

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

УДК 637.524

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету харчових
технологій та управління якістю
продукції АПК
Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО
ЗАХИСТУ
В.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

«___» _____ 2023 р.

«___» _____ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему «Удосконалення технології напівкопчених ковбас»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки
м'яса»
Програма підготовки освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

к.с.-г.н., доцент
Ігор ПАЛАМАРЧУК

Керівник магістерської роботи
д.т.н., професор
Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

Виконала
Валерія КОЛОМІЄЦЬ

КИЇВ - 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

2023 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ СТУДЕНТЦІ

Коломієць Валерії Валеріївни

Спеціальність 181 «Харчові технології»

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

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «Удосконалення технології напівкопчених
ковбас»

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

Термін подання завершеної роботи на кафедру 27.10.2023 року

Вихідні дані до магістерської роботи

вид продукту – м'ясні напівкопчені ковбаси; сировина – м'ясна сировина, біле і червоне м'ясо птиці, борешно сочевиці; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літературних джерел; організація, об'єкти, предмети і методи досліджень; результати дослідження та їх аналіз; розрахунки економічної ефективності; висновки; список використаної літератури.

Дата видачі завдання «15» березня 2023 р.

Керівник магістерської роботи _____

Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

Завдання прийнята до виконання _____

Валерія КОЛОМІЄЦЬ

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Удосконалення технології напівкопчених ковбас» містить 92 сторінок, 31 таблицю, 12 рисунків та 60 літературних джерел.

Мета роботи – наукове обґрунтування та удосконалення технології напівкопчених ковбас.

Об'єкт дослідження – технологія напівкопчених ковбас.

Предмет дослідження – м'ясна сировина, біле і червоне м'ясо птиці, дослідні зразки фаршів, борошно сочевиці пророщене і непророщене, напівкопчені ковбаси з борошном сочевиці.

В магістерській кваліфікаційній роботі наведено характеристику м'яса птиці як сировини при виробництві ковбас, описано доцільність використання білків рослинного походження у технологіях м'ясних продуктів; вивчено існуючі технології напівкопчених ковбас з використанням нетрадиційної сирови; обґрунтовано можливість комбінування м'ясної та рослинної сировини у технології напівкопчених ковбас.

Представлено результати визначення органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних властивостей, визначення структурно-механічних властивостей фаршевих систем та готового продукту.

Висвітлено організацію охорони праці на підприємстві, проведення медичних оглядів, організацію навчання з охорони праці, проведення на виробництві адміністративно-громадського оперативного контролю.

Ключові слова: напівкопчені ковбаси, технологія, рослинна сировина, показники якості.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1 Стан ринку ковбасних виробів	6
1.2 Використання білків рослинного походження у технологіях м'ясних продуктів.	9
1.3 Існуючі технології напівкопчених ковбас з використанням нетрадиційної сировини	16
1.4 Обґрунтування можливості комбінування м'ясної та рослинної сировини у технології напівкопчених ковбас	19
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень	22
2.2 Методи досліджень	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1 Дослідження харчової цінності сировини	25
3.2 Розробка рецептури нових видів напівкопчених ковбас	35
3.3 Органолептична та фізико-хімічна оцінка якості нової продукції	37
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ	56
4.1. Опис технологічної схеми	56
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	61
РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	70
6.1. Техніко-економічне обґрунтування	70
6.2. Розрахунки основних показників економічної ефективності впровадження результатів дослідження	72
ВИСНОВКИ	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	80
ДОДАТОК А	87

ВСТУП

Важливе місце у виробництві цінних високопоживних продуктів харчування посідає м'ясопереробна галузь харчової промисловості. Подальше збільшення випуску продукції, підвищення якості, розширення і покращення її асортименту в інтересах споживача при максимальній економічній ефективності виробництва – головне завдання м'ясопереробної галузі.

При вирішенні даної проблеми велике значення надається виробництву м'яса. Воно займає вагомє місце в забезпеченні людей продуктами харчування.

М'ясо і м'ясні продукти містить найважливіші речовини, необхідні для організму.

Вироби з нього є, насамперед, основним джерелом повноцінних білків, які містять незамінні амінокислоти.

Розвиток харчової промисловості потребує подальшої інтенсифікації технологічних процесів, зменшення витрат палива, електроенергії на їх виконання, витрат металів та інших конструкційних матеріалів на виготовлення машин та апаратів [1].

Більша частина загального обсягу виробництва м'ясопродуктів реалізується у вигляді ковбасних виробів. На вартість м'ясної сировини припадає значна частка під час виробництва ковбасних виробів.

Ефективність ковбасного виробництва залежить як від технології виробів і технічного оснащення виробництва, так і від його організації та раціонального використання сировини. Основна сировина визначає споживчі властивості й асортимент ковбасних виробів. Основною сировиною більшості ковбасних виробів є яловичина, свинина, курятина [2].

Досягнення високих технічних показників в його роботі забезпечує добре знання механізму та оптимізації параметрів технологічного процесу виготовлення м'ясних виробів.

Таким чином, проведення порівняльного аналізу якісних показників напівкопчених ковбас, виготовлених за різних технологій є актуальним.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Стан ринку ковбасних виробів

Ковбасні вироби є важливою складовою харчування українців, навіть більше, ковбаса традиційно використовується в українській кулінарії. Окрім цього, дана група товарів входить до переліку мінімального «споживчого кошика».

З точки зору сировини для ковбасних виробів, в цілому на ринку спостерігається позитивна тенденція. В 2020 році спостерігаємо незначне падіння в реалізації на забій сільськогосподарських тварин, що, перш за все, пояснюється загальноекономічним падінням в цей період.

Через карантин не відбулося зменшення споживання ковбасних виробів, оскільки паралізованість більшості сфер життя не призвела до того, що люди перестали вживати цей товар. Навіть навпаки, скорочення купівельної спроможності населення спонукає до споживання ковбасних виробів як заміника більш дорогого м'яса. Зважаючи на те, що ситуація з пандемією все ще в хиткому стані, і форс-мажори все ще можливі, можна було б припустити, що найближчим часом можливе певне накопичення запасів, як це було навесні. Однак цей сценарій видається малоімовірним, оскільки посилення карантинних обмежень буде сприйняте спокійніше, ніж при першій хвилі вірусу [1-3].

Цікавою і доволі новою тенденцією на ринку ковбасних виробів є поява веганських ковбас. Це продукт, який виготовлений зі штучного м'яса, яке, в свою чергу, виготовляється з рослинних продуктів – переважно пшениці чи сої.

Веганство як модель харчування набирає популярність по всьому світу, в тому числі й в Україні, перш за все, це можна пов'язати з популяризацією здорового харчування.

Окрім цього, такі ковбаси можуть споживатися не лише веганами, а й споживачами, які мають бажання урізноманітнити свої гастрономічні звички, слідувати моді на здоровий спосіб життя тощо. Великі виробники ковбас неохоче йдуть на введення подібних інноваційних продуктів у свій асортимент, це пов'язано з необхідністю налагодження нових контактів з постачальниками

сировини та перебудови обладнання. Однак створюються окремі підприємства, які спеціалізуються на веганській їжі (наприклад, «Vegetus») [4-8].

Ще однією тенденцією є певна переорієнтація ковбасних продажів у формат онлайн. З початком карантину виріс попит на доставку продуктів, щоб уникати будь-яких контактів з людьми. Така послуга реалізовується здебільшого через інтернет-сайти супермаркетів.

На українському ринку ковбасних виробів частка імпорту є незначною, виробництво займає майже весь об'єм ринку.

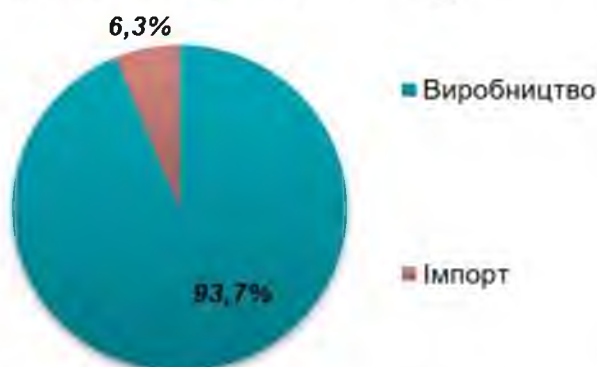


Рис.1.1. Структура імпорту

Найбільш популярним на ринку ковбас є сегмент варених продуктів, їх перевагою є трохи нижча ціна, ніж на напівкопчені, копчені та в'ялені вироби.

Ліверна (печинкова) ковбаса складає лише 2% ринку, інші категорії ковбасних виробів також мало представлені на ринку [9-10].



Рис.1.2 Структура ринку ковбасних виробів за видами

В цілому близько 30% українського ринку м'ясних і ковбасних виробів знаходиться в тіні. Причому це значення відрізняється в різних областях: воно вище в західних регіонах країни за рахунок більшої кількості дрібних виробників і не фіксованого в офіційній статистиці імпорту ковбасних і м'ясних виробів з країн Європи, зокрема Польщі та Італії.

Серед виробників ковбасних виробів є три, які мають частки більше 10% на ринку, вони контролюють більше 40% ринку. Частки інших виробників не перевищують 5%. Компанії, що мають частку на ринку менше 1,5%, разом володіють чвертю ринку.

Для того, щоб витримувати конкуренцію на ринку, оператори пропонують ширший вибір продукції для споживачів, тому зазвичай в асортименті мають більшість основних категорій ковбасних виробів.

Так як топ-операторами на ринку є виключно виробники, частки ринку малочим відрізняються від часток виробництва, однак при підрахунку враховані обсяги імпорту, які входять в ємність ринку [11-14].

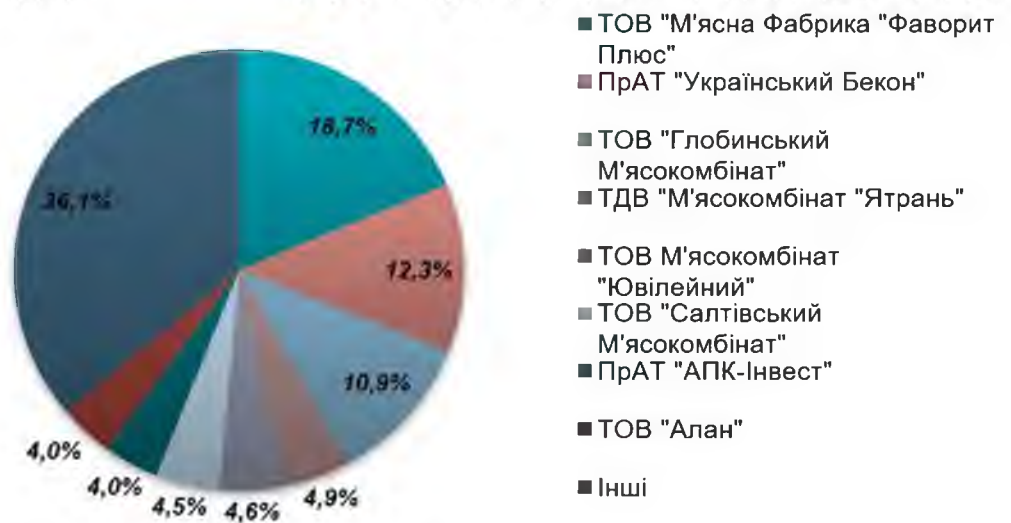


Рис.1.3 Частки основних операторів ринку, в натуральному вираженні,

Ковбасні вироби є важливою складовою харчування багатьох українців, тому споживання ковбас 2-3 рази на тиждень або навіть майже кожного дня складає більше половини серед інших можливих варіантів частоти споживання.

Частки видів ковбасних виробів наближені до 25%, тому можна сказати, що введобання щодо окремих категорій виробів є досить індивідуальними [15-20].

1.2. Використання білків рослинного походження у технологіях м'ясних продуктів

Зацікавлення рослинними білками в аспекті виробництва харчових продуктів з'явилося завдяки стрімкому науково-технічному прогресу в сфері виробництва продукції і новим напрямкам інтенсифікації процесів отримання продуктів харчування з вторинних ресурсів переробних галузей аграрно-промислового комплексу, нетрадиційних джерел сировини на базі природно-наукового потенціалу в галузі фундаментальної біології, фізичної хімії та технології [21-22].

У ліквідації дефіциту білка перевагу слід віддати комплексному вирішенню проблеми, яка полягає в інтенсифікації традиційних способів виробництва білоквмісних продуктів, з одного боку, і в розробці технологій отримання білка з нових, нетрадиційних джерел, з іншого [23, 24].

Оскільки існує проблема дефіциту білка в раціоні харчування людини, у харчовій промисловості все частіше використовується нетрадиційна для харчування білкова сировина, яка надає харчовим продуктам необхідних технологічних, органолептичних властивостей та забезпечує покращення біологічної цінності [25, 26, 27].

Головною метою виробництва харчового білка з рослин є виділення його з сировини з максимальним виходом і мінімальними затратами, збереження біологічної цінності і зменшення втрат всіх корисних компонентів, а також видалення і дезактивація небажаних і антипоживних речовин. Рослинні харчові білки можуть бути трьох основних типів, які відрізняються за вмістом білка і хімічним складом. До першого типу відносять продукти з вмістом білка 30 – 50 %.

