукту.

3.8. Статистична обробка експериментальних даних

В дослідях по даних виходу та вологості готових виробів у плані ПФС 2² досліджувались варіації виходу для виробів із використанням різних білковмісних добавок та вологість продукту після термічної обробки, де С1 – вид добавки, С2 – це кількість білковмісної добавки, У1 – показник виходу готових виробів, У2 – показник вологості готового виробу. Таким чином складаємо план ПФС 2².

Таблиця 3.16

№ П/п.	X ₁	X ₂	С ₁	С ₂	У ₁	У ₂
1.	+1	+1	Білок плазми крові	4	128	66,4
2.	-1	+1	Білок плазми крові	4	121	67,9
3.	+1	-1	Казеїнат натрію	2	129	67,3
4.	-1	-1	Казеїнат	2	128	67,85

НУБІП УКРАЇНИ

Рівняння регресії за даними таблиці ПФС²² має вигляд:

$$Y = A_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + a_3 \cdot X_1 \cdot X_2$$

НУБІП УКРАЇНИ

де A_0 – середнє значення функції в досліджуваних серіях, a_1 , a_2 , a_3 – коефіцієнти вагомості першого C_1 , та другого C_2 , фактору, та між факторній взаємодії першого і другого факторів відповідно.

Формули для визначення коефіцієнтів рівняння регресії.

$$A_0 = \frac{\sum Y_{in}}{4} \quad (3.1)$$

$$a_1 = \frac{\sum X_1 \cdot Y_{in}}{4} \quad (3.2)$$

$$a_2 = \frac{\sum X_2 \cdot Y_{in}}{4} \quad (3.3)$$

$$a_3 = \frac{\sum X_1 X_2 \cdot Y_{in}}{4} \quad (3.4)$$

НУБІП УКРАЇНИ

де Y_{in} – значення і-того параметра у n-ному досліді; $X_1 X_2$ – значення

факторів C_1 , C_2 , в кодovаних змінних; 4 – кількість дослідів за планом ПФС

НУБІП УКРАЇНИ

Проводимо розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для показника граничного напруження зсуву (Y_1):

$$A_0 = \frac{128 + 121 + 129 + 128}{4} = 126,5$$

$$a_1 = \frac{128 - 121 + 129 - 128}{4} = 2$$

$$a_2 = \frac{128 + 121 - 129 - 128}{4} = -2$$

$$a_3 = \frac{128 - 121 - 129 + 128}{4} = -1,5$$

НУБІП УКРАЇНИ

Виводимо рівняння регресії:

$$Y_1 = 126,5 + 2 \cdot X_1 - 2 \cdot X_2 + 1,5 X_1 \cdot X_2$$

Таким чином в результаті проведених розрахунків коефіцієнти при $X_1 \cdot X_2$ є додатними, отже міжфакторна взаємодія X_1 і X_2 є вагомю і позитивно впливає на значення виходу реструктурованих шинкових виробів після термічної обробки.

Проводимо розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для показника реструктурованих шинкових виробів після термічного оброблення (Y_2):

$$A_0 = \frac{66,4 + 67,9 + 67,3 + 67,85}{4} = 67,4$$

$$a_1 = \frac{66,4 - 67,9 + 67,3 - 67,85}{4} = -0,5$$

$$a_2 = \frac{66,4 + 67,9 - 67,3 - 67,85}{4} = 0,2$$

$$a_3 = \frac{66,4 - 67,9 - 67,3 + 67,85}{4} = -0,25$$

за даними розрахунків виводимо рівняння регресії:

$$Y_1 = 51,75 + 13,75 \cdot X_1 + 1,75 \cdot X_2 - 0,25 \cdot X_1 \cdot X_2$$

Таким чином в результаті проведених розрахунків коефіцієнти при $X_1 \cdot X_2$ є від'ємними, отже міжфакторна взаємодія X_1 і X_2 є не вагомю і не впливає на значення вологості термічно оброблених реструктурованих шинкових виробів.

Висновки до розділу 3.

1. Проведена органолептична оцінка та визначено функціонально-технологічні властивості м'ясних фаршевих систем з м'яса яловичини 1с та курячого філе.

2. Розроблено раціональний склад БЖЕ з казеїнату натрію, плазми крові, курячих шлунків, яловичого жиру та соняшникової рафінованої олії.

3. На підставі отриманих результатів встановлено оптимально можливу кількість заміни м'ясної сировини на БЖЕ у кількості 10, 15 та 20 %.

4.7 Розроблено рецептури реструктурованих шинкових виробів.
Проведена органолептична оцінка та досліджено фізико-хімічні,
функціонально-технологічні показники, мікробіологічні показники,

амінокислотний склад реструктурованих шинкових виробів із м'яса
яловичини 1с та курячого філе.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система законодавчих актів і відповідних їм соціально-економічних, технічних, гігієнічних і організаційних заходів, які забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці [58, 59]

Майбутні спеціалісти м'ясної промисловості повинні вдосконалено знати законодавчі акти і вміти здійснювати на практиці відповідні заходи, направлені на попередження виробничого травматизму і професійних захворювань, покращення умов праці працівників.

Охорона праці найбільш чітко здійснюється на базі нової технології і наукової організації виробництва. Особливо важливим фактором полегшення і оздоровлення умов праці, підвищення її продуктивності є комплексна механізація і автоматизація робіт і технологічних процесів, застосування засобів обчислювальної техніки в наукових дослідженнях і на виробництві.

В ковбасному цеху відповідальний за охорону праці є інженер з ОХП. Функції та задачі, які повинні виконуватись службою охорони праці, викладені в "Типовому положенні про службу охорони праці", яке було затверджене наказом Комітету Держнагляд охорони праці.

Всі працівники ковбасного цеху, які приймаються на роботу, повинні пройти інструктаж та навчання з охорони праці, вивчити правила надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правила поведінки при виникненні аварій.

Працівники ковбасного цеху, які працюють на обладнанні підвищеної небезпеки (робітники по обслуговуванню парових і водонагрівних котлів, компресорів, електричного устаткування та ін.), повинні пройти курс навчання з іспитом, (безпосередньо в цеху), за

затвердженою керівником та погодженою з органами Держнагляд охорони праці програми.

Всі посадові особи (згідно наказу Держнагляд охорони праці № 94 від 11.10.1993 р.) до початку роботи і періодично (1 раз на три роки) проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Виробничий травматизм. Під виробничим травматизмом розуміють рантове ушкодження організму (органа) робітника внаслідок поранення, перелому, порізу, хімічного або термічного опіку, удару, вивиху, крововиливу тощо, що сталися під час виробничої діяльності.

Якщо в процесі аналізу обставин нещасного випадку буде встановлено декілька причин, тоді треба враховувати основну причину. Проведення аналізу виробничого травматизму передбачає вивчення причин нещасних випадків, прийняття мір по їх усуненню і недопущенню.

Для характеристики рівня виробничого травматизму в ковбасному цеху використовують кількісні і якісні відносні показники, які ґрунтуються на вивченні первинних документів про травматизм або показник частоти $K_{\text{ч}}$ нещасних випадків розраховують на 1000 середньосписочної кількості працюючих :

$$K_{\text{ч}} = 1000 \times T / P, \quad (4.1)$$

де T - кількість нещасних випадків та захворювань в ковбасному цеху за звітний період із втратою працездатності на 1 і більше днів;

P - середньосписочна чисельність працюючих за той же звітний період часу.

Коефіцієнт частоти - це кількість нещасних випадків за розрахунковий період.

В ковбасному виробництві в основному зустрічаються механічні травми, причому половину їх складають порізи. Це пояснюється тим, що

такі операції як відділення частин туш, зачистка туш, обвалювання та знежилування проводять, як правило, гостро відточеним ножем.

Можливі травми від ударів, викликані в основному незадовільним станом підлоги в цехах (слизька, жирна, у вибоїнах) та необережністю при переміщенні туш підвісними шляхами (падають ролики, ланцюги).