До цього типу відноситься соєве борошно. До другого типу відносять білкові інгредієнти з вмістом білка близько 70 % (концентрати). До третього типу відносять білкові інгредієнти з вмістом білка близько 90 % і більше (ізоляти). Це високоякісні рослинні продукти з високою собівартістю. Всі ці білкові інгредієнти, завдяки

технологіям, в яких використовують різні реагенти, апаратурне обладнання, технологічні умови, виробляються у вигляді широкого набору модифікацій з різноманітними функціональними властивостями [28, 29]

У світовій практиці широке застосування в харчових цілях мають тільки білки насіння сої. У більшості випадків це пояснюється високою собівартістю білків, отриманих з інших видів сировини, відсутністю відповідної інфраструктури, проблемами медико-біологічного та споживчого характеру, що відрізняється від білків, отриманих з інших джерел.

Отже, соєві білкові інгредієнти містять повноцінний білок, що дозволяє компенсувати функціонально-технологічні недоліки тваринної сировини та активно застосовується в якості компонентів м'ясних продуктів. Однак у сої міститься значна кількість ізофлавоноїдів, котрі при споживанні людиною можуть спричинити гормональний дисбаланс та порушення роботи щитоподібної залози [30].

За умови використання сої слід враховувати й те, що протягом останніх років з'явилася велика кількість генетично модифікованих організмів, котрі використовуються в якості продуктів харчування. До їх числа входить і соя. Все більше інформації надходить про здатність модифікованих організмів накопичувати значну кількість токсинів, фітогормонів, пестицидів, внаслідок чого є небезпечними при споживанні.

Виходячи з вищенаведеного матеріалу важливим питанням сьогодення є вирішення проблеми отримання вискоєфективного та безпечного рослинного білка. Високі сподівання покладаються на використання в якості сировини для виробництва м'ясних продуктів бобових культур, до яких належать горох, квасоля, люпин, кормові боби, сочевиця, вика, нут, чина, арахіс.

Корисні властивості рослини обумовлені вмістом пектинових речовин. Амарант містить біологічно активну речовину – сквалеон. За своєю природою це вуглеводень, попереджуючий дефіцит кисню в клітинах організму, що бере участь у регенерації клітин. Речовина має сильні антиоксидантні властивості, бореться із старінням, вільними радикалами. Сквалеон амаранта має високі імунотекторні

властивості

Крім цього амарант має багатий вітамінний склад. Зокрема містить вітаміни групи В, бета-каротин (провітамін А), вітамін Е і С. До складу рослини входить рідкісний вітамін В₄ (холін), що має важливе значення для нормальної роботи нервової системи [31]. Багатий амарант і мінеральними речовинами. Його зерна характеризуються високим вмістом *Ca, K, Mg, Fe, Cu, Se, Mn*. Особливо високий вміст кремнію в суцвіттях рослини [32]. Амарант широко використовується у харчовій промисловості, але широкого використання набули і інші зернобобові культури.

У вирішенні проблеми дефіциту білка величезну роль в якості сировини для його виробництва відіграють зернобобові культури. За хімічним складом і харчовою цінністю ці культури найбільш близькі до тваринного білка - м'яса, риби, а також молока (таблиця 1.1). Зернобобові культури містять найбільшу кількість перетравного протеїну лізину, метіоніну.

Таблиця 1.1

Масова частка компонентів в складі зерен

Назва культури	Масова частка компонентів в складі зерен				
	Білок, %	Жир, %	Вуглеводи, %	Клітковина, %	Зола, %
Соя	35-40	22-24,3	30-32	2,9-11	4,5-6,8
Квасоля	17-32	3,5-5,0	53-72	5,0-7,1	2,5-4,6
Горох	20-36	0,8-2,1	55-75	3,0-6,0	2,0-3,1
Сочевиця	32,6-33,8	3,8-4,6	60,0-62,8	2,4-4,9	2,0-4,4

При цьому вони найдешевший рослинний білок. Бобові відрізняються високими харчовими якостями за рахунок здатності накопичувати в кілька разів більше високоякісного білка, ніж інші види рослин. Зокрема при переробці гороху можна отримати високоякісний крохмаль і низький за собівартістю рослинний білок. Залежно від сорту і умов вирощування насіння гороху містять 21-34% білка. Білок в сім'ядолях гороху і в ендоспермі прикріплений до зерен крохмалю. Подібно до інших бобових культур, фракційний склад білків представлений сумою водо-, соле- і дугорозчинної фракцій [28].

Білок зерна бобових багатий незамінними амінокислотами (таблиця 1.2),

особливо аргініном, вміст якого в 1,5 рази більше у сочевиці, ніж у білку, сої. Характерною особливістю білка цих культур є хороша збалансованість незамінних амінокислот. Розчинність і перетравленість білка бобових культур вище аналогів з інших рослин [28-32].

Таблиця 1.2

Середній вміст амінокислот в білках насіння зернобобових культур

Амінокислота	Вміст, % на сухий обеззолений білок			
	Горіх	Соя	Сочевиця	Квасоля
Тирозин	2,78	2,49	2,26	3,32
Триптофан	1,17	0,92	1,88	1,39
Лізин	4,66	3,09	5,42	4,32
Аргінін	11,42	6,93	10,31	8,54
Гістидин	2,48	2,45	2,37	3,00
Цистин	0,89	1,17	1,54	1,23
Метіонін	1,63	1,73	0,97	1,80

У сочевиці, так само як і в сої, переважають водо- і солерозчинні фракції, при цьому кількісно водорозчинна фракція білків сочевиці перевершує аналогічну фракцію білків сої. Сочевиця багата вільними амінокислотами, у своєму складі містить глютамінову і аспарагінову кислоти, велику кількість тирозину. Замість незамінних амінокислот практично не поступається сої, а за деякими незамінними (валін, ізолейцин, аргінін) навіть перевершує її.

У сочевиці, як і у всіх представників рослинного царства, присутні інгібітори трипсину. Важливо відзначити, що сочевиця – одна з небагатьох культур, яка інгібує тільки трипсин. Більшість же бобових інактивують всі ферменти травної системи. При тепловій обробці інгібітори трипсину втрачають активність, і харчова цінність білків сочевиці стає нарівні з білком молока. У сочевиці, на відміну від інших бобових, зокрема, сої, відсутні афлатоксини і інші шкідливі речовини.

Сухе зерно сочевиці добре зберігається до переробки у страви, однак потребує попереднього замочування для скорочення тривалості теплової обробки та застосування певних методів обробки, які дозволять знизити негативний вплив олігосахаридів як рафіноза і стахіоза та високополімерних білкових структур на процес травлення. Встановлено, що одним із таких фізіологічних підходів до

біотрансформації сполук сировини є пророщування [66].

Залежність зміни тривалості замочування сочевиці становить 16 год при жорсткості води 5 мг-екв/л.

На технологічні параметри пророщування сочевиці впливає температура, що повина становити 19 °С, вологість повинна бути не більше 35 %. За таких умов тривалість пророщування становить 88 год. Пророщування завершують при досягненні розмірів паростка 11-13 мм і діаметра 1,0-1,1 мм, оскільки за таких умов відбувається максимальне накопичення екстрактивних речовин (29,9 мг/100 г).

Встановлено, що максимальний вихід пророщених зерен сочевиці при заданих технологічних параметрах становить 92 %.

Таким чином, процес пророщування супроводжується виключним зростанням активності ферментів і розщепленням складних запасних речовин на більш прості, що є більш розчинними та сприяють розвитку зародку.

Біохімічні перетворення білків та вуглеводів, які відбуваються у зерні, відбуваються у нашому організмі під час перетравлювання цих поживних речовин.

В значній мірі хімічний склад пророслих зерен залежить від якості вихідної сировини та умов пророщування. Багатий хімічний склад сочевиці обумовлює

наявність у продукті з пророслого зерна численних макро- та мікрокомпонентів. У

таблиці 1.3 наведено основні компоненти сухої і пророщеної сочевиці у розрахунку на 100 грамів продукту та у перерахунку на суху масу.

Таблиця 1.3

Хімічний склад зерна сочевиці, на 100 г, (n=3, p≥0,95)

Показники	Масова частка, г/100г			
	Сухе зерно		Зерно пророщене	
	На загальну масу	На сухі речовини	На загальну масу	На сухі речовини
Вода	14,5	-	40,0	-
Білки	27,6	32,3	20,1	33,5
Жири	1,1	1,3	0,6	1,0
Вуглеводи засвоювані:	46,4	54,3	32,5	54,2
моно- і дисахариди	3,0	3,5	4,5	7,5
крохмаль	43,4	50,8	28,0	46,7
Вуглеводи незасвоювані:	7,4	8,6	4,7	7,8
клітковина	3,8	4,4	2,7	4,5
пектин	3,6	4,2	2,0	3,3
Зола	2,9	3,4	2,1	3,5
	Вітаміни, мг/100г			
β-каротин	0,03	0,03	0,02	0,03
Вітамін В1	0,5	0,38	0,6	1,0
Вітамін В2	0,21	0,25	0,38	0,63
Вітамін РР	1,8	2,1	2,3	3,8
Вітамін В9	100	116,9	190	316,6
Вітамін Е	0,5	0,58	6,8	11,3
Л-аскорбінова кислота	Сл.	Сл.	25,0	41,7
	Макроелементи, мг/100г			
Калій	675	789,5	441	735
Кальцій	85,0	99,5	82,3	137,2
Магній	80,0	93,6	55,4	92,4
Фосфор	249,0	291,2	174,8	291,4
Хлор	75,0	87,7	48,1	80,2
	Мікроелементи, мкг/100г			
Ферум	11700	13684,2	8413,9	14023,1
Калорійність, ккал	294	-	207,5	-

Вода, яка поглинається, необхідна для розчинення і перетворення речовин під дією ферментів з високомолекулярних до низькомолекулярних. Підвищення гідролітичної активності ферментів є основним показником значних біохімічних змін, які відбуваються під час пророщування. Особливо високу активність набуває α – амілаза, фермент амілолітичного комплексу, який накопичується лише в процесі дозрівання і проростання [24-28]. Під час проростання сочевиці розщеплюється близько 20...24 % крохмалю. Показано, що на початку проростання зерна сочевиці активність амідолітичних ферментів зростає, досягає максимального значення, а потім починає зменшуватися.

Одночасно з розщепленням крохмалю відбувається гідроліз білкових речовин, який здійснюється у результаті збільшення активності протеолітичних ферментів і призводить до утворення легкозасвоєваних речовин.

Встановлено, що на ранніх фазах формування насіння домінують альбумінові (водорозчинні) і глютелінові (лужнорозчинні) фракції, тоді як у фазі зрілості переважає гліцинінова (солерозчинна) фракція білка [30].

При пророщуванні збільшується концентрація водно- та солерозчинних фракцій білка. За фракційним складом білків досліджуваних зразків (таблиця 1.4) можна зробити висновок про те, що сочевиця сорту Луганчанка містить на 17,8 % і на 11,0 % більше білків сольової фракції, ніж сорти Дніпровська 3 та Красноградська 49 відповідно, білків водної фракції у сорті Луганчанка на 4,5 % менше, ніж у сорті Дніпровська 3 та на 2,8 % більше, ніж у сорті Червоноградська 49.

Таблиця 1.4

Фракційний склад білків сочевиці, %

Сорт сочевиці	Водна фракція		Сольова фракція		Лужна фракція		Спиртова фракція	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Луганчанка	14,3	16,1	11,8	13,2	4,5	2,7	0,3	0,1
Дніпровська 3	15,0	16,2	9,7	10,4	5,6	3,7	0,2	-
Червоноградська 49	13,9	15,3	10,5	12,8	6,7	4,3	0,4	0,1

Лужна фракція білків сочевиці сорту Луганчанка найменша (4,5 %), що свідчить про їх крапцю засвоєваність у організмі. Після пророщування білки цієї фракції складають лише 2,7 %. Також ця фракція при пророщуванні зменшується й в інших сортах. Спиртова фракція складає дуже незначну частку в усіх сортах, а після пророщування сочевиці такі білки практично відсутні. Загальна кількість білків в усіх досліджених сортах сочевиці приблизно однакова й відрізняється від сумарної кількості фракційних білків на величину нерозчинного осаду, який складає для сухого зерна близько 1,4 %, а для пророщеного 1,2 %. При пророщуванні сочевиці всіх сортів загальна кількість білка в них зростає на 1,2...2,3 %.

Сочевиця відрізняється мінімальним вмістом ліпідної фракції, що є суттєвою

перевагою для організації технологічного процесу вилучення білка (немає необхідності в операції знежирення зерен) і при використанні борошна, як компонента рецептур м'ясних виробів, дозволяє отримати фаршеві системи з високою емульгуючою здатністю, а готові продукти з – меншою кількістю жиру.

Отже, використання сочевиці може виступати як альтернативне джерело покращення якості м'ясопродуктів при їх виробництві. Поєднання тваринних і рослинних компонентів дозволить взаємно доповнити продукти відсутніми біологічно активними речовинами, отримати харчові продукти із заданим хімічним складом. Цей підхід складає основу принципу комплексного використання сировини, перевагу якої прийнято бачити в потенційній можливості взаємного збагачення інгредієнтів рецептури.

1.3. Існуючі технології напівкопчених ковбас з використанням нетрадиційної сировини

Сучасний асортимент ковбас досить різноманітний. Основною сировиною залишається використання м'яса сільськогосподарських тварин. Проте все частіше виготовляють ковбаси з використанням м'яса нетрадиційної м'ясної сировини.

З метою покращення функціонально-технологічних показників ковбас до їх складу вносять різноманітні композиційні добавки [33-36].

Відомі технології виробництва напівкопчених ковбас, що містять яловичину жиловану 1-го татунку, свинину жиловану нежирну, свинину жиловану напівжирну, грудинку свинячу кусочками не більше 6 мм, сіль кухонну, нітрит натрію, перець чорний або білий мелений, цукор-пісок, перець духмяний мелений, часник свіжий очищений подрібнений. Додатково використано пасту з нуту та горіх мускатний [37].

Відомий спосіб виробництва м'ясних продуктів з використанням м'яса курятини, зародками пшениці та водоростями ламінарії [38].

Для виробництва ковбас використовують м'ясо куряче, шпик хребтовий, сіль, цукор, перець чорний мелений, стартову культуру *Lactobacillus sakei* і мускатний горіх [39].

Відомі технології виробництва напівкопчених ковбас з використанням м'яса птиці та борошном з пивної дробини, отриману шляхом посереднього пресування вихідної сировини з вмістом сухих речовин більше 20 %. Ця біологічно активна добавка містить жирні кислоти: міристинову – до 0,85 %, пентадеканову – до 0,6 %, пальмітинову – до 40 %, пальмітолеїнову – до 8,93 %, гептадеканову – до 0,97 %, гептадецінову – до 0,35 %, стеаринову – до 6,6 %, олеїнову – до 11,2 %, лінолеву – до 32,14 %, ліноленову до 2,35 %, вітамін Е, що дозволяє покращити харчову та біологічну цінність виробів [40]. При виробництві ковбас використовують м'ясо курей, курчат і курчат бройлерів. В якості компонентів, що формують колір готового продукту, використовують нітрит натрію спільно з концентратом топінамбура. Внесення концентрату топінамбура здійснюють у вигляді екстракту з вмістом сухих речовин 35-40 % або сухого концентрату з вмістом сухих речовин 85 – 90 %. Спосіб забезпечує формування кольору вареної курячої ковбаси, підвищення рівня вологозв'язуючої здатності фаршу [41]. Також розроблено рецептуру сирокопчених ковбас з використанням яловичини вищого сорту, свинини жилованої нежирної, м'ясом курятини, грудинку свинячу або шпик хребтовий [42].

Ковбаси, вироблені з використанням м'яса птиці користуються попитом на ринку, оскільки є дешевшими порівняно з іншими видами сировини. Також виробляють ковбаси з використанням м'яса механічного обвалювання. Відома технологія виробництва ковбас з використанням яловичини жилованої другого сорту, свинини жилованої напівжирної, м'ясом курячим червоним, м'ясом птиці механічного обвалювання, борошном пшеничним I сорту, рослинним білком.¹⁰⁸ Розроблено м'ясні продукти з кварцетинвмісною сировиною, в якості м'ясної сировини використано м'ясо птиці механічного обвалювання [109]. При виробництві ковбасних виробів низьких сортів з метою їх здешевлення, широко використовується білкововмісні рослинні наповнювачі. Специфічність їх застосування, визначена хімічним складом, технологічними характеристиками і рецептурним складом самих виробів. Технологічні характеристики наповнювача рослинного походження характеризуються вмістом білків, вуглеводів, якісним

складом мінерального залишку, а також наявністю клітковини в загальній масовій частці вуглеводів. Технологія використання даних наповнювачів легко адаптується в технологічні схеми, що використовується в галузі для виробництва ковбасних виробів. Природною умовою використання такої сировини є врахування технологічних характеристик: сумісність, мікробіологічна стабільність основної м'ясної сировини, білковомісних наповнювачів, що використовуються композиційними суміщами і гідроколоїдів, з урахуванням титру і інтенсивності технологічної дії.

На основі комплексного використання м'ясної і рослинної сировини, виготовляють різноманітні м'ясопродукти, в тому числі напівкопчені ковбаси, збагачені харчовими волокнами. Харчові волокна із зернових і плодових культур мають добрі функціонально-технологічні властивості, підвищену біологічну цінність, що сприяє зниженню холестерину в крові, можуть бути рекомендовані для дієтичного харчування [43]. Спосіб виробництва харчових волокон передбачає зволоження сировини до досягнення вологості 13-20%, пропитування рослинної сировини рідким двоокисом вуглецю і відділення надлишку рідкого двоокису вуглецю. Далі відбувається зниження тиску зі швидкістю, що забезпечує замерзання двоокису вуглецю, що ввібрала сировина. Винахід дозволяє зменшити врати харчових волокон [44].

В м'ясній промисловості в якості одного із компонентів рецептури ковбасних виробів широко використовують апельсинові волокна Citi-Fi, що виділені з клітковини тканин апельсинової м'якоті безпосередньою механічною обробкою без використання хімічних реагентів, тобто шляхом відкриття і розширення структури клітини апельсинового волокна. Вони збільшують вихід продукції і їх харчову цінність, за рахунок корисної для здоров'я клітковини.¹¹² Їх використання можливе як в попередньому гідратованому так і в сухому вигляді при цьому поглинальна здатність волокон суттєво не залежить від попередньої підготовки і способу додавання клітковини. Така особливість значно спрощує організацію виробництва процесу. Апельсинова клітковина може використовуватись при посолі м'яса [45].

Також в якості рослинної сировини при виробництві ковбасних виробів використовують гідратований жмих амаранту, який додають перед кутеруванням. Фарш готують у визначеному співвідношенні інгредієнтів. Спосіб забезпечує отримання ковбасних виробів збагачених білком, залізом, селеном, які мають лікувально-профілактичні властивості і низьку собівартість [46].

Розроблено м'ясні вироби, до складу яких входять м'ясо, курятини, кролятини, сочевиця гідратована та олія гарбуза [47-48].

Отже, сучасний асортимент ковбас представлений виробами з використанням м'яса птиці, клітковини сої, харчових волокон, мікрокристалічної целюлози, апельсинових волокон, гідратованої сочевиці та жмиху амаранту. Ковбаси, до складу яких входить борошно сочевиці пророщеної та не пророщеної, відсутні на ринку, тому удосконалення технології напівкопчених ковбас з даною сировиною є актуальним.

1.4. Обґрунтування можливості комбінування м'ясної та рослинної сировини у технології напівкопчених ковбас

Засвоєння білків їжі та повнота використання амінокислот можуть бути досягнуті тільки за збалансованості незамінних амінокислот.

В таблиці 1.5 наведено амінокислотний профіль та результати розрахунку амінокислотного скору, коефіцієнта утилітарності та коефіцієнта надлишковості зернобобових культур, які використовують у технологіях ковбас з метою забезпечення більшого виходу продукції, надання відповідної структури та мінімізації втрат після теплової обробки. В попередньому розділі розглянуто інформацію щодо використання даної сировини та встановлено, що у технологіях напівкопчених ковбас мало використовується сочевиця. Аналіз отриманих результатів дозволяє визначити доцільність комбінування м'яса та сочевиці в рецептурі ковбас.

Таблиця 1.5

Оцінка збалансованості білкового складу зернобобових культур

Назва амінокислоти	Ідеальний білок за ФАО/ВООЗ г/100 г	Вид сировини							
		Соя		Квасоля		Горох		Сочевиця	
		Вміст АК г/100 г білка	СКОР, %	Вміст АК г/100 г білка	СКОР, %	Вміст АК г/100 г білка	СКОР, %	Вміст АК г/100 г білка	СКОР, %
Лейцин	7,0	7,57	1,08	8,70	1,24	8,0	1,14	7,90	1,15
Ізолейцин	4,0	5,31	1,33	5,15	1,29	5,0	1,25	2,90	0,75
Метіонін+цистин	3,5	2,84	0,81	2,40	0,69	2,05	0,58	8,80	2,5
Лізин	5,5	5,63	1,02	7,95	1,45	7,40	1,35	7,40	1,32
Тирозин+фенілаланін	6,0	4,98	0,83	5,65	0,94	5,02	0,83	4,90	0,81
Треонін	4,0	4,21	1,05	4,35	1,09	4,20	1,05	3,80	0,90
Валін	5,0	6,01	1,20	5,60	1,12	4,80	0,96	3,50	0,70
Триптофан	1,0	1,25	1,25	1,30	1,30	1,23	1,23	1,60	1,69
Вміст білка, %	-	37,5		24,5		20,5		24,00	
Коефіцієнт утилітарності, %		77,14		60,43		55,38		63,31	
Коефіцієнт надлишковості, %		10,66		23,55		29,00		20,85	

Амінокислотний скор лейцину у сочевиці становить 1,15 %, в той час як у квасолі, горосі та сої – 1,24 %, 1,14 % та 1,08 %, лізину – 1,32 %, у квасолі, горосі та сої – 1,45 %, 1,35 %, 1,02 %, триптофану – 1,69 %, у квасолі, горосі та сої – 1,30 %, 1,23 %, 1,25 %. Першою лімітованою незамінною амінокислотою для сої, квасолі та гороху є метіонін+цистин, вміст якого становить – 0,81 %, 0,69 %, 0,58 %, в той час як у сочевиці – 2,5 %, тобто на 72 % більше.

Лімітованою амінокислотою сочевиці є валін, його амінокислотний скор становить 0,70 %. Амінокислотний скор ізолейцину та треоніну, які необхідні для нормального розвитку молодого організму, у сочевиці складає 0,75 % та 0,90 %.

Недостатню кількість цих амінокислот можна доповнити за рахунок використання у рецептурі напівкопчених ковбас м'яса курей-бройлерів, амінокислотний скор яких валіну – на 63 %, ізолейцину – на 46,4 %, треоніну – на 57,5 % – більший.

Коефіцієнт утилітарності сочевиці становить 63,31 %, що є більший на 9 %, порівняно із квасолею та горохом. Білки сочевиці на 20 % краще повноцінно

засвоюються організмом, ніж білки квасолі та гороху.

Отже, за вмістом лейцину, метіонін-цистину, триптофану сочевиця переважає квасолю, горох та сою, а комбінування сочевиці м'ясом яловичини жилованої I сорту та курей-бройлерів дозволить збагатити вироби такими незамінними амінокислотами як валін, ізолейцин, треонін.

НУБІП Україніи

НУБІП Україніи

НУБІП Україніи

НУБІП Україніи

НУБІП Україніи

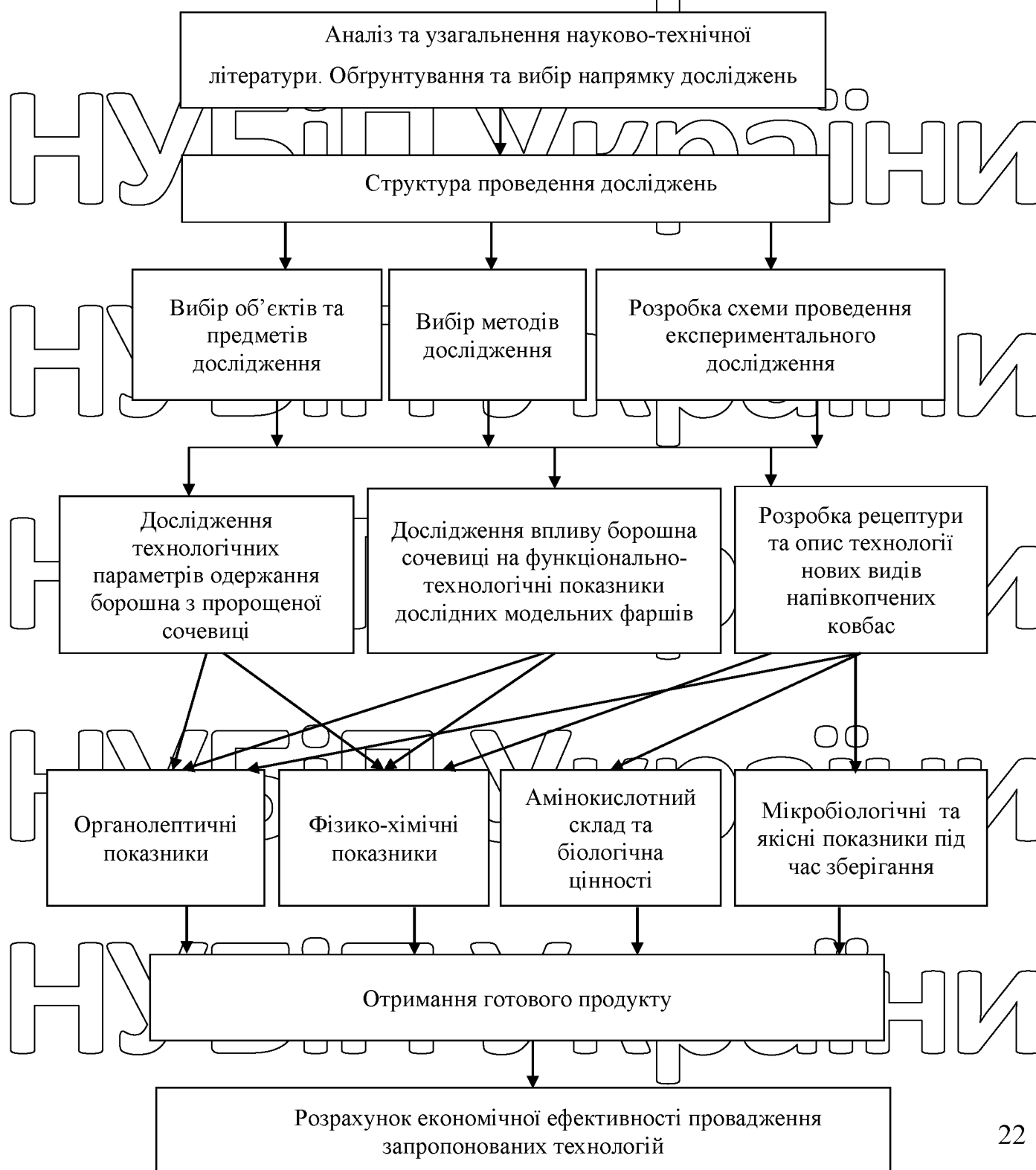
НУБІП Україніи

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Теоретичні та експериментальні дослідження проводились у лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України протягом 2022-2023 н.р.