Виробничо-шкідливими, характерними для ковбасного виробництва, є значні тепловитрати, сирість, несприятливі метеорологічні умови, шум, вібрації і інше.

Мікроклімат виробничих приміщень. Мікроклімат або метеорологічні умови виробничих приміщень, визначаються такими параметрами: температура, відносна вологість, швидкість руху повітря.

Різка зміна окремих параметрів мікроклімату виробничих ділянок зумовлює порушення терморегуляції організму, внаслідок чого буває надмірна стомливість, утруднюється діяльність серця, можуть виникати простудні хвороби.

Якщо робітник у спокійному стані виконує легку роботу, він відчуває себе добре при температурі 18-22°C відносній вологості повітря 40-60% і швидкості його руху 0,1-0,2 м/с при важкій фізичній праці сприятлива температура для робітника 14-17°C при тій же вологості. Праця в умовах низьких температур пов'язана з великими тепловиділеннями організму та інтенсивним вуглеводним обміном, при збільшених температурах відбувається зневоднення та знесолення організму людини, знижується продуктивність праці.

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорії робіт по важкості праці і періоду року. Основні нормовані документи, що встановлюють норми мікроклімату - це санітарні норми та стандарти безпеки праці.

Температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря в робочій зоні ковбасного цеху представлено у вигляді табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Норми мікроклімату [58]

Назва відділення, камери	Температура, °С	Швидкість руху повітря, м/с	Відносна вологість, %
Сировинне відділення	10-12	-	75-80
Камера посолу	2-4	-	-
Камера осадки	2-8	-	83-90
Термічне відділення: Варіння	60-110 85	2 1-2	10-15 90
Сушильна камера	10-12	0,1-0,2	75

Потрібний стан мікроклімату забезпечується за допомогою систем опалення та вентиляції, а також шляхом здійснення заходів по попередженню чи зменшенню до мінімуму потрапляння в робочу зону тепло - та вологовиділень від обладнання чи сировини. За допомогою кондиціонерів та вентиляційних установок здійснюється циркуляція повітря в приміщеннях, створюючи необхідні комфортні умови для праці та відпочинку. Стан мікроклімату можна контролювати різними приладами. Відносну вологість повітря – стаціонарними та аспіраційними психометрами, швидкість повітря – анемометрами, температуру повітря – термометрами.

Загазованість повітря. Рідини та пил можуть бути присутні в повітрі робочої зони у вигляді аерозолів, тобто і вигляді краплин рідини або твердих частинок, які рухаються у повітрі під дією повітряних потоків. При певних умовах аерозолі осідають і повітря очищується.

В ковбасному цеху повітря робочої зони забруднюється побічними продуктами, що утворюються в результаті технологічного процесу. Зокрема,

в котельні може утворюватись оксид вуглецю (CO), який утворюється в умовах недостатньої кількості повітря для повного утворення CO_2 . Згідно з санітарними нормами ГДК CO_2 становить 20 мг/м^3 . В аміачних компресорах існує загроза накопичення в повітрі аміаку (NH_3).

Санітарні норми встановлюють гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони (табл 4.2).

Таблиця 4.2

Класи небезпеки шкідливих речовин [59]

п/п	Показник	Норма для шкідливих речовин			
		1 клас	2 клас	3 клас	4 клас
1	ГДК шкідливих речовин в повітрі робочої зони, мг/м^3	< 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	>10,0
2	Середня смертельна доза при введенні в шлунок, мг/кг	<15	15-150	151-5000	>5000
3	Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру, мг/кг	<100	100-500	501-2500	>2500

Затопленість повітря. Пил – основний шкідливий фактор в ковбасному цеху, обумовлений недосконалістю технологічних процесів. Значення ГДК для нейтрального пилу, що не має отруйних властивостей, дорівнює 10 мг/м^3 .

Для організму людини найбільш небезпечний пил з часточок розміром $0,0015 \text{ Мкм}$.

В ковбасному виробництві пил може надходити зі складів спецій і солі, а також з відділення приготування спецій, з машинного відділення, при додаванні спецій в фарш. Для зменшення забрудненості потрібно дотримуватись санітарних норм зберігання спецій та користуватись індивідуальними засобами захисту дихальних шляхів.

Шум і вібрація. Шум – це звукові коливання у робочій зоні, які перевищують нормовані величини. Звук обумовлений механічними коливаннями в пружних середовищах і тілах, частоти яких лежать в межах 16...2000 Гц, які спроможні приймати людське вухо.

Виробничий шум, що генерується протягом робочої зміни, спочатку призводить лише до втоми слухового апарата людини, та внаслідок адаптації сприймання звуків знижується на 10-15 дБ. Сильний шум може стати причиною виробничого травматизму, оскільки викликає перевтому нервової системи і знижує увагу.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за ГОСТ 12.1. 012-90 ССБТ “Шум. Общие требования безопасности” Крім ГОСТу, існують різні нормативні документи, які обмежують рівні шуму.

Вібрація – це механічні коливання машин, механізмів та їх елементів.

Гігієнічне нормування вібрацій передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості в м/с. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ “Вибрация. Основные требования безопасности” Цей документ є основою, що визначає гігієнічні норми вібрації.

Для зменшення шуму в компресорних, вентиляторних агрегатах потрібно встановити глушники, ізолювати джерела шуму звукопоглинальними матеріалами. Для зменшення шуму в обладнанні, яке має електропривод (вовчки, масажери, шприці), необхідно змінити конструкцію машини. Для індивідуального захисту працівників необхідно застосовувати навушники,

протишумові заглушки та інше.

Встановлення робочого обладнання на відповідний фундамент з акустичним розривом, приєднання вентилятора до повітроводів за допомогою дифузора з подвійного брезенту або вміщення вентиляційних приладів у так звану піскову ванну, центрування, балансування, своєчасна заміна зношених деталей агрегатів – усі ці заходи можуть усунути вібрацію.

Для захисту від вібрації застосовують вібраційні рукавиці, взуття, на підлогу біля агрегатів потрібно класти віброізолюючі килимки.

Електробезпека. Виробничі приміщення за ступенем небезпеки ураження людини електричним струмом та залежно від стану виробничого середовища за “Правилами улаштування електроустановок” ПУЕ діляться на:

а) приміщення з підвищеною небезпечністю, що характеризується наявністю в них одного із таких факторів небезпеки: сирість (відносна вологість повітря тривалий час перебільшує 75%); струмопровідна підлога (металева, земляна, залізобетонна, цегляна, і т. п.); висока температура повітря (постійно або періодично перевищує 35°C) (котельні);

б) особливо небезпечні приміщення: з відносною вологістю повітря близько 100%, стеля, стіни, підлога та речі в приміщенні вкриті вологою; наявність хімічно активного або органічного середовища;

в) приміщення без підвищеної небезпеки – це такі, в яких відсутні вище перелічені фактори безпеки.

До початку роботи повинні бути виконані технічні і організаційні заходи захисту людей від ураження електричним струмом у ковбасному цеху.

Відповідно до цього, на підприємстві передбачається система організаційних і технічних засобів: заземлення обладнання, захисні огорожі, ізоляція струмоведучих частин, малі напруги, електричний розподіл мережі, захисне заземлення, захист від небезпеки при переході напруги з вищої сторони на нижчу, організація безпечної експлуатації установок.

Освітлення. Для забезпечення нормальних умов праці і зниження травматизму велике значення має освітлення виробничих приміщень. В проекті передбачене природне бокове освітлення, розроблена загальна система освітлення. У виробничих цехах використовують люмінесцентні лампи; для освітлення складів, майстерень, а також для системи аварійного освітлення допускається застосування ламп розжарювання, в основних цехах і відділеннях корпусу нормовані значення освітлення – 200 Лк.

За освітленням повинен проводитись контроль, а також після заміни джерел світла.

Для виконання світлового комфорту, при освітленні робочих місць потрібно дотримуватись норм СНиП 11-4-79, бо при яскравому або поганому освітленні знижується продуктивність праці. [17]

Всі роботи по технічному освітленні повинні проводитись електротехнічним персоналом після зняття напруги. В пожежонебезпечних приміщеннях потрібно використовувати стаціонарні світильники і переносні лампи типу "Шахтар", напругою не більше 12 Вт, які захищені металевою сіткою.

Техніка безпеки при обслуговуванні основного технологічного обладнання. Для транспортування сировини в ковбасному цеху

використовуються конвеєри. Для запобігання травмування робочих, рухомі частини конвеєра, до яких можливий доступ, загороджують металевими кожухами або сіткою, на початку і в кінці конвеєра, повинні бути встановлені кнопки "Стоп".

Ліфти не рідше одного разу на рік проходять ТО.

Залежно від умов роботи (тиск, температура, середовище, об'єм) всі посудини поділяються на дві групи. Все обладнання і групи реєструється та перебувають під контролем органів Держнагляду охорони праці України.

Посудини з умовами праці відмінними від посудин I групи, належать до II групи, вимоги техніки безпеки до цих посудин наведено в галузевих правилах з техніки безпеки і виробничої санітарії, вони не підлягають реєстрації в органах Держнагляду охорони праці України. До I групи обладнання в ковбасному цеху належать парові котли. Для попередження можливих аварій котли оснащуються пристроями автоматичного контролю рівня води та припинення подачі палива до горілок, манометрами та запобіжними клапанами, термометрами та іншими захисними засобами.

Поверхні термокамер, варочних котлів теплоізолюються і допустима температура поверхні ізоляції не повинна перевищувати 35°C - для

приміщень особливо небезпечних і підвищеної небезпеки згідно ПУЕ і 45°C для приміщень особливо небезпечних і підвищеної небезпеки згідно ПУЕ.

Виробнича санітарія. Важливе значення у харчовій промисловості має дотримання робітниками правил особистої гігієни, що значною мірою обумовлює якість виготовленої продукції.

Робітники харчових підприємств повинні кожен день після закінчення роботи приймати теплий душ, вмиватися з милом і мочалкою. Після миття посилюється дихання шкіри, самопочуття людини покращується, зменшується почуття втоми.

При отриманні порізів рук і наявності на них гнійних захворювань необхідно повідомити представника адміністрації цеху. До заживання шкіри робочих переводять на операції, що не пов'язані з безпосередньою обробкою харчових продуктів, і не допускаються до обробки сировини. Нігті треба коротко підрізати і слідкувати за їх чистотою – під нігтями можуть накопичуватися мікроорганізми та яйця глистів.

Забороняється працювати в мокрому одязі та вологих рукавицях. Для роботи в приміщеннях з мокрою підлогою робітники одягають гумове взуття, яке затримує випаровування поту, що виділяється потовими залозами шкіри ніг.

Під час роботи потрібно обов'язково застосовувати засоби індивідуального захисту – непромокаючі фартухи, гумові чоботи і рукавички, респіратори, окуляри, протишумові навушники та ін.

Виробничі приміщення слід розташовувати за технологічним процесом, не припускаючи зустрічі готової харчової продукції з сировиною.

Приміщення, в яких виготовляють харчову продукцію, ізолюють від приміщень, в яких виготовляється технічна продукція.

Внутрішня поверхня стін, стелі, несучих конструкцій, дверей, підлоги виробничих приміщень повинна бути, як правило, без виступів, западин, поясків і дозволити легко виконувати її очищення. Висота вбудованих приміщень повинна відповідати висоті поверху.

Бідповідальність за санітарний стан підприємства несе директор, за санітарний стан цехів, відділів – начальник цеху, зміни – майстер зміни, за санітарний стан робочого місця, обладнання – робітник.

Пожежна безпека. Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України “Про пожежну безпеку”, Правил пожежної безпеки в Україні, стандартів, будівельних норм і правил (СНІП 2.Р1.01-85*, СНІП 2.01.02-85*, СНІП 2.09.04-87, СНІП 2.09.02-85*), норм технологічного проектування, Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС).

На підприємстві пожежна безпека - це такий стан промислового об'єкту, при якому виключається можливість пожежі, а у разі її виникнення запобігається вплив на людей небезпечних факторів та забезпечується захист матеріальних цінностей.

Пожежна безпека підприємства забезпечується ще на стадії розробки і проектування генерального плану. Пожежна безпека складається з системи запобігання пожежі і системи пожежного захисту.

Запобігання пожежі на підприємстві сприяє:

- герметизація обладнання;
- заміна горючих речовин на негорючі, які застосовуються в технологічних процесах;
- контроль за концентрацією речовин у повітрі в приміщенні зберігання горючих речовин;
- застосування аварійної і робочої вентиляції;
- відведення горючого середовища в спеціальні пристрої і безпечні місця.

Система пожежного захисту забезпечується застосуванням вогнегасних пристроїв на технічних конструкціях, в системах вентиляції, кондиціонування повітря.

В ковбасному цеху заходи пожежної безпеки поділяються на :

1) заходи, які забезпечують пожежну безпеку технологічного процесу і обладнання, зберігання сировини і готової продукції;

2) будівельно-технічні заходи, які направлені на виключення причин виникнення пожеж і на створення стійкості огорожувальних конструкцій і будівель на запобігання можливості поширення пожеж і вибуху;

3) організаційні заходи, які забезпечують організацію пожежної охорони, навчання працюючих методам, щодо запобігання пожежам і щодо застосування первинних засобів гасіння пожеж;

4) заходи до ефективного вибору засобів гасіння пожеж, обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, створення запасу засобів гасіння.

Протипожежна безпека досягається застосуванням конструкцій і матеріалів, які мають необхідну межу вогнестійкості.

Будівлі та споруди, небезпечні в пожежному відношенні або які являються джерелом забруднення повітря (котельня, склади палива і т.д.), розташовані з підвітряної сторони для вітрів переважаючого напрямлення.

Між будівлями зроблені протипожежні розриви та проїзди, ширина яких складає для одностороннього руху 4 м, для двостороннього руху 6 м. Також передбачені пішохідні доріжки та зони відпочинку. Основні дороги, площадки, пішохідні доріжки заасфальтовані, вся інша територія, яка не зайнята спорудами, озеленена. Швидкість руху транспорту по території підприємства не повинна перевищувати 5 км/год.

Приміщення ковбасного м'ясу обладнані приточно-втяжною вентиляцією. Прилади приточно-втяжної вентиляції сполучених між собою приміщень повинні виключати потрапляння повітря з приміщень з більшою концентрацією шкідливих газів, парів або пилу в приміщення з їх меншою концентрацією.

Обжарочні, варочні та копильні камери, варочні котли – джерела виділення парів, газів, пилу повинні бути герметизовані та обладнані місцевими відсосами. Викиди в атмосферу повинні бути очищені.

На підприємстві пожежна сигналізація працює цілу добу, охоронна - в робочий час відключається. Для сигналізації загорання застосовують на підприємстві такі автоматичні пожежні вогнегасники: ПТМ теплові магнітні максимальні вогнегасники багаторазової дії, ДП-3 димові фотоелектричні вогнегасники, ПП-1 - ручні вогнегасники. Двері всіх виробничих приміщень запроектовані з відкриттям в сторону евакуаційного виходу. Забороняється встановлення вогнегасників на шляхах евакуації людей з приміщень.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

5.1. Техніко-економічне обґрунтування

Підприємства харчової промисловості мають особливості виробництва, які необхідно враховувати при здійсненні управління як підприємством в цілому, так і окремих його структурних підрозділів. Продукція, яку виробляють підприємства харчової промисловості, має відповідати вимогам якості та безпеки, задовольняти різноманітні смаки споживачів.

Якість харчових продуктів, їх кількість та доступність значною мірою визначаються врахуванням галузевих особливостей виробництва, станом організаційно-виробничого та технологічного забезпечення.