На рисунку 2.1 представлена схема проведення досліджень.



2.2. Методи досліджень

Під час виконання магістерської дипломної роботи використовували такі методи досліджень: органолептичні (зовнішній вигляд, консистенція, вигляд фаршу на розрізі, смак та запах, форма та розмір батонів); фізико-хімічні (масова частка вологи, білка, жиру, золи, амінокислотний склад); функціонально-технологічні (вологоутримуюча, вологозв'язуюча, жирутримуюча здатності); мікробіологічні (загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички (коліформи), патогенних мікроорганізмів, в т. ч. сульфідредукуючих клостридій, бактерій роду *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *L. Monocytogenes*); математичні (загальні методи статистичної обробки). Відносну біологічну цінність продукту і безпечність рослинної сировини визначено *in vivo* на тест-організмах *Tetrahymena pyriformis*.

У рослинній сировині визначали наступні фізико-хімічні показники: масова частка білка, масова частка жиру; масова частка вологи, вміст мінеральних.

У напівкопчених ковбас визначали наступні показники: масову частку жиру, свіжість ковбас, кислотне, пероксидне число, органолептичну оцінку якості.

масову частку вологи, масову частку білка, масову частку хлористого натрію – масову частку золи.

У роботі використовували стандартні методи, за допомогою яких визначали органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні та гістологічні показники.

При проведенні досліджень використовували сировину:

– сочевиця – згідно з ДСТУ 6020:2008. «Сочевиця. Технічні умови» та отримували борошно з неї;

– перець чорний та духмяний – згідно ТУ У 10.8-01553439-006:2013.

«Прянощі, приправи, суміші прянощів. Технічні умови»;

– суміш прянощів перцю чорного, чебрецю та ялівцю – згідно з ТУ У 10.8-41275804-001:2013. «Концентрати харчові. Суміші прянощів та приправ до м'ясних продуктів. Технічні умови»;

м'ясо птиці – згідно з ДСТУ 3143:2013. «М'ясо птиці. Загальні технічні умови»;
– сало – згідно з ДСТУ 4668:2006. «Продукти зі свинини варені, копчено-варені, копчено-запечені, запечені, смажені, сирокопчені»,

– напівкопчені ковбаси – згідно з ДСТУ 4435:2005. «Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови» та ТУ У 10.1-41/275804-002:2017. «Ковбаси напівкопчені. Технічні умови».

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Дослідження харчової цінності сировини

Оскільки використання сочевиці може забезпечити збагачення ковбасних виробів за одним або сукупністю певних показників, що сприятиме отриманню покращеного продукту за харчовою та біологічною цінністю та дозволить розширити асортимент продукції, у науковій літературі є інформація про потребу зменшення негативного впливу олігосахаридів і високополімерних білкових структур, що впливають на перетравлення та засвоєння продукту. Одним з методів вирішення цієї проблеми є пророщування.

Нами здійснено пророщування зерен сочевиці у спеціальному резервуарі круглої форми з висотою країв 30 см, що включає в себе решітку з діаметром отворів 4 мм та висотою країв 15 см, дно якого оснащено отвором для спускання води. Перед початком пророщування з сочевиці відібрано пошкоджене зерно, двічі промито у холодній проточній воді й розміщено рівномірним шаром у ємкості для пророщування. Вона містить решітку, резервуар для води, що розміщено під решітками, заповнено водою, де протягом 8 год відбувалося замочування сочевиці, що призводить до набухання зерна та накопичення вологи в ньому, сприятиме його проростанню зерна. Після цього решітку з сочевицею піднято і зерна промито за допомогою розсіювача. Воду з резервуара злито, і поміщено туди решітку з сочевицею.

При замочуванні сочевиці вода проникає в зародок зерна, а потім через бічні оболонки в зерно. Водопоглинальна здатність залежить від тривалості замочування, температури, розмірів зерна.

В ході замочування сочевиці поглинання вологи відбувається не рівнозначно швидкому й рівномірному зволоженню борошнистого тіла, тому що розподіл води нерівномірний. Початкова вологість сочевиці становила 15 %, а після 8 год досягла ступеня замочування 35 %, що впливає на процеси росту та обміну речовин у зерні, а також на утворення ферментів (рисунок 3.1).



Рис. 3. 1. Вміст води у сочевиці залежно від часу замочування

Надмірне водопоглинання зерна призводить до загибелі зародка.

Для мінімізації втрат поживних речовин від час пророщування контролюють тривалість пророщення й температуру пророщування, що становить 17 ± 2 °С.

Тривалість пророщування здійснюють при досяганні довжини паростка 1 см, що в середньому триває від 72 год до 88 год. За даними наукової літератури при таких умовах відбувається максимальне накопичення екстрактивних речовин – до 29,9 мг/100г, максимальний вихід пророщених зерен сочевиці при заданих технологічних параметрах становить 92 %, скорочуються втрати пророщених паростків (рисунок 3.2).

Пророщення завершено шляхом видалення води, що запобігає подальшому росту корінців зародка. У результаті впливу тепла при сушінні більшість зародків відмирає. Одночасно із припиненням проростання закінчується й розчинення, припиняються подальші процеси розщеплення.

Сухе пророщене та не пророщене зерно сочевиці подрібнили у борошно простим способом за якого всі складові частини зерна подрібнюються рівномірно для одержання однорідної суміші.

Ступень подрібнення борошна впливає на його технологічні властивості.

Необхідний ступінь подрібнення борошна сочевиці вивчено у лабораторних умовах.

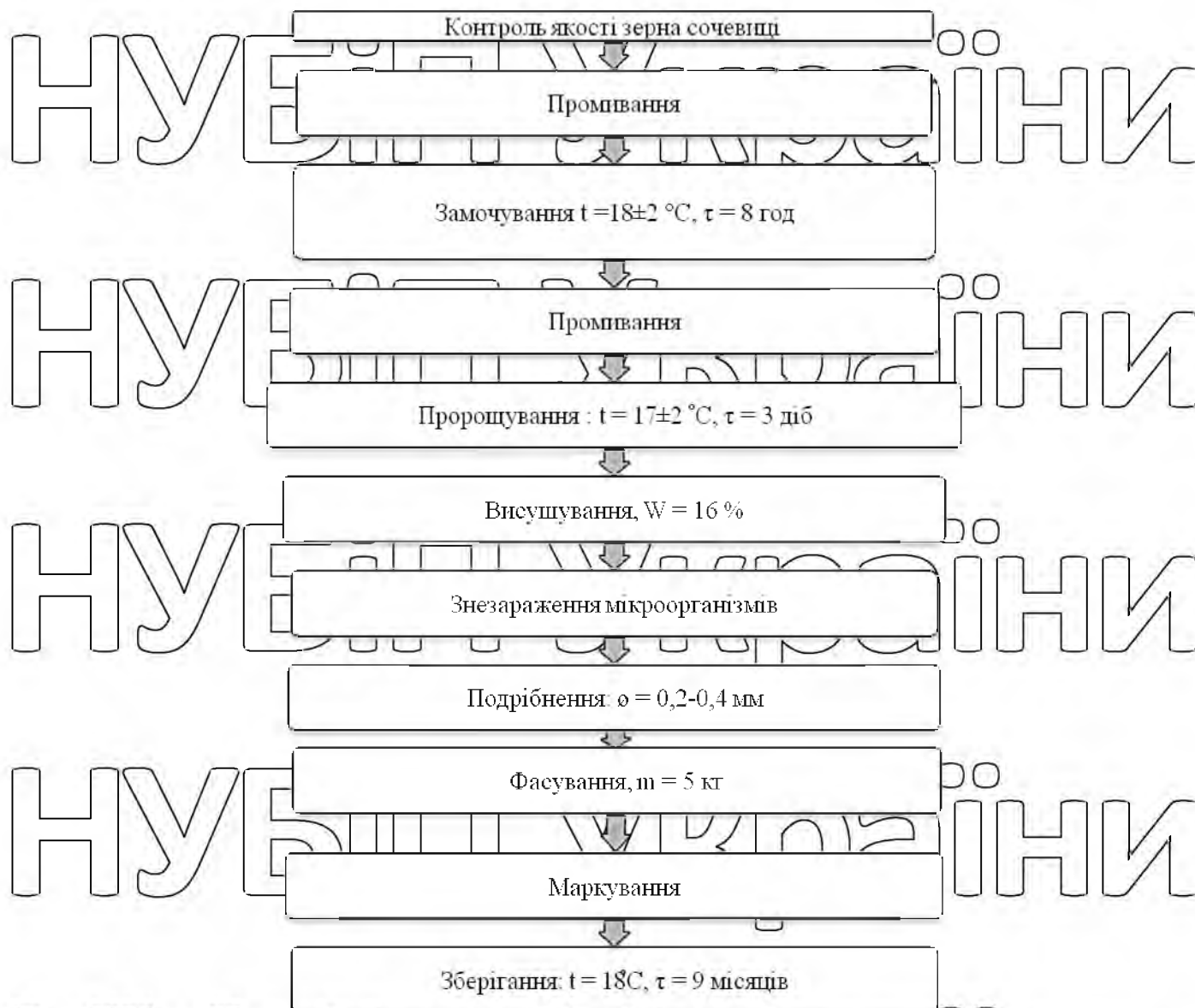


Рис. 3. 2. Схеми пророщування сочевиці та отримання борошна

Здійснено розмілювання зерна сочевиці за допомогою лабораторних млинів ЛМТ 2, ОС 124 з розміром частинок діаметром 1,0 мм та 1,5 мм та 0,2 мм – 0,4 мм, закладених у технологічних характеристиках обладнання. Розроблено дослідні рецептури фаршів з дозуванням борошна сочевиці у кількості 10 % на 100 % м'яса курятини.

Встановлено, що борошно сочевиці з розміром частинок діаметру 1,0 мм - 1,5 мм має вигляд кульок жовтого кольору, а борошно сочевиці з розміром частинок діаметру 0,2 мм – 0,4 мм – більш однорідну, дрібну структуру борошна, кремового кольору (рисунок 3.3 – 3.4).



Рис. 3.3. Борошно сочевиці з розміром частинок діаметру 1,0 мм - 1,5 мм



Рис. 3.4. Борошно сочевиці з розміром частинок діаметру 0,2 мм - 0,4 мм

При додаванні борошна сочевиці до маси фаршу відбувається його взаємодія з водою, відбувається гідrataція, набування й пептизація високомолекулярних органічних сполук борошна. Поглинаючи воду осмотично, білкова молекула борошна значно збільшується в об'ємі. Під час складання фаршу в результаті механічної дії набухлі частинки білків злипаються між собою і утворюють структуру, яка надає фаршу пластичності (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Дослідження степеню помелу сочевиці у борошно та їх вплив на технологічні показники фаршів

Зразок 1		Зразок 2	
Сировина, %		Сировина, %	
м'ясо курей-бройдерів	90	м'ясо курей-бройдерів	90
Борошно сочевиці помелом діаметром частинок 1,0 мм - 1,5 мм	10	Борошно сочевиці помелом діаметром частинок 0,2 мм - 0,4 мм	10
Масова частка вологи, %	57,2±0,2	Масова частка вологи, %	62,01±0,3
Вміст зв'язаної вологи у % до фаршу	65,61±0,5	Вміст зв'язаної вологи у % до фаршу	83,25±0,5
Вміст зв'язаної вологи у % до загальної вологи	75,17±0,3	Вміст зв'язаної вологи у % до загальної вологи	82,91±0,5
Пластичність фаршу, см ² /г	8,01±0,2	Пластичність фаршу, см ² /г	7,81±0,4
Зовнішній вигляд фаршу: не однорідний, помітні скупчення частинок борошна сочевиці		Зовнішній вигляд фаршу: однорідний, частинки борошна сочевиці рівномірно розподілені	

Подрібнення борошна сочевиці до розміру діаметром частинок 0,2 мм – 0,4 мм сприяє інтенсифікації осмотичних процесів у фарші, набухання білків, підвищенню кількості зв'язаної вологи, що становить 83,25 %, та забезпечує пластичність фаршу – 7,81 см²/г.

Для забезпечення тривалого зберігання його розфасовано у поліпропіленові мішки масою 5 кг, для знезараження мікрофлори сировини та забезпечення її відповідності вимогам мікробіологічної чистоти використано НВЧ-сушарку. У багатьох галузях промисловості існує проблема зниження вологості різних продуктів і матеріалів. На цей час існує велика кількість різних технологій сушіння (зневоднення) – природне, аераційне, конвекційне, інфрачервоне, мікрохвильове.

Мікрохвильові установки або НВЧ – сумки це обладнання, яке працює в діапазоні від 300 МГц до 300 ГГц, що відповідає довжині хвиль від 1 м до 1 мм. Найбільшого поширення в якості генератора НВЧ - випромінювання в мікрохвильових установках знайшли магнетрони на 2450, 2375 МГц і потужністю від 0,5 до 1 кВт.

Коефіцієнт корисної дії окремих конструкцій магнетронів досягає 85 %. Нагрівання матеріалів в електромагнітному полі НВЧ – сушарки обумовлений коливальним рухом і переорієнтацією пов'язаних зарядів під дією електромагнітного поля високочастотних електромагнітних хвиль. Використання такого способу сушіння

забезпечує високу якість продукції, енерго- і ресурсозбереження, нагрів відбувається по всьому об'єму продукту, зменшується руйнування біологічно активних речовин. Встановлення тривалості роботи модулів сушарки для обробки борошна сочевиці відбувалось протягом 6 циклів по 3 хвилини роботи модулів та

вимкнення протягом 7 хвилини, з 6 циклів по 6 хвилини роботи модулів та вимкнення протягом 7 хвилини, 6 циклів по 9 хвилини роботи модулів та вимкнення протягом 7 хвилини. Кількість циклів зазначена в параметрах використання НВЧ-сушарки.

Кількість мезофільноаеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів у борошні сочевиці визначали до проведення сушіння та після. Результати наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Кількість мезофільноаеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів у борошні сочевиці

Сировина	Норма, не більше	Ввімкнення		Ввімкнення		Ввімкнення		
		6 циклів по 3 хв. та вимкнення протягом 7 хв.	6 циклів по 6 хв. та вимкнення протягом 7 хв.	6 циклів по 6 хв. та вимкнення протягом 7 хв.	6 циклів по 9 хв. та вимкнення протягом 7 хв.			
кМАФАМ, (КУО/г),								
Борошно сочевиці пророщеної	5x10 ⁵	до обробки	після обробки	до обробки	після обробки	до обробки	після обробки	
Борошно сочевиці непророщеної		2,3x10 ³	1,9x10 ³	2,3x10 ³	1,5x10 ²	2,3x10 ³	1,0x10 ²	
		1,8x10 ⁴	5,7x10 ³	1,8x10 ⁴	3,4x10 ³	1,8x10 ⁴	2,5x10 ³	

При використанні НВЧ-сушарки протягом 6 циклів ввімкнення по 6 хвилини та вимкнення протягом 7 хвилин показник кМАФАМ становив до та після проведення обробки борошна пророщеної та непророщеної сочевиці – 2,3x10³/1,8x10⁴ та після – 1,5x10²/3,4x10³. Використання технологічного режиму роботи, що складається з 6 циклів по 3 хвилини роботи модулів та вимкнення протягом 7 хвилин не забезпечує достатній рівень знезараження мікрофлори. При використанні НВЧ-сушарки протягом 6 циклів ввімкнення по 9 хвилини та вимкнення протягом 7 хвилин відбувається зміна кольору борошна сочевиці, з'являється гіркуватий присмак. Використання такої сировини може негативно вплинути на смакові якості напівкопчених ковбас. Ефективність використання НВЧ-сушарки для обробки та призупинення розвитку мікрофлори у борошні буде при роботі її протягом 6 циклів по 6 хвилини та вимкнення протягом 7 хвилин.

Під час пророщування сочевиці змінюється її амінокислотний склад. Відбувається зростання усіх незамінних амінокислот, зокрема лейцину – на 6 %, ізолейцину – 32 %, метіоніну+цистину – на 6 %, лізину – на 3 %, тирозину+феніланіну – на 21 %, треоніну – на 9 %, валіну – на 14 %, триптофану – на 57 %. Для повного засвоєння білка сочевиці, як компонента рецептури напівкопчених ковбас, вміст незамінних амінокислот у ньому має бути збалансований. Порівняння амінокислотного складу пророщеної сочевиці наведено

Оцінка збалансованості білкового складу борошна сочевиці

Назва амінокислоти	Ідеальний білок за ФАО/ВООЗ г/100г	Вид сировини			
		Борошно сочевиці пророщеної		Борошно сочевиці непроорощеної	
		Вміст АК г на 100 г білка	СКОР, %	Вміст АК г на 100 г білка	СКОР, %
Лейцин	7,0	8,55	1,22	7,90	1,15
Ізолейцин	4,0	3,99	0,99	2,90	0,75
Метіонін+цистин	3,5	9,3	2,65	8,80	2,50
Лізин	5,5	7,52	1,36	7,40	1,32
Тирозин+феніланін	6,0	5,88	0,98	4,90	0,81
Треонін	4,0	3,91	0,98	3,80	0,90
Валін	5,0	3,95	0,80	3,50	0,70
Триптофан	1,0	2,65	2,65	1,60	1,69
Вміст білка, %	-	26,00		24,00	
Коефіцієнт утилітарності, %		62,91		63,31	
Коефіцієнт надлишковості, %		21,25		20,85	

Загальний рівень засвоюваності білка пророщеної сочевиці становить 62,91 %, масова частка білка, що використовується організмом не раціонально становить всього 21,25 %. Оскільки різниця між цими значеннями незначна (1 %) у технології напікопчених ковбас запропоновано використання борошна пророщеної та не пророщеної сочевиці.

Отже, обґрунтовано технологічні параметри пророшування сочевиці, що полягають у замочуванні сировини протягом 8 год з метою досягнення вологості зерна 35 %, пророшування за температури 17±2 °С до утворення паростка довжиною 1 см, що забезпечить максимальний вихід пророшених зерен. Встановлено ступінь подрібнення борошна сочевиці – 0,2 мм – 0,4 мм, що покращує технологічні властивості фаршів – вміст зв'язаної вологи фаршу, пластичність, а також зовнішній вигляд. Технологічний режим роботи НВЧ-сушарки для забезпечення знезараження мікрофлори борошна становить 6 циклів по 6 хвилин роботи модулів та 7 хв вимкнення. За результатами дослідження амінокислотного складу виявлено, що пророшування впливає на зростання частки незамінних амінокислот на 15 % краще порівняно із борошном не пророщеної сочевиці. Рівень

засвоюваності білка пророщеної сочевиці становить 62,91%, коефіцієнт надлишковості становить 21,25%, що дозволяє його використання у технології напівкопчених ковбас.

Вплив борошна сочевиці на функціонально-технологічні показники дослідних модельних фаршів

Вивчення можливості використання борошна сочевиці та визначення раціональної її кількості у технології виробництва напівкопчених ковбас здійснено шляхом дослідження функціонально-технологічних властивостей борошна сочевиці у м'ясних фаршах, оскільки від них залежить структура ковбас, органолептичні властивості, умови виробництва, терміни зберігання, реалізація. Рецептури дослідних фаршів наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Рецептури зразків дослідних фаршів

Номер зразка	Сировина, кг на 100 кг			
	Яловичина жилована I сорту	М'ясо курей-бройлерів	Борошно не пророщеної сочевиці	Борошно пророщеної сочевиці
Контроль	40	30	-	-
№1	40	29,7	1	-
№1.1	40	29,7	-	1
№2	40	29,5	1,5	-
№2.1	40	29,5	-	1,5
№3	40	29,4	2	-
№3.1	40	29,4	-	2
№4	40	29,2	2,5	-
№4.1	40	29,2	-	2,5
№5	40	29,1	3	-
№5.1	40	29,1	-	3
№6	40	28,9	3,5	-
№6.1	40	28,9	-	3,5
№7	40	28,8	4	-
№7.1	40	28,8	-	4

Досліджено такі показники як водозв'язуюча здатність (ВЗЗ), вологоутримуюча здатність (ВУЗ), жирутримуюча здатність (ЖУЗ) та їх вплив на якість готового продукту, вихід, величину втрат при тепловій обробці.

Вологозв'язуюча здатність фаршу з борошном сочевиці пророщеної

незначно відрізняється від вологозв'язуючої здатності фаршу з борошном пророщеної сочевиці. Проте порівняно із контролем різниця помітна. Так, у разі використання борошна сочевиці пророщеної у складі фаршу в кількості від 1 % до 4% цей показник збільшується від $25,7 \pm 0,5$ % до $69,25 \pm 0,6$ %, що перевищує контроль в середньому у три рази. У фаршах з використанням борошна не пророщеної сочевиці вологозв'язуюча здатність фаршу змінюється від $33,7 \pm 0,3$ % до $69,37 \pm 0,1$ %.

При використанні більшої кількості борошна сочевиці вологоутримуюча здатність фаршів має тенденцію до підвищення. Особливо це помітно у фаршах з використанням борошна не пророщеної сочевиці, в яких цей показник змінюється так, %: $52,13 \pm 0,7$ (Зразок №1); $52,94 \pm 0,1$ (Зразок №2); $53,24 \pm 0,3$ (2 Зразок №3); $54,18 \pm 0,2$ (Зразок №4); $55,37 \pm 0,4$ (Зразок №5); $56,13 \pm 0,2$ (Зразок №6); $56,74 \pm 0,2$ (Зразок №7), що на 18,9 % краще порівняно з контролем (таблиця 3.5).

Таблиця 3. 5

Функціонально-технологічні властивості фаршів, $M \pm m$, $n=5$

Назва фаршу	B33, %	BУ3, %	ЖУ3, %
Контроль	$20,4 \pm 0,1$	$45,76 \pm 0,5$	$74,29 \pm 0,2$
№1	$25,70 \pm 0,5$	$51,89 \pm 0,1$	$81,70 \pm 0,2$
№1.1	$33,70 \pm 0,3$	$52,13 \pm 0,4$	$81,31 \pm 0,1$
№2	$40,66 \pm 0,2$	$52,07 \pm 0,2$	$81,99 \pm 0,3$
№2.1	$40,78 \pm 0,1$	$52,94 \pm 0,1$	$81,95 \pm 0,2$
№3	$47,10 \pm 0,2$	$52,77 \pm 0,2$	$82,34 \pm 0,4$
№3.1	$50,43 \pm 0,2$	$53,24 \pm 0,3$	$82,25 \pm 0,4$
№4	$53,29 \pm 0,2$	$53,41 \pm 0,1$	$83,51 \pm 0,1$
№4.1	$55,06 \pm 0,3$	$54,18 \pm 0,2$	$83,05 \pm 0,5$
№5	$59,10 \pm 0,1$	$54,29 \pm 0,4$	$83,67 \pm 0,3$
№5.1	$64,29 \pm 0,4$	$55,37 \pm 0,4$	$83,38 \pm 0,3$
№6	$64,36 \pm 0,1$	$55,31 \pm 0,1$	$83,97 \pm 0,2$
№6.1	$65,80 \pm 0,5$	$56,13 \pm 0,2$	$84,37 \pm 0,1$
№7	$69,25 \pm 0,4$	$55,99 \pm 0,3$	$84,62 \pm 0,4$
№7.1	$69,37 \pm 0,1$	$56,74 \pm 0,2$	$84,15 \pm 0,6$

Вологоутримуюча здатність фаршів з борошном пророщеної сочевиці дещо гірша в порівнянні з попередніми дослідними зразками в середньому на 1,3 % та становить, %: $51,89 \pm 0,1$ (Зразок №1.1); $52,07 \pm 0,2$ (Зразок №2.1); $52,77 \pm 0,2$ (Зразок №3.1); $53,41 \pm 0,1$ (Зразок №4.1); $54,29 \pm 0,4$ (Зразок №5.1); $55,31 \pm 0,1$ (Зразок №6.1);

55,99±0,1 (Зразок №7.1). Порівняно з контролем відбувається покращення за цим показником на 17,3 %, що пояснюється зміною біохімічного складу пророщеного зерна.

Поряд із високою здатністю до утримування вологості якість ковбасних виробів також відрізняється жирутримуючою здатністю, що характеризує технологічну стійкість ковбас при тепловій обробці.

Найбільш ефективно утримують жир фарші з борошном пророщеної сочевиці. ЖУЗ контрольного зразка становить 74,29±0,2 %, дослідних з використанням борошна пророщеної сочевиці у кількості від 1 % до 4 % – 81,7±0,2

(Зразок №1.1) – 84,62±0,4 (Зразок №2.1). Тобто, за збільшення кількості борошна жирутримуюча здатність фаршів покращується у три рази, а порівняно із контролем – на 14 %.

Дещо слабшою жирутримуючою здатністю характеризуються фарші з використанням борошна не пророщеної сочевиці, різниця між дослідними зразками становить 0,19 %, а перевага над контрольним становить 11,8 %.