Харчова промисловість України має всі можливості для успішного реагування на глобальні виклики, одночасно забезпечуючи потреби у продовольстві для внутрішнього ринку. Це зумовлено не лише наявністю природних ресурсів, вигідним географічним положенням, а й високим ступенем розвитку продовольчого сектору. Харчова промисловість – динамічна галузь, яка забезпечує потреби у продовольстві для внутрішнього ринку, має значну частку у структурі промисловості, сприяє формуванню експортного потенціалу країни та є найпривабливішою для іноземних інвестицій [57].

Харчова промисловість України загалом характеризується достатнім сировинним забезпеченням власного виробництва. Однак факт зростання іноземного продовольчого імпорту та одночасного нарощення експорту сільськогосподарської сировини погіршує позиції продовольчої безпеки країни. Щоб уникнути критичного рівня імпортової сировини у виробництві харчових продуктів, необхідно проводити заходи розвитку внутрішнього ринку з одночасним стимулюванням інноваційної діяльності у харчовому виробництві [57].

Виконання магістерської роботи передуватиме техніко-економічне обґрунтування.

В Україні станом на 1 липня 2021 р. поголів'я великої рогатої худоби становило 3,2 млн гол., що на 225,6 тис. гол. менше (або на 6,5%) у порівнянні з аналізованим періодом 2020 р. Кількість ВРХ у промисловому секторі зменшилася на 1,3%, до 1 млн гол. Молочне поголів'я становить 428,5 тис. гол. та тримається на такому ж рівні, що й торік [64].

Таблиця 5.1
Динаміка поголів'я тварин в Україні, млн голів станом на 1 січня [66, 67]

Поголів'я тварин	Роки							
	1990	2000	2005	2010	2015*	2017*	2020*	2020 до 2010, %
ВРХ, у т.ч. корів	25,194 8,53	10,63 5,43	6,9 3,93	4,83 2,74	3,88 2,26	3,68 2,11	3,09 1,79	12,26 20,98
Свині	19,95	10,07	6,47	7,58	7,35	6,67	5,73	28,72
Вівці та кози	9,01	1,89	1,75	1,83	1,37	1,31	1,2	13,32
Птиці	255,1	126,1	152,8	191,4	213,3	201,7	220,5	86,43

* - Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим та м. Севастополя, а також без урахування тимчасово окупованих територій у Донецької та Луганської областях.

Аналізуючи дані таблиці 5.1, можна відмітити лише зростання поголів'я птиці з 2010 року по 2020 рік. Поголів'я ВРХ, свиней, овець та кіз значно знизилось за ці роки.

Якщо порівнювати перші 6 місяців 2021 та 2020 рр., то можна звернути увагу, що реалізація на забій ВРХ скоротилася на 13%, а особливе зменшення відбулося взимку. Причиною цього є зменшення поголів'я та ціни на корми для худоби, оскільки, наприклад, ціни на сою та кукурудзу досягли восьмирічного максимуму [64].

Станом на 1 липня 2021 р. вже спостерігається поступове збільшення поголів'я птиці. Від так, загальна кількість птиці в Україні налічує 239,2 млн гол. (це на 9,6 млн гол. менше порівняно з минулим роком). За півроку поголів'я зросло на 39,2 млн гол. Вже зараз можна впевнено сказати, що птахівництво відновлюється після складного 2020 р. Причиною різкого падіння є карантинні обмеження на підприємствах, а також подагковий тиск зі сторони держави [64].

Серйозне зростання цін у 2021 р. спостерігається у всіх напрямках м'ясної галузі, але скотарство відрізняється найбільше. Тільки за 8 місяців, за даними власного моніторингу, закупівельні ціни на биків понад 400 кг зросли на 32%, корів вищої вгодованості - на 19%. Яловичина стала відчутно дорожчою. Наразі попит на даний вид м'яса буде зменшуватися. Українці стануть більше заощаджувати і менше купувати з кількох причин.

Основний фактор - це те, що продукція подорожчала. Інший фактор - в українців зменшилася купівельна спроможність. Відповідно, середньостатистичний споживач почав економити на продуктах харчування, зменшивши споживання м'яса і купівлю м'ясних продуктів.

Тренд на зниження купівельної спроможності буде тривати до тих пір, поки населення не зможе повністю задовольнити власні потреби, а також відновити свої робочі місця після карантину 2020 р. [64]

На ринку курятини ціни на тушки поступово зростали з кожним місяцем. Птахівники спрогнозували зростання цін на свою продукцію ще в лютому. Причина ясна - ціни на зернові та олійні культури, що йдуть на корм, за останній рік піднялися на 50-70%, на готовий комбікорм для свиней та птиці - на 50-60%, а, як ми знаємо, корми становлять до 70% собівартості тваринницької продукції. Таким чином, можна зробити висновок, що птахопідприємства були вимушені поступово піднімати відпускні ціни для нівелювання збитковості [64].

Ринок ковбасних виробів України безпосередньо залежить від того, скільки можуть виростити тварин, а потім поставити м'яса сільськогосподарські виробники. Як правило, зростання реалізації на забій сільськогосподарських тварин позитивно впливає і на розвиток ринку ковбасних виробів. Що стосується ринку ковбасних виробів України, він в основному представлений продукцією вітчизняного виробництва. Це як великі м'ясні фабрики і м'ясокомбінати, так і невеликі підприємства. Сучасний ринок ковбасних виробів України - в цілому стабільний і тримає

постійну частку серед споживачів. Разом з тим існують і ризики зменшення поголів'я худоби і, як результат, підвищення цін на сировину. У першому півріччі обсяг виробництва був таким:

- м'ясо-ковбасні вироби — 140,1 тис. т (сюди входять звичайні ковбаси, ковбаси з субпродуктів та м'ясні копченості);
- м'ясні напівфабрикати — 5,7 тис. т. [64]

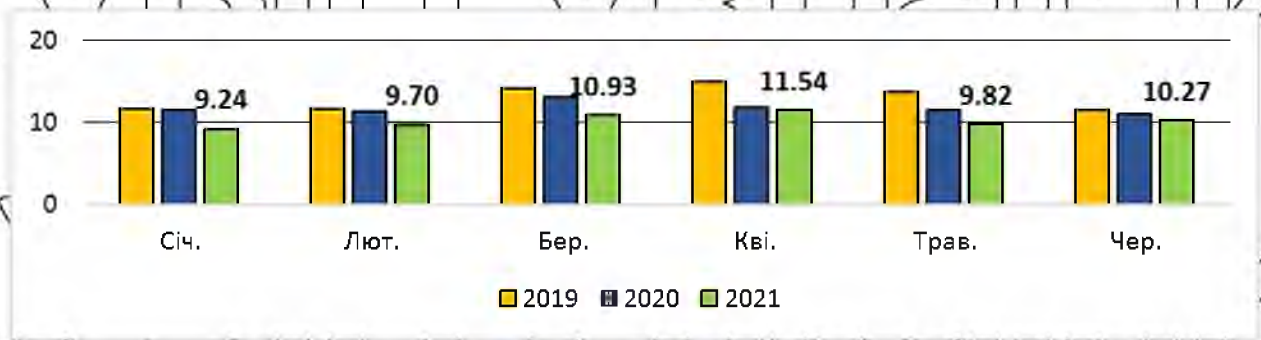


Рис. 5.1. Динаміка живої маси ВРХ, реалізованої на забій, тис.т (забійна вага)

[64]

Спад виробництва ВРХ в живій масі на забій становить 9,9 тис. т, або 13%.



Рис. 5.2. Кількість великої рогатої худоби, тис. гол., у 2021 році [64]

Кількість ВРХ знизилась на 225,6 тис. гол. або на 6,5% станом з 1 січня по 1 липня поточного року.