Такі результати досліджень пояснюються особливостями хімічного складу сочевиці, та високим вмістом вуглеводів (від 48 до 53 %), що характеризуються слабкою здатністю до утримування жиру. Під час проростання зерна вуглеводи розщеплюються, що запобігає втратам жиру.

Крім цього, тригліцериди жирів мають не полярні вуглеводні групи, які не розчинні у воді та не утворюють з нею стійких дисперсійних систем. З появою у такій системі розчинних у воді білків сочевиці відбувається зростання емульсованої здатності жирів і концентрування глобул жиру на поверхні поділу фаз.

Використання борошна сочевиці у кількостях до 4 % хоч й сприяє покращенню відносної біологічної цінності, функціонально-технологічних показників фаршів, проте містить підвищений вміст вологості (до 55,7 %), що сприятиме швидкому розвитку мікроорганізмів та призведе до псування ковбас.

У контрольному зразку фаршу масова частка вологості знаходиться в межах 47,42±0,3 %, що відповідає нормативним вимогам (рисунки 3.6).

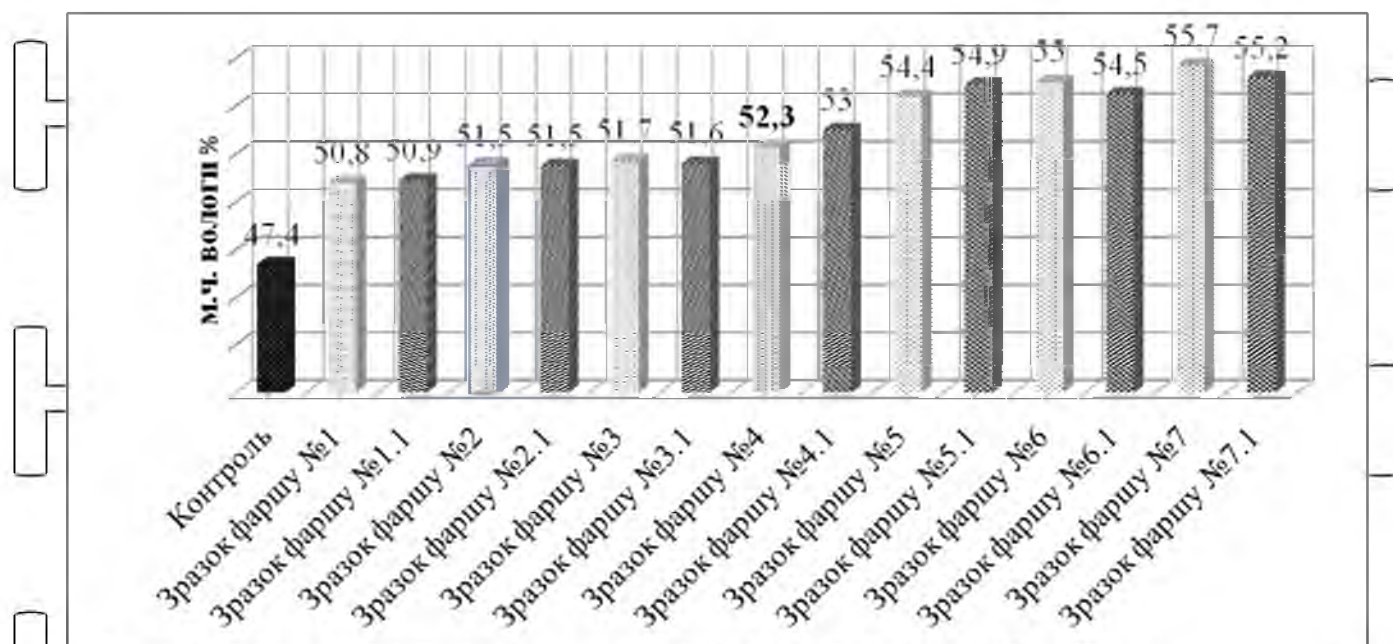


Рис. 3. 6 Вміст води у дослідних зразках фаршів, %

У дослідних зразках цей показник різний: з використанням борошна сочевиці у кількості від 1 % до 2 % масова частка води становить в середньому 50,81 – 51,17 %, що відповідає вимогам стандарту для ковбас I-II сорту (ДСТУ 4435:2005 Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови). Масова частка води у зразках з борошном сочевиці у кількостях від 2,5 % до 3,5 % на 100 кг м'ясної сировини коливається в межах від 52,34±0,13 % до 55,1±0,05 %, що за вимогами стандарту, дозволяє віднести такі ковбаси до II сорту.

Отже, при дослідженні функціонально-технологічних показників фаршів з використанням борошна сочевиці у кількості 1-2% встановлено, що ВЗЗ, ВУЗ, ЖУЗ покращуються на 48,7, 13 та 9,3 % порівняно з контролем. Використання борошна сочевиці у кількостях більше 2 % до маси основної сировини призведе до невідповідності вимог нормативних документів за показником «масова частка води», тобто, оптимальною кількістю борошна сочевиці пророщеної та непророщеної, що можна внести до рецептури напівкопчених ковбас, є 1-2 % до маси основної м'ясної сировини.

3.2. Розробка рецептури нових видів напівкопчених ковбас

Для розроблення рецептур та удосконалення технології напівкопчених ковбас з використанням рослинної сировини було використано результати досліджень, викладені у попередньому розділі.

З метою збагачення ковбасних виробів за амінокислотним складом та підвищити рівень його засвоюваності організмом, здійснено заміну у рецептурі свинини напівжирної м'ясом яловичини жилованої I сорту, курей-бройлерів та борошном сочевиці, хімічний склад та технологічні характеристики яких проаналізовано у розділі 1.

У рецептурах нових видів напівкопчених ковбас пропонується використання яловичини жилованої I сорту у кількості 40 кг на 100 кг м'яса та м'яса курей-бройлерів. Для покращення технологічних показників та збагачення хімічного складу готових виробів використано борошно сочевиці не пророщеної – у кількості 1 кг, 1,5 кг, 2 кг на 100 кг м'ясої сировини.

У технології ковбасних виробів використано нітрит натрію, у мінімальній кількості, що необхідна для нормального забарвлення продукту, оскільки рН охолодженого м'яса та окисно-відновний потенціал низький. Для поліпшення забарвлення продукту та утримання ароматичних речовин спецій використовують цукор (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6

Рецептури напівкопчених ковбас

Сировина	«Особлива Сімейна»	«Особлива Самбірська»	«Особлива Стрийська»
	кг на 100 кг м'яса		
Яловичина жилована I сорту	40	40	40
М'ясо курей-бройлерів	29	28,5	28
Сало свиняче шматочками не більше 6 мм	30	30	30
Борошно сочевиці пророщеної	1	1,5	2
<i>Всього</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>
Прягощи	кг на 100 кг м'яса		
Сіль	2500	2500	2500
Цукор	135	135	135
Часник свіжий, очищений, подрібнений	200	200	200
Нітрит натрію	7,5	7,5	7,5
Перець чорний	180	180	180

Внаслідок фізико-хімічних та інших трансформаційних змін у процесі термічної обробки частина води і жиру відокремлюються у вигляді втрат маси або бульйонних і жирових набряків. Використання борошна сочевиці впливає на покращення функціонально-технологічних показників фаршів для напівкопчених ковбас та запобігає втратам під час теплової обробки, що, поряд із цим, призводить до зростання виходу продукту.

Вихід контрольного зразка, до складу якого входить яловичина 1-го татунку та свинина напівжирна, після термічної обробки становить $94,3 \pm 0,2$ %, втрати $5,7 \pm 0,3$ %. При використанні борошна пророщеної сочевиці вихід продукту зростає, а втрати зменшуються, що в середньому на 20 % краще порівняно з контролем, а використання борошна непророщеної сочевиці забезпечує кращий вихід та запобігає втратам в порівнянні з борошном пророщеної сочевиці на 18 %. На характер взаємодії в системі білок – вода мають вплив такі фактори, як розчинність білкових систем, концентрація, вид, склад білку, ступінь порушення нативної конформації, глибина денатураційних перетворень, рН системи, наявність і концентрація солей в системі. Це дає можливість прогнозувати та регулювати вихід, рівень втрат вологи при термообробці та органолептичні характеристики продукту.

Отже, згідно результатів досліджень, що наведено у розділі 3, розроблено рецептури та описано удосконалену технологію нових видів напівкопчених ковбас, яка відрізняється від традиційної тим, що на етапі приготування фаршу вносять подрібнену суміш прянощів, перемішують, додають борошно сочевиці, перемішують і на заключному етапі додають сало свиняче подрібнене. Впливу борошна сочевиці на технологічні показники ковбас після термічної обробки полягає у збільшенні виходу продукту.

3.3 Органолептична та фізико-хімічна оцінка якості нової продукції

За результатами органолептичних показників напівкопчених ковбас встановлено, що за «зовнішнім виглядом» батонів напівкопчених ковбаси «Особлива Сімейна» та «Особлива Сімейна пряна» мають форму кільця, чисті, з сухою

поверхнею, без пошкоджень оболонки, налипів фаршу. Консистенція виробів щільна. Фарш рівномірно перемішаний, без порожнин і сірих плям та містить шматочки сала розміром не більше 6 мм з включенням часточок прянощів та рослинної сировини. Смак та запах властивий даному продукту з ароматом копчення, без стороннього запаху та присмаку. В ковбасі «Особливій Сімейній» відсутній аромат прянощів, часника, перцю, чебрецю, а у ковбасі «Особливій Сімейній пряній» добре виражений аромат ялівцю.

За «зовнішнім виглядом» батонів напівкопчені ковбаси «Особлива Самбірська» та «Особлива Самбірська пряна» мають форму прямих або трохи вигнутих батонів з довжиною від 20 до 50 см із трьома перев'язками на нижньому кінці батона з чистою, сухою поверхнею, без пошкоджень оболонки та налипів фаршу. Консистенція щільна. Фарш рівномірно перемішаний, без порожнин і сірих плям. Фарш на розрізі напівкопченої ковбаси «Особливої Самбірської» містить шматочки сала, розміром не більше 6 мм, із включенням часточок прянощів, а напівкопченої ковбаси «Особливої Самбірської пряної» містить шматочки сала розміром не більше 6 мм з включенням часточок прянощів та рослинної сировини, з ароматом копчення, прянощів, чебрецю, смак у міру солений, без стороннього запаху та присмаку.

За «зовнішнім виглядом» батонів напівкопчені ковбаси «Особлива Стрийська» та «Особлива Стрийська пряна» мають форму кільця з внутрішнім діаметром від 5 до 30 см, із трьома перев'язками на верхньому кінці батона з чистою, сухою поверхнею, без пошкоджень оболонки та налипів фаршу.

Консистенція щільна. Фарш рівномірно перемішаний, без порожнин і сірих плям. Вигляд фаршу у розрізі напівкопченої ковбаси «Особливої Стрийської» містить шматочки сала розміром не більше 6 мм, із включенням часточок прянощів, а напівкопченої ковбаси «Особливої Стрийської пряної» містить шматочки сала, розміром не більше 6 мм з включенням часточок прянощів та рослинної сировини, з ароматом копчення, прянощів, чебрецю, більш виражений аромат ялівцю, смак у міру солений, без стороннього запаху та присмаку.

Слід зазначити, що в зразках із використанням борошна неперорощеної сочевиці помітні її крупинки як під оболонкою, так і частково у товщі батона. Згідно з результатами органолептичної оцінки ковбаси «Особлива Сімейна» гірша за усі дослідні зразки (рисунок 3.8).

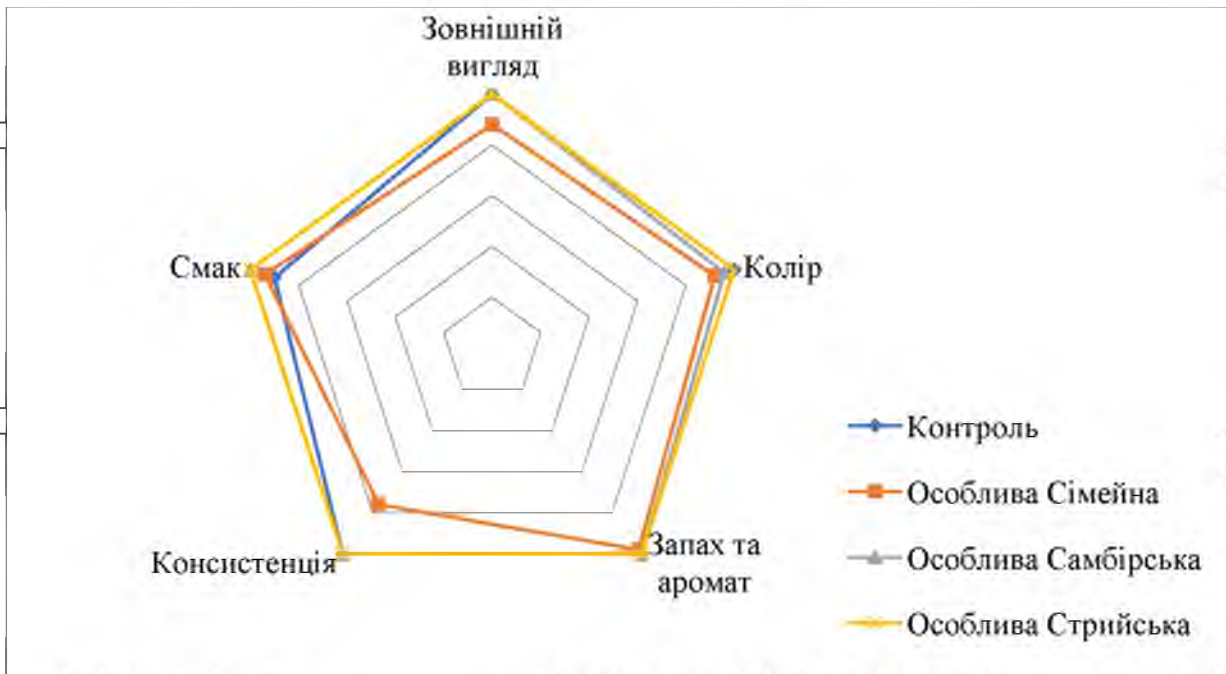


Рис. 3.8. Органолептична оцінка якості досліджуваних ковбасних виробів

Показник якості зразка «Особлива Самбірська» становить $4,96 \pm 0,1$ бали, що значно переважає як контрольний зразок, і дослідні. Оцінка дегустаторів за усіма показниками, крім «колір на розрізі», виявились найвищими і відповідали 5 балам. Консистенція пружна, запах та аромат у міру виражені, відчутний запах часнику та пряно-ароматичних рослин, смак виробів ніжний і соковитий, при жуванні і ковтанні відчутний присмак ялівцю. Запах та присмак борошна сочевиці не відсутні.