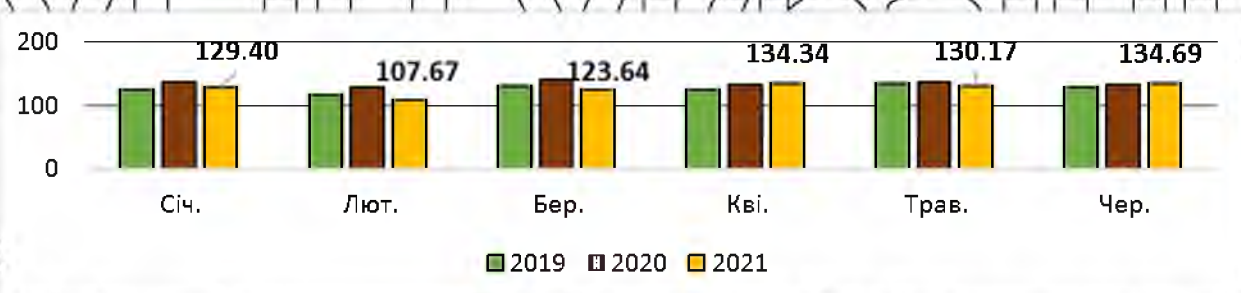


Рис. 5.3. Динаміка живої маси свійської птиці, реалізованої на забій, тис. т (забійна вага) [64]

Жива маса свійської птиці, реалізованої на забій, в 2019 – 2021 рр, знизилась на 48,5 тис.т або на 6%.

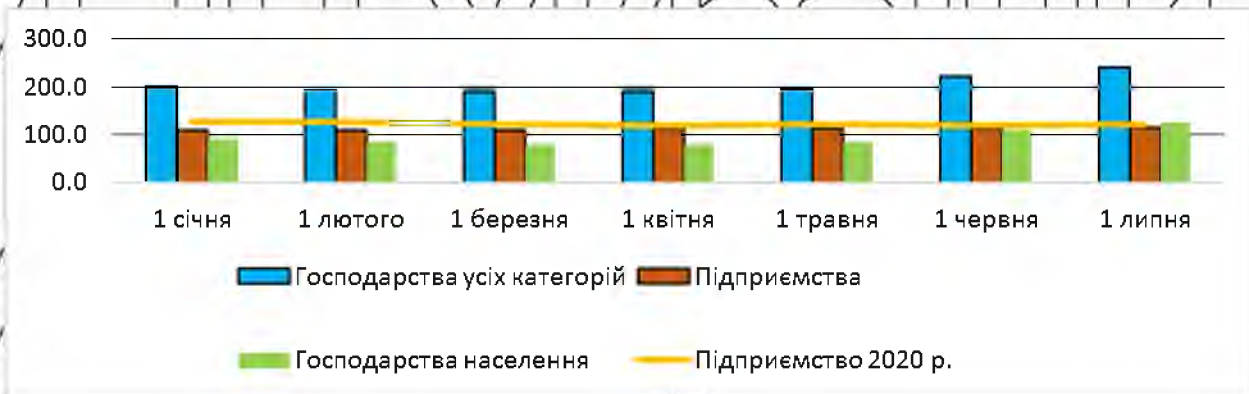


Рис. 5.4. Кількість свійської птиці, тис. гол., в 2021 році [64]

Спад в кількості свійської птиці по підприємствах у 2021 році становить 9,59 тис. гол. або 5,8%.

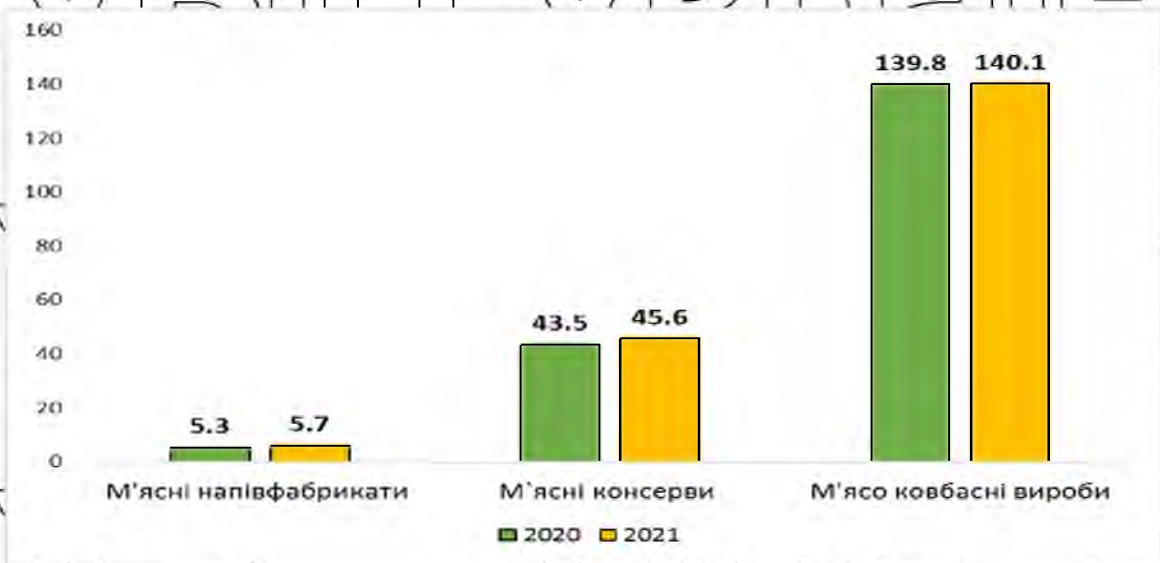


Рис. 5.5. Виробництво промислової продукції за видами, тис. т, у січні липні 2021/ 2020 року [64]

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 5.2

Динаміка обсягів виробництва виробів ковбасних та подібних продуктів з м'яса

	1990	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2020 до 2010 %
Україна	923,2	277,5	228,8	247,1	247,8	236,6	236,4	85,19

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 5.3

Динаміка виробництва продукції тваринництва в Україні [65, 66]

Показник	1990	2000	2010	2015*	2020*	2020 до 1990, %
Виробництво м'яса, всього, тис т	4357,8	1663	2059	2323	2478	56,86
Виробництво яловичини і телятини, тис т	1986	754	428	376	345	17,37
Виробництво свинини, тис т	1315	675	631	748	697	53,0
Виробництво м'яса птиці	708	193	954	1167	1405	198,45

* - Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим та м.Севастополя

Згідно наведених даних в таблиці 5.3, за останні три десятиліття спостерігається спад виробництва м'яса яловичини, телятини та свинини, і лише спостерігається зростання м'яса птиці.

Епідеміологічна ситуація, яка склалася в світі, стала новим випробуванням для м'ясної галузі. Тваринництво є невід'ємною частиною АПК України. І збільшення виробництва м'яса в Україні буде пов'язано з організацією спеціалізованих господарств, в яких буде вирішено питання поголів'я, вирощування племінних порід, технічного оснащення, як це є в сучасному світовому тваринництві.

Також важливу роль у розвитку м'ясної галузі відіграє і буде відігравати держава, яка спроможна розробити сильну стратегію та створити сприятливий бізнес-клімат для інвестування коштів у даний напрямок.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

5.2. Розрахунок економічної ефективності

Розрахунок економічних показників виконано, враховуючи лише ті витрати на виробництво продукції, які змінюються під час удосконалення рецептури виробу.

Під час розрахунку зміни витрат на виробництво запропонованої в результаті досліджень продукції будемо використовувати «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості виробництва одиниці продукції на підприємствах рибної промисловості незалежно від форм власності».

Вихідні дані для розрахунків взяті з підприємства ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат».

Розрахунок зміни витрат за статтею «Сировина та основні матеріали»

Розрахунок витрат по статті «Сировина і основні матеріали» для розроблених рецептур шинкових виробів з яловичини та куряного філе з білково-жировою емульсією представлені в таблиці 5.2.1.

Таблиця 5.2.1

Розрахунок витрат по статті «Сировина і основні матеріали»

№	Сировина і основні матеріали	Ціна, грн.	Обсяг, кг	Шинка королівська (контроль)		Розроблена реструктурована шинка з вмістом БЖЕ 15%	
				Норма закладки, %	Вартість, грн.	Норма закладки, %	Вартість, грн.
1	Яловичина І с (лопаткова частина)	133,00	1000	100,00	133000,0	50,00	66500,00
2	Філе куряче	107,00		-	-	40,00	42800,00
3	БЖЕ в т.ч.			-	-	00	
4	Шлунки курячі	37,00		-	-	2,89	1069,0
5	Соняшникова олія	45,00		-	-	1,41	615,0

6	Жир яловичий	19,00	-	-	0,8	342,00
7	Вода	9,00	-	-	3,9	351,00
	Всього				133000,00	100,0

Зміна витрат по статті «Сировина і основні матеріали» відбулася за рахунок зменшення м'ясної сировини в розробленому зразку та заміни її на білково-жирову емульсію.