Напівкопчена ковбаса «Особлива Стрийська» за всіма показниками набрала найбільшу кількість балів – $5,0 \pm 0,1$. Поверхня батонів чиста, суха, фарш рівномірно перемішаний, колір – рожевий, під оболонкою помітні включення подрібненого перцю. Добре відчутний запах часнику, що збуджує секрецію залоз шлунка, смак у міру солений.

Отже, за результатами органолептичної оцінки встановлено, що найкращими

смаковими якостями володіють напівкопчені «Особлива Самбірська», «Особлива Стрийська».

З фізико-хімічних показників для напівкопчених ковбас нормується масова частка вологи, солі, білка, жиру, золи. За результатами досліджень встановлено, що вологість напівкопчених ковбас знаходилась у межах 50,0 – 50,5 %, контрольного зразка становила 50 %, що не перевищує норму. За показниками вологості вироблені ковбаси відповідають вимогам стандарту для ковбас I сорту.

Із заміною м'яса свинини напівжирної м'ясом птиці та борошном сочевиці пророщеної і непророщеної у ковбасах підвищено масову частку білка і понижено масову частку жиру. Масова частка білка і жиру контрольного зразка становила 20,4 % та 20,9 %. Масова частка білка у зразках із борошном пророщеної сочевиці є більшою, ніж у зразках із непророщеною, та становить: «Особливої Самбірської» – 26,2 %, «Особливої Стрийської» – 25,2 %. Найбільшу кількість білка визначено у зразку з використанням м'яса птиці у кількості 28 кг та борошна сочевиці – 2 кг.

Тобто при заміні м'ясної сировини на рослинну хімічний склад виробів покращився. У ковбасах із використанням борошна пророщеної сочевиці масова частка жиру становить: «Особливої Самбірської» – 17,5 %, «Особливої Стрийської» – 17,2 %. Результати досліджень напівкопчених ковбас із використанням рослинної сировини наведено у таблиці 3.7

Таблиця 3.7

Фізико-хімічні показники нових видів напівкопчених ковбас, що належать до I сорту

Назва показника	Норма (ДСТУ 4435:2005 Ковбаси напівкопчені)	Контроль	«Особлива Самбірська»	«Особлива Стрийська»
Масова частка вологи, %	не більше ніж: 52	50,00	50,10	50,70
Масова частка кухонної солі, %	не більше ніж: 4,5	3,20	3,40	2,90
Масова частка білка, %	не менше ніж: 13	20,40	26,20	25,20
Масова частка жиру, %	не більше ніж: 45	20,90	17,50	17,20
Масова частка золи, %	не нормується	1,00	1,037	1,04

Масова частка нітриту натрію, %	не більше ніж: 0,005	0,005	0,003	0,003
Масова частка крохмалю, %	не більше ніж: 4,5	4,50	1,76	2,90
Енергетична цінність (кДж на 100 г продукту)	-	972,46	1007,38	1031,62

Кількість внесеного натрію нітриту не перевищувала вимог стандарту і для всіх зразків знаходилася у межах 0,003%.

Завдяки використанню рослинної сировини у технології виробництва напівкопчених ковбас забезпечено їх мінеральний склад. Масова частка золи контрольного зразка становила $1 \pm 0,44$ %. Масова частка золи найбільша у напівкопченій ковбасі «Особлива Стрийська» – 1,041%. Це пояснюється високим вмістом макроелементів у сочевиці пророщеній.

За результатами проведених досліджень розраховано енергетичну цінність ковбас у 100 г продукту. Енергетична цінність напівкопчених ковбас «Особливої Самбірської» (кДж): 1007,381. Енергетична цінність напівкопчених ковбас «Особливої Стрийської» (кДж): 1031,6.

При збільшенні кількості внесеного до рецептури борошна сочевиці відбулося підвищення енергетичної цінності нових видів напівкопчених ковбас, зокрема у ковбасі «Особлива Стрийська» енергетична цінність покращилася на 6% в порівнянні з контрольним зразком. Це пов'язано із зростанням масової частки білка та зниженням кількості вуглеводів у виробі із використанням борошна пророщеної сочевиці.

Також досліджено мінеральний склад виробів. Мінеральні елементи харчових продуктів містяться у складі органічних і неорганічних сполук. Їх поділяють на макро-, мікро- і ультрамікроелементи. Макроелементи (становлять до 99% мінеральних речовин): *Ca, P, K, Fe, Mg, Na, Cl, S* – містяться в кількостях більше 1 мг%. Мікроелементи – *Cu, Co, Ni, Mn, Zn, Cr, I, F* та ін. – містяться в кількостях до 1 мг%. Ультрамікроелементи – *Sb, Pb, Hg*, тощо – містяться в мікрограмах і менше на 100 г продукту. Результати досліджень наведені у таблиці

3.8.

Таблиця 3.8

Мінеральний склад нових видів напівкопчених ковбас, (мг/100 г)

Назва показника	Контроль	«Особлива Самбірська»	«Особлива Стрийська»
Na	0,78	0,83	0,80
Ca	0,07	0,09	0,08
P	0,16	0,17	0,16

Вміст Na, Ca та P у контрольному зразку ковбаси складає 0,78, 0,07 та 0,16 мг/100 г. У ковбасах «Особливій Самбірській» та «Особливій Стрийській» їх вміст помітно вищий та становить : 0,83-0,8, 0,09-0,8 та 0,17-0,16

Встановлено, що ковбаси з використанням борошна пророщеної сочевиці характеризуються покращеним мінеральним складом в середньому на 6 % порівняно із контролем. Найбільше мікроелементів виявлено у «Особливій Самбірській» та «Особливій Стрийській» – 9 %.

Отже, за результатами досліджень фізико-хімічних показників напівкопчених ковбас встановлено, що покращення масової частки білка та енергетичної цінності виробів в середньому на 6 % більша у дослідних ковбасах порівняно з контрольним зразком.

Сучасні тенденції розвитку вітчизняної харчової промисловості передбачають раціональне використання всіх видів сировини для отримання нових продуктів, з підвищеним вмістом білка, необхідних для задоволення фізіологічних і біологічних потреб організму людини. Білки не накопичуються в організмі, не синтезуються з інших харчових продуктів, тому недостатнє надходження їх з їжею, тривале споживання білків низької біологічної цінності призводить до дефіциту, що викликає порушення у рості і розвитку організму.

З метою вивчення впливу сочевиці у поєднанні з м'ясом курей-бройлерів на якісні показники напівкопчених ковбас проведено дослідження їх амінокислотного складу. За результатами досліджень встановлено, що вироблені нами напівкопчені ковбаси характеризуються наявністю усіх незамінних амінокислот, серед яких переважають лейцин, лізин, феніланін+тирозин, вміст яких у ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці становить, мг на 100 г: 81,3, 85,9 та 61,5. Домінуючими амінокислотами в нових напівкопчених ковбасах є лізин, лейцин, треонін, а першою лімітуючою – триптофан.

Лізин – одна з найбільш важливих незамінних амінокислот, входить в триаду амінокислот, що в першу чергу враховуються при визначенні загальної повноцінності харчування (лізин, триптофан, метіонін). Дефіцит лізину призводить до порушення кровотворення, зниження кількості еритроцитів і зменшення вмісту в них гемоглобіну. При нестачі лізину порушується азотиста рівновага, відбувається виснаження м'язів і порушення кальцифікації кісток. Відсутність треоніну призводить до зменшення маси тіла.

У ковбасах вироблених за удосконаленою технологією спостерігання зростання сірковмісних амінокислот, особливо метіонін+цистин, що містить ліпотропічні речовини, які здатні запобігати ожирінню печінки. Його вміст в середньому на 30 % більший ніж у контролі.

Замінні амінокислоти виконують в організмі функції попередників при синтезі білків та інших біологічно активних сполук в ковбасах вироблених за удосконаленою технологією, містять глютамінова, аспарагінова кислоти, аргінін, аланін. Глутамінова кислота підтримує дихання клітин мозку, безпосередньо бере участь у процесі збудження й гальмування, є джерелом для синтезу гальмуючого медіатора нервових синописів – аміномасляної кислоти, відіграє важливу роль у знешкодженні аміаку, який виходить в результаті обміну білків. Ця амінокислота пов'язує аміак в нешкідливу сполуку глутамат і сукупно з глюкозою є енергетичним матеріалом і джерелом азоту. Її вміст у нових напівкопчених ковбасах в середньому на 13,6 % більше порівняно з контролем. Аспарагінова кислота бере активну участь у виведенні аміаку, шкідливого для центральної нервової системи, кількість її на 21,7 % більша порівняно з контролем. Аргінін – в циклі азотистого або білкового обміну та виведення з організму кінцевого азоту – продукту розпаду відпрацьованих білків, у даних видах ковбас його на 30 % більше порівняно з контролем (таблиця 3.9).

НУВБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.9

Амінокислотний склад напівкопчених ковбас, г на 100 г

Назва амінокислоти	Контроль	«Особлива Самбірська»	«Особлива Стрийська»
незамінні			
Лейцин	80,7	81,3	82,4
Лізин	81,4	85,9	87,0
Фенілаланін+тирозин	43,6	61,5	61,1
Треонін	42,5	44,6	45,2
Валін	55,7	54,4	56,9
Ізолейцин	42,9	43,0	44,3
Метіонін+цистин	31,1	38,9	42,8
Триптофан	74,5	88,1	99,1
Всього незамінних амінокислот:	452,4	497,7	518,6
Замінні			
Глутамінова кислота	161,9	171,5	184,4
Аспарагінова кислота	73,7	80,7	95,7
Аргінін	52,0	69,8	66,4
Серин	44,0	47,4	43,5
Пролін	40,7	41,8	40,4
Аланін	64,1	68,9	63,8
Гліцин	51,0	48,2	51,3
Всього замінних амінокислот:	487,4	528,3	545,1
Співвідношення НАК/ЗАК	0,93	0,94	0,95

Співвідношення суми незамінних амінокислот до суми замінних не повинно бути нижчим 0,4, що в найбільшій мірі відповідає нормам раціонального харчування. Відношення кількості незамінних до замінних амінокислот у напівкопчених ковбасах становить 0,95.

Амінокислотний скор лізину, лейцину, треоніну у ковбасах «Особлива Самбірська» та «Особлива Стрийська» становить 156, 116, 111 та 158, 118, 113, %. Першою лімітованою амінокислотою контрольного зразка є фенілаланін+тирозин, амінокислотний скор якої – 73 %.

Біологічна цінність білків залежить від доступності окремих амінокислот. Амінокислотний скор показує межу використання азоту цього білка для пластичних (будівельних) цілей. Надлишок інших амінокислот, що містяться в білку, може використовуватися на енергетичні потреби організму.

Відомо, що організм людини використовує білок для біосинтезу в межах амінокислоти, що лімітує, а весь надлишок цих есенційних речовин витрачається на енергетичні потреби. Саме тому для оцінки ступеня використання білка розраховано коефіцієнт утилітарності (U), показник порівнюваної надлишковості, коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС), біологічну цінність (БЦ) (таблиця 3.10).