Розрахунок витрат за статтею «Допоміжні матеріали»

Проводиться у відповідності до норм закладення допоміжних матеріалів на сировину, необхідну для виготовлення 1т реструктурованих шинок з яловичини та філе курячого. Результати розрахунків для реструктурованої шинки з вмістом БЖЕ 15% представлені в таблиці 5.2.2

Таблиця 5.2.2

Розрахунок витрат за статтею «Допоміжні матеріали»

№	Найменування допоміжних матеріалів	Ціна	Обсяг, кг	Шинка королівська (контроль)		Розроблена реструктурована шинка з вмістом БЖЕ 15%	
				Норми заклад ки, %	Вартість, грн.	Норми заклад ки, %	Вартість, грн.
1	Аскорбінат натрію	205,00	1000	0,1	205,0	0,04	82,0
2	Триполіфосфат натрію (Na ₅ P ₃ O ₁₀)	102,00		0,3	306,0	0,20	204,0
3	Суміш для соління (сіль, хлорид калію, пірофосфат натрію)	200,0				0,75	1500,0
4	Цукор білий	21,50		0,3	64,5	0,20	43,0
5	Нітрит натрію	30,00		0,008	2,4	0,008	2,4
6	Сіль кухонна харчова	4,40		2,2	96,80	1,6	70,40
7	Вода /Лід	9,00		13,7	1233,0	10,7	963,0
	Всього				1907,7		2864,8

Зменшення витрат за статтею «Допоміжні матеріали» відбулося за рахунок зміни рецептурних компонентів білково-жирової емульсії.

Розрахунок зміни витрат за статтею «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

До допоміжних матеріалів належать дезінфікуючі, мийні засоби, пакувальні та інші матеріали, які беруть участь у виготовленні продукції або використовуються для пакування готової продукції. Витрат за цією статтею немає.

Розрахунок зміни витрат за статтею «Паливо та енергія на технологічні потреби»

Ця стаття включає в себе витрати на кількість палива і електроенергії, витраченого на виробництво ковбасних виробів, в тому числі на експлуатацію транспортних засобів під час виробництва продукції. Визначається відповідно до приладів обліку і відповідного тарифу. Змін за даною статтею немає.

Розрахунок зміни витрат за статтею «Зворотні відходи»

Стаття «Зворотні відходи» включає в себе вартість залишків сировини, матеріалів тощо, які утворилися у процесі виробництва продукції, втратили повністю або частково свої споживчі властивості і можуть використовуватись у виробничому процесі, але з підвищеними втратами або вони можуть реалізовуватись на якісь інші цілі. Зворотні відходи вираховуються із загальної суми матеріальних витрат, віднесеної на собівартість продукції. Змін за цією статтею немає.

Розрахунок зміни витрат за статтею «Основна заробітна плата»

Стаття «Основна заробітна плата» включає витрати на оплату праці згідно з прийнятими підприємством системами оплати праці (за тарифними ставками, відрядними розцінками та посадовими окладами робітників), безпосередньо зайнятих виготовленням продукції. Фонд основної заробітної

плати робітників, що виробляють даний вид продукції та перебувають на відрядній формі оплати праці розраховується, виходячи з розцінки 1 тони продукції та кількості продукції. Відрядна розцінка за виробництво 1 тони шинки становить 1200,00 грн.

Основний фонд заробітної плати становить **1200,00 грн/т.**

Розрахунок зміни витрат за статтею «Додаткова заробітна плата»

До цієї статті включають витрати на виплату працівникам та персоналу підприємства додаткової заробітної плати, нарахованої за понаднормову працю, премії за трудові успіхи, компенсацію за шкідливі умови праці. До неї включають всі доплати, компенсації, надбавки та премії. Додаткова заробітна плата становить 25-40% від фонду основної заробітної плати (ОЗП).

$$\text{ДЗП} = \text{ОФЗП} \times 25 \% = 1200,00 \times (25/100) = 300 \text{ грн/т}$$

Розрахунок зміни витрат за статтею «Відрахування до єдиного соціального фонду»

Стаття «Відрахування до єдиного соціального фонду» містить відрахування на обов'язкове державне пенсійне страхування, соціальне страхування, страхування на випадок безробіття тощо. Розраховується у відсотках до витрат на виплату основної, додаткової заробітної плати та інших заохочувальних та компенсаційних виплат робітникам та становить в Україні згідно із законодавством 22%.

$$(1200 + 300) \times 0,22 = 330 \text{ грн}$$

Розрахунок зміни витрат за статтею «Витрати на розробку і освоєння нової продукції»

До цієї статті включають витрати, що відповідають витратам на періоду освоєння нових технологій, підготовку та випуск нових видів продукції, пробними партіями, що не призначені для масового виробництва. Для цієї статті прийнято витрати 10% від фонду ОЗП.

$$1200 \times 0,1 = 120 \text{ грн}$$

Розрахунок витрат по статті "Витрати на утримання та експлуатацію устаткування"

До цієї статті включають витрати на повне відновлення основних виробничих фондів, різні витрати на реконструкцію, капітальні ремонти чи модернізацію у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості ОВФ, включаючи прискорену амортизацію активної її частини; різноманітні витрати пов'язані з утриманням, зносом малоцінних і швидкозношуваних деталей, інструментів, пристроїв не цільового призначення та експлуатації різного устаткування — включаючи його технічний огляд, технічне обслуговування, проведення поточного ремонту.

Змін витрат по цій статті не відбувалосьь.

Розрахунок витрат по статті «Загальновиробничі витрати»

До цієї статті включають витрати на організацію виробництва, управління персоналу різних структур та підрозділів, які приймають або не приймають безпосередню участь у створенні та виробництві даного продукту, різними відділеннями, цехами, дільницями; витрати на утримання та експлуатацію машин і установок; витрати не капітального характеру (покращення якості виготовленої продукції); платежі з обов'язкового страхування майна виробництва, працівників з підвищеною загрозою їхньому життю і здоров'ю; витрати на службу охорони праці та пожежну охорону. Для цієї статті прийнято витрати 300% від фонду ОЗП. Зміни витрат по цій статті не відбувалисьь.

Виробнича собівартість:

Контроль – 136857,7 грн

Зразок №1 – 116511,8 грн

Розрахунок витрат по статті «Адміністративні витрати»

До цієї статті включають витрати на з безпосереднім обслуговуванням та управлінням підприємства; витрати на утримання адміністративно-управлінського персоналу, охорону, юридичні, аудиторські послуги;

поштово-телеграфні й канцелярські витрати; робочі відрядження працівників, транспортні послуги; витрати на інші матеріальні необоротні активи загальногосподарського призначення (ремонт, оренда, комунальні послуги, амортизація). Для цієї статті прийнято витрати 2% від виробничої собівартості.

Зміни витрат по цій статті не відбувались.

Розрахунок витрат по статті «Витрати та збут»

До цієї статті включають витрати на реалізацію виготовленої продукції, на засоби або інші необоротні активи, що використовували для забезпечення збуту продукції, витрати на передпродажну підготовку товару і його рекламу; оплата послуг експедиційних, страхових, посередницьких організацій, оплата складських, перевалочних, вантажно-розвантажувальних, пакувальних, транспортних, а також страхових витрат постачальника, що включають до ціни продукції. Для цієї статті прийнято витрати 1% від виробничої собівартості.

Змін витрат по цій статті не відбувалось.

Розрахунок витрат по статті «Інші операційні витрати»

До цієї статті включають витрати на сплату відсотків за позику (короткострокову) в банках, оплату різних робіт, що не включають в собівартість реалізованої продукції і не відносять до вищеперерахованих статей. Для цієї статті прийнято витрати 0,1% від виробничої собівартості.

Змін витрат по цій статті не відбувалось.

Витрати за статтею „Адміністративні витрати”

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 2% від виробничої собівартості:

Контроль – 2737,2 грн

Зразок №1 – 2330,2 грн

Витрати за статтею "Витрати на збут"

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 1 % від виробничої собівартості продукції:

Контроль – 1368,6 грн

Зразок №1 – 1165,2 грн

Витрати за статтею „Інші виробничі витрати”

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 0,1 % від виробничої собівартості.

Контроль – 136,9 грн

Зразок №1 – 116,5 грн

Таблиця 5.2.3

Розрахунки зміни витрат повної СВ

Статті витрат, що змінюються	Розмір витрат, грн		Зміна поточних витрат, грн (економія)
	Контроль	Зразок №1	
Основна сировина, грн	133000,0	111697,0	21710
Адміністративні витрати, грн	2737,2	2330,2	

Розрахунок повної собівартості продукції:

Контроль – 141100,4 грн

Зразок №1 – 120123,7 грн

Розрахунок Ціни 1 т готової продукції

$$Ц = ПСВ \times 1,15 \times 1,2$$

ПСВ-собівартість продукції (додати всі витрати)

ПРН-прибуток нормований (приймається на власний вибір від 15-45%)

ПДВ-податок на додану вартість

Контроль – 194718,6 грн

Зразок №1 – 165770,7 грн

НУВБІП України

Розрахунок Доходу

$$D = C * Q$$

C - Ціна, грн/т

Q - обсяг виробництва, т

Контроль – 194718,6 x 1,046 = 203675,7 грн

Зразок №1 – 165770,7 x 1,303 = 215999,2 грн

Розрахунок Прибутку

$$Pr = D - ПДВ - СВ - ПодПр = (D - D/6 - ПСВ) * 0,82$$

D - дохід

ПДВ - розраховується для даної формули як D/6

СВ - повна собівартість

ПодПр - податок на прибуток (приймаємо 18%)

Контроль – 23476,0 грн

Зразок №1 – 49098,0 грн

НУВБІП України

Розрахунок Рентабельності

$$R = \text{Прибуток} / СВ * 100, \%$$

Контроль – 16,6 %

Зразок №1 – 40,8 %

НУВБІП України

Результати економічної ефективності розроблених продуктів зводимо в таблицю 5.2.4.

Таблиця 5.2.4

Економічна ефективність розроблених продуктів

Показники	Контроль	Зразок №1	Різниця, (+ -)
Ціна, грн	194718,6	165770,7	- 28947,9
Дохід, грн	203675,7	215999,2	+ 12323,5
Повна собівартість, грн	141100,4	120123,7	- 20976,7
Прибуток за 1 т, грн.	23476,0	49098,0	+25622,0
Рентабельність продукції, %	16,6	40,8	+24,2
Витрати на 1 грн РП	0,69	0,55	- 0,14

Розрахунок витрат на 1 грн реалізованого продукту:

НУБІП України

$$B = CB / D$$

Висновок до розділу. При проведенні розрахунків економічної ефективності виробництва реструктурованих шинкових виробів було встановлено, що розроблений м'ясний продукт економічно доцільно впроваджувати у промислове виробництво, оскільки часткова заміна м'ясної сировини на білково-жирову емульсію приводить до зниження собівартості продукту та зростання купівельної спроможності населення.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

1. Здійснено моніторинг м'ясної сировини в Україні, що дозволяє прогнозувати комбінування рецептурних компонентів реструктурованих шинкових виробів.

2. На підставі проведених досліджень здійснено моделювання та оптимізацію рецептурного складу контрольних та дослідних зразків білково-жирової емульсії реструктурованих шинкових виробів.

3. В результаті наукових досліджень встановлено раціонально можливу кількість заміни м'ясної сировини на білковмісну сировину в складі емульсії - плазму крові та казеїнат натрію.

4. За результатами досліджень розроблено рецептури реструктурованих шинкових виробів із заміною м'ясної сировини БЖЕ в кількості 10%, 15% та 20%.

5. Проведено органолептичну оцінку реструктурованих шинков, результати якої показали, що розроблені шинки мають високі показники (4,5 - 5,0 балів).

6. За амінокислотним складом розроблені шинки з використанням БЖЕ мають більший вміст амінокислот та вищий СКОР.

7. Розроблені реструктуровані шинки з використанням БЖЕ в кількості 10%, 15%, 20% перевищують контрольний зразок за технологічними показниками – вихід становить 121,2 %, 130,3 %, 135,4 % відповідно порівняно з контрольним зразком – 104,6%.

8. Мікробіологічні дослідження розроблених шинков свідчать про відсутність патогенної мікрофлори, а саме: МАФАНМ, КУО / 1г не перевищувало 1×10^3 на 1г, фактично становило 3×10^2 , що свідчить про безпечність їх до споживання.

9. Проведені техніко-економічні розрахунки вказують на економічну доцільність заміни м'ясної сировини на білково-жирову емульсію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної магістерської роботи. НУБіП України.
2. Мелешеня А. В. Современное состояние и перспективы развития мирового рынка мяса / А.В. Мелешеня, М.Д. Климова // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2009. – № 3. – С. 24-26.
3. Продовольственный прогноз [Электронный ресурс] : [сайт] / Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. – Электрон. дан. – сор. 2015. – Режим доступа : <http://www.fao.org/3/a-i5003r.pdf>, свободный (дата обращения: 20.03.2016). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Філіппов М. В. Сучасний стан та проблеми функціонування ринку м'ясної продукції в Україні / М. В. Філіппов // Вісник ОНУ імені І. І. Мечникова. – 2013. – Том 18, Вип. 2/1. – С. 183-187. 137
5. Рынок мяса и мясных продуктов Украины: состояние на 1 марта 2013 г. / Госкомстат Украины // Мясное дело. – 2013. – № 1. – С. 17-25.
6. Бартковский И. И. Украинский рынок полуфабрикатов в цифрах и фактах / И. И. Бартковский // Продукты и ингредиенты. – 2011. – № 4. – С. 60.
7. Мясные продукты с добавленной стоимостью / Компания Дуэт // Мясное дело. – 2011. – № 8. – С. 31.
8. Суворов О. Котлетная группа / О. Суворов // Продукты и ингредиенты. – 2011. – № 4. – С. 54-56.
9. Сімахіна Г. О. Концепція оздоровчого харчування та шляхи її реалізації / Г. О. Сімахіна // Наукові праці НУХТ. – 2010. – № 33. – С. 10-13.
10. Баль-Прилипко Л. В. Технологічні аспекти якості продуктів нового покоління. / Л. В. Баль-Прилипко // Мясное дело. – 2009. – № 9. – С. 30-32.
11. Дьяченко Д. В. Функциональные пищевые продукты / Д. В. Дьяченко // Мясное дело. – 2011. – № 9. – С. 14-15.
12. Береди́на Л. С. Исследование состава льняного жмыха как нового ингредиента в производстве молочных продуктов [Текст] // Современные

тенденции технических наук: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2015 г.). — Казань: БуК, 2015. — С. 93-96. — URL <https://moluch.ru/conf/tech/archive/163/8911/>

13. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 544 с.

14. Савинок О. Н. Анализ разработок технологий мясных продуктов функционального назначения / О. Н. Савинок // Мясной бизнес. — 2013. — № 4. — С. 69-71.

15. Савинок О. Н. Анализ разработок технологий мясных продуктов функционального назначения / О. Н. Савинок // Мясной бизнес. — 2013. — № 5. — С. 68-69.

16. Müller W. D. Funktionelle Fleischerzeugnisse / W. D. Müller // Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach. — 2006. — Т. 45, № 173. — С. 185-191.