Таблиця 3.10

Амінокислотний скор напівкопчених ковбас з використанням борошна пророщеної сочевиці, %

Назва амінокислоти	Ідеальний білок за ФАО/ВООЗ мг/г	Контроль		«Особлива Самбірська»	
		г/г	Скор в %	мг/г	Скор в %
Лейцин	70	80,7	115	81,3	116
Лізин	55	81,4	148	85,9	156
Феніланін+тирозин	60	43,6	73	61,5	102
Треонін	40	42,5	106	44,6	111
Валін	50	55,7	111	54,4	109
Ізолейцин	40	42,9	107	43,0	108
Метіонін+цистин	35	31,1	88	38,9	111
Триптофан	10	74,5	76	88,1	88
Коефіцієнт утилітарності, %		58,4		63,3	
Коефіцієнт надлишковості, %		5,5		5,3	
КРАС, %		30,0		24,6	
БЦ, %		70,0		75,3	

Збалансованість незамінних амінокислот за співвідношенням до фізіологічно необхідної норми чисельно характеризується коефіцієнтом утилітарності, який в ідеальному випадку дорівнює 1, чим ближче цей показник до одиниці, тим більша утилізація білка. Показник порівнюваної надлишковості визначає частку незамінних амінокислот, які не використовуються на анаболічні потреби організму, й оптимальне значення його наближене до нуля. КРАС показує середню міру надлишку амінокислотного скору незамінних амінокислот порівняно з найменшим рівнем скору будь якої амінокислоти. Для еталонного білка він дорівнює нулю.

Біологічна цінність харчового білка — величина зворотна до КРАС, для еталонного білка вона дорівнює 100 %.

У напівкопчених ковбасах, вироблених за удосконаленою технологією з додаванням борошна пророщеної сочевиці коефіцієнт утилітарності становить в середньому 65,8 %, що на 12,7 % більше ніж у контролі. Коефіцієнт надлишковості — 5,08 %, що на 8 % менше ніж у контролі. КРАС в середньому становить 21,3 %, що на 30 % менше ніж у контролі, а біологічна цінність досягає 78,62 %, що на 12 % більше.

Замінивши м'ясо свинини напівжирної м'ясом курей-бройлерів та комбінування рецептури з додаванням борошна сочевиці ми домоглися засвоюваності білка на 10 % краще порівняно із контролем. Кількість білка, яка використовується організмом не раціонально в середньому становить 6 %. Біологічна цінність виробів покращується в середньому на 7 %.

Отже, експериментальними дослідженнями встановлено високу харчову та біологічну цінність напівкопчених ковбас, до рецептури яких входить м'ясо курей-бройлерів та борошна сочевиці за рахунок збалансованого амінокислотного складу.

Розрахунок амінокислотного скору показав, що із незамінних амінокислот у ковбасах домінуючими є лізин, лейцин, треонін. Крім того, відмічено високий вміст сірковмісних амінокислот. Біологічна цінність білків у ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці на 12 % більше ніж у контролі, що свідчить про високий рівень збалансованості незамінних амінокислот. Коефіцієнти утилітарності амінокислот і показники надлишковості незамінних амінокислот білків ковбас «Особлива Самбірська» та «Особлива Стрийська» становить 63,3 %, 68,3 % та 5,3 %, 4,87 %, що підтверджують високу ступінь їх засвоєння.

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

Для виробництва нових видів напівкопчених ковбас використано натуральні оболонки, перевагами яких є еластичність, здатність до усадки, збереження своїх властивостей у вологому стані, оптимальні адгезійні властивості, висока волого- та

димопроникність, стійкість до теплового оброблення. Напівкопчені ковбаси виробляють з використанням рослинної сировини, тому важливим є визначення впливу цієї сировини на якісні показники ковбас під час зберігання.

Відомо, що в основі окислення жирів лежить їх взаємодія з киснем повітря.

Стійкість жирів до окислення визначається перш за все їх жирнокислотним складом. Стійкість ковбасних виробів до окислення безпосередньо пов'язана із зміною цих процесів у м'ясній сировині.

Окислення ліпідів починається в субклітинних мембранах у фракції високоненасичених фосфоліпідів. Здатність до окислення ненасичених жирних кислот, особливо з двома і більше подвійними зв'язками, під час зберігання призводить до прогіркання і погіршення кольору м'яса. Крім цього, окислення ковбас залежить від морфологічних особливостей використаної м'ясної сировини:

окислювальні «червоні» м'язи характеризуються більш високим відсотковим вмістом фосфоліпідів (і відповідно, ПНЖК) в порівнянні з гліколітичними «білими».

Стегнові м'язи птиці більш чутливі до перекисного окислення, ніж грудні (гліколітичні). Це пояснюється вищим вмістом фосфоліпідів, більшою насиченістю киснем і вищим вмістом гемма. Під час зберігання виробів відбувається погіршення їх органолептичних властивостей, харчової та біологічної цінності, розвитком мікрофлори, що визначається індивідуальним складом виробів, інтенсивністю перебігу в них біохімічних процесів. Зміни якості напівкопчених ковбас проходять за взаємопов'язаними напрямками – окисні, мікробіологічні й фізичні процеси.

Термін зберігання напівкопчених ковбас визначається показниками, які не повинні змінюватися протягом усього терміну зберігання. Це органолептичні та фізико-хімічні показники. Мікробіологічні показники характеризують окисне перетворення у виробі та змінюються. Виходячи з цього, нами досліджено зміни показників окиснення жиру та мікробіологічних показників напівкопчених ковбас під час зберігання. Оскільки напівкопчені ковбаси вироблені у натуральних оболонках, вироби зберігали за температури $0...6^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря $75\pm 3\%$ та за температури $0...12^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості повітря $75\pm 3\%$ впродовж

20 діб. Визначення летких жирних кислот кислотні та пероксидні числа ковбас здійснено після виробництва, та у процесі зберігання у зразках з використанням перцю чорного, чебрецю та ялівцю у 90, 70, 20 та 90, 60, 30 г на 100 кг основної сировини. За контроль використано ковбасу з використанням перцю чорного та духмяного у 1, 0,9 г на 100 кг основної сировини.

Гідролітичні та окиснювальні перетворення ліпідів, що відбуваються за тривалого зберігання, переважно не мікробного походження. Проте в ліполітичних бактерій, плісені та інших мікроорганізмів містяться ферментні системи, що спричиняють гідролітичні та окиснювальні перетворення ліпідів. Ліпази цих мікроорганізмів активно каталізують гідроліз ліпідів. Найбільш чутливими до окиснювального перетворення є ненасичені жирні кислоти та насичені жирні кислоти з коротким ланцюгом. Високомолекулярні жирні кислоти стійкіші до таких перетворень.

Під час зберігання жиру відбувається гідролітичний розпад, глибина якого визначається вмістом вільних жирних кислот і характеризується величиною кислотного числа. Гідролізований жир добре засвоюється організмом людини, однак при глибокому гідролізі жирні кислоти, що утворюються у великій кількості, сприяють розвитку окисних процесів. Вимоги та терміни зберігання напівкопчених ковбас наведено у ДСТУ 4435:2005.

При дослідженні вмісту летких жирних кислот вироби вважають свіжими, якщо вміст летких жирних кислот становить до 4,5 мг КОН, сумнівної свіжості – 4,9 до 9 мг КОН, не свіжими – більше 9 мг КОН.

Всі види ковбас на початку експерименту були свіжими. Вміст летких жирних кислот у контролі становить $2,2 \pm 0,01$ мг, КОН, у «Особливій Самбірській» – $2,2 \pm 0,02$, у «Особливій Стрийській» – $2,4 \pm 0,01$ мг, КОН. Зростання кількості летких жирних кислот помітне на 5 та 10 дні зберігання, що відповідає їх сумнівної свіжості, зокрема у контролі їх вміст становить від $4,9 \pm 0,02$ до $8,8 \pm 0,02$, «Особливій Самбірській» – $4,7 \pm 0,01$ – $8,2 \pm 0,02$, та у «Особливій Стрийській» – $5,1 \pm 0,01$ – $8,5 \pm 0,01$ мг, КОН.

Накопичення летких жирних кислот у контрольному зразку перевищує

дослідні та становить $10,1 \pm 0,01$ мг, КОН; у «Особливій Самбірській» «Особливій Стрийській» - $9,3 \pm 0,02$ мг, КОН. У ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці накопичення летких жирних кислот є більшим. Це пов'язано із якістю та складом рослинної сировини. У борошні пророщеної сочевиці містяться ліпіди, що схильні до окислення та призводять до утворення гідропероксидів (таблиця 3.11).

Після 20 днів зберігання всі зразки зіпсовані.

Таблиця 3.11

Динаміка зміни летких жирних кислот у напівкопчених ковбасах протягом зберігання за $t = 0 \dots 6$ °С, мг КОН, $M \pm m$, $n=5$

Назва зразка	Період зберігання				
	0	5	10	15	20
Контроль	$2,2 \pm 0,01$	$4,9 \pm 0,02$	$8,8 \pm 0,02$	$10,1 \pm 0,01$	$12,2 \pm 0,01$
Особлива Самбірська	$2,2 \pm 0,02$	$4,7 \pm 0,01$	$8,2 \pm 0,02$	$9,1 \pm 0,02$	$11,1 \pm 0,02$
Особлива Стрийська	$2,4 \pm 0,01$	$5,1 \pm 0,01$	$8,5 \pm 0,02$	$9,3 \pm 0,02$	$11,8 \pm 0,01$

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

Зокрема у контрольному зразку ковбас з використанням перцю чорного та духмяного накопичення летких жирних кислот відбувається швидше.

Під час зберігання ковбас за температури $0 \dots 12$ °С, накопичення летких жирних кислот зростає на 5 добу зберігання, процес псування виробів проявляється інтенсивніше порівняно із зберігання виробів за температури $0 \dots 12$ °С. Ковбаси набули сумнівної свіжості після 5 днів зберігання, а після 10 днів – зіпсувались.

Накопичення летких жирних кислот у контрольному зразку зростає від $5,1 \pm 0,03$ до $9,7 \pm 0,02$, а після 15 днів зберігання набуває максимального значення - $11 \pm 0,01$ мг, КОН (таблиця 3.12).

Таблиця 3.12

Динаміка зміни летких жирних кислот у напівкопчених ковбасах протягом зберігання за $t = 0...12\text{ }^{\circ}\text{C}$, мг КОН, $M \pm m$, $n=5$

назва зразка	Період зберігання				
	0	5	10	15	20
Контроль	$2,2 \pm 0,01$	$5,1 \pm 0,03$	$9,7 \pm 0,02$	$11,0 \pm 0,01$	$12,0 \pm 0,02$
Особлива Самбірська	$2,2 \pm 0,02$	$5,0 \pm 0,01$	$8,4 \pm 0,03$	$9,8 \pm 0,01$	$10,8 \pm 0,03$
Особлива Стрийська	$2,4 \pm 0,01$	$5,2 \pm 0,01$	$8,9 \pm 0,04$	$10,0 \pm 0,01$	$10,8 \pm 0,04$

У напівкопчених ковбасах з зміненою і покращеною рецептурою накопичення вільних жирних кислот проявляється повільніше. «Особлива Самбірська», до складу якої входить борошно не пророщеної сечевини, вмістом летких жирних кислот у цей ж проміжок часу на рівні $5 \pm 0,01$ – $8,4 \pm 0,03$ мг, КОН, «Особлива Стрийська», до складу яких входить ялівець у переважаючій кількості зіпсована після 15 днів зберігання і досягли максимального показника на рівні $9,8 \pm 0,01$ та $9,9 \pm 0,02$ мг, КОН.

Після 10 днів зберігання за зазначеної температури ковбас з зміненним складом набули сумнівної свіжості в той час як ковбаса, що використана як контроль, до складу якої входить м'ясна сировина, класичні прянощі перець чорний та духмяний – зіпсована.

При тривалому зберіганні напівкопчених ковбас можуть відбуватись гідролітичні процеси розпаду жирів, що викликають накопичення вільних жирних кислот. Для цього визначають показник кислотне число жиру. Метод базується на розчиненні жиру сумішшю діетилового ефіру та етилового спирту ректифікованого концентрацією 96 об. % та титруванні вільних жирних кислот розчином гідрату оксиду кальцію. Відомо, що при підвищенні температури зростає інтенсивність гідролітичних ферментів, внаслідок чого в жирі накопичуються вільні жирні кислоти.

Дослідження змін кислотного числа проведено одразу після виробництва ковбас, 5-й, 10-й та 15-й день зберігання за температури $0...6\text{ }^{\circ}\text{C}$ та $0...12\text{ }^{\circ}\text{C}$ (таблиця 3.13).

Таблиця 3.13

Динаміка зміни кислотного числа у напівкопчених ковбасах протягом зберігання за температури 0...6 °С, мг КОН, М±m, n=5

назва зразка	Період зберігання				
	0	5	10	15	20
Контроль	1,9±0,01	3,2±0,01	4,7±0,03	5,5±0,01	6,3±0,02
Особлива Самбірська	1,9±0,01	2,9±0,02	4,2±0,01	4,7±0,01	5,8±0,01
Особлива Стрийська	1,9±0,04	3,2±0,01	4,5±0,02	4,6±0,01	5,9±0,02

Кислотне число ковбас під час зберігання помітно змінюється. Після 5 днів зберігання у контрольному зразку воно становило (мг КОН) 3,2±0,01, а після 10 – 4,7±0,03, тобто сумнівної свіжості, після 15 днів - 5,5±0,01 – зіпсована

У ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці кислотне число було нижчим ніж у контролі і становило (мг, КОН): на 5 добу зберігання у «Особливій Самбірській» – 2,9±0,02, «Особливій Стрийській» – 3,2±0,01, на 10 добу – 4,2±0,01 та 4,5±0,02, на 15 добу – 4,7±0,01 та 4,6±0,01

Кислотне число ковбас