17. Капрельянц Л. В. Функциональные продукты: тенденции и перспективы. / Л. В. Капрельянц, Г. А. Хомич // Харчова наука і технологія. — 2012. — № 4. — С. 5-8. 140

18. Баль-Прилипка Л. В. Характеристика та класифікація біологічно активних добавок. / Л. В. Баль-Прилипка // Мясное дело. 2011. — № 2. — С. 36-39.

19. Баль-Прилипка Л. В. Характеристика та класифікація біологічно активних добавок. / Л. В. Баль-Прилипка // Мясное дело. — 2011. — № 5. — С. 20-23.

20. Рогов И. А. Функциональные продукты: состав, свойства, предназначение / И. А. Рогов, А. И. Жаринов, М. П. Воякин // Мясные технологии. — 2010. — № 2. — С. 6-10.

21. Баль-Прилипка Л. В. Проблемы и перспективы в современной технологии производства мясных изделий / Л. В. Баль-Прилипка // World Meat Technologies. — 2011. — № 2. — С. 2-7.

22. Букенхусес Г. Концепции развития функциональных мясопродуктов. / Герберт Букенхусес // Мясные технологии. – 2011. – № 11. – С. 30–34.

23. Химический состав пищевых продуктов: Книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / Под ред. проф., д-ра техн. наук И.М. Скурикина, проф., д-ра мед. наук М.Н. Волгарева – 2-е изд., перераб и доп. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 224 с.

24. Дослідження перспективних функціональних інгредієнтів для м'ясних продуктів / Л. Баль-Прилипко, Б. Леонова, Д. Грек [та ін.] // Мясное дело. – 2013. – № 7. – С. 27-29.

25. Безуглова А. В. Конструирование сбалансированного по составу фарша для рубленых полуфабрикатов / А. В. Безуглова, Г. И. Касьянов, И. А. Палагина // Мясные технологии. – 2009. – № 8. – С. 34–36.

26. Козак В. Л. О рациональном питании и методах оценки качества мясных продуктов / В. Л. Козак // Мясное дело. – 2011. – № 9. – С. 28-30.

27. Баль-Прилипко Л. Сучасні концептуальні принципи інноваційних технологій виробництва якісних та безпечних м'ясних виробів / Л. Баль-Прилипко, С. Мельничук // Продовольча індустрія АПК – 2011. – № 4. – С. 10-13.

28. Toldra F. Innovations for healthier processed meats / F. Toldra, M. Reig // Trends in Food Science and Technology – 2011. – Vol. 22, № 9. – P. 517-522.

29. Бобренева И. В. Функциональные продукты питания: монография / И. В. Бобренева – Санкт-Петербург: ИЦ Интермедиа, 2012. – 180 с.

30. Теплов В. И. Функциональные продукты питания: учебное пособие / В. И. Теплов – М.: А-Приор, 2008. – 240 с.

31. Сафронова Т. Н. Способы повышения пищевой ценности мясных кулинарных изделий / Т. Н. Сафронова, Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 160 с.

32. Єгоров Б. Стан харчування населення України / Б. Єгоров, М. Мардар // Товари і ринки. – 2011. – № 1. – С. 140-147.

33. Смоляр В. І. Стан фактичного харчування населення незалежної України / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2012. – № 1–2. – С. 5-9.

36. Инновационные технологии в области пищевых продуктов и продукции общественного питания функционального и специализированного назначения: коллективная монография / ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ»; под общ. ред. Н.В. Панковой. – СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2012. – 314 с.

37. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія / [Мазаракі А. А., Пересічний М. І., Кравченко М. Ф. та ін.] ; за ред. д-ра техн. наук, проф. М.І. Пересічного. – [2-ге вид., переробл. та допов.]. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т., 2012. – 116 с.

38. Сімонова М. Каротиноїди: будова, властивості та біологічна дія / М. Сімонова // Біологічні студії. – 2010 – Т. 4, №2. – С. 159-170.

39. Хімічне походження, структура та властивості каротиноїдів [Електронний ресурс] : [сайт] / Grandbiology – Електрон. дан. – сор. 2016. – Режим доступу : <http://www.grandbiology.com/biols-142-1.html>, вільний (дата звернення: 25.03.2016). – Назва з екрану. – Мова укр.

40. Ластухін Ю. О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості: Навчальний посібник / Ю. О. Ластухін. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.

41. Янчева М.О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясопродуктів / Навч. посіб. / М.О. Янчева, Л.В. Пешук. – К. 2009. - 304 с.

42. ДСТУ 482.32.2007 Продукти м'ясні. Органолептична оцінка показників якості.

43. ДСТУ ISO 1443:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Методи визначення жиру.

44. ДСТУ ISO 9175: 2003 Методика визначення рН.

45. Кищенко І.І., Технологія м'яса і м'ясопродуктів. Практикум / І.І. Кищенко, В.М. Старцова, Г.І. Гончаров: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2010. – 367с.

46. Арпуль О. В. Технологія ресторанної продукції оздоровчого призначення [Електронний ресурс]: курс лекцій для студ. спец. 805170113 «Технології в ресторанному господарстві» денної форми навчання / О. В. Арпуль, О. М. Усатюк. – К.: НУХТ, 2014. – 254с

47. Nagao A. Absorption and metabolism of dietary carotenoids / A. Nagao // BioFactors. – 2011. – № 37. – P. 83-87.

48. Reboul E. Absorption of Vitamin A and Carotenoids by the Enterocyte: Focus on Transport Proteins / Emmanuelle Reboul // Nutrients. – 2013. – № 5. – С. 3563-3581.

49. Сімахіна Г. О. Функціональна роль каротиноїдів та особливості їх використання у харчових технологіях / Сімахіна Г. О. // Наукові праці НУХТ. – 2010. – №33. – С. 45-48.

50. Берри Оттавей П. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки / П. Берри Оттавей – М.: Профессия, 2010. – 309 с.

51. Про схвалення проекту Концепції Державної науково-технічної програми «Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012 - 2016 роки» [Електронний ресурс]: Постанова НАН України від 08.06.2011 № 189. – Електронні дані. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/MUS17448.html. – Назва з екрану.

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

53. Марчишина Є.І. Методичні вказівки щодо виконання розділу «Охорона праці» у випускних роботах ОКР «Магістр» за напрямом «Харчові технології та інженерія» із спеціальності «Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса» /уклад.: Є.І.Марчишина, М.М. Мотрич.- К.: НУБІП, 2017. – 9 с.

54. Ємцев В.І. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спец. 6.091700 - «Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса» та 6.091701 - «Технологія зберігання,

консервування та переробки риби і морепродуктів» денної та заочної форм навчання напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» / уклад.: В.І. Ємцев. – К.: НУХТ, 2010. - 62 с.

55. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. Підручник / М. М. Клименко, Л. Г. Віннікова, І. Г. Береза та ін.; За ред. М. М. Клименка. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.

56. Степаненко С.В. Економіка підприємства. Навч. посіб. / С.В. Степаненко. – К.: КНЕУ, 2001. - 306 с.

57. Сичевський М.П. Харчова промисловість як основа продовольчої безпеки та розвитку держави. – К.: Аграр. наука, 2019. – 388 с.

58. Електронний ресурс. Офіційний портал Верховної Ради України. – Режим доступу <http://zakon2.rada.gov.ua/>

59. Електронний ресурс. Державний комітет статистики України. – Режим доступу <http://www.ukrstat.gov.ua/>

60. Електронний ресурс. Сайт державної митної служби України. – Режим доступу <http://www.customs.gov.ua>

61. ГУ У 15.1-30183090.201 / А.Г. Науменко. Продукти шинкові з харчовими домішками фірми «Вібер» : 2006.- 25 с.

62. <http://www.army.armor.kiev.ua>

63. Ежемес. научно-практ. журнал «Мясной бизнес», №6, 2019. – 54с.

64. Ежемес. научно-практ. журнал «Мясной бизнес», №9, 2021. – 53с.

65. Офіційний сайт Верховної Ради України. – Режим доступу : <http://https://www.rada.gov.ua/>

66. Офіційний сайт Державної служби статистики України. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>

67. Офіційний сайт Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України – Режим доступу: <http://www.me.gov.ua/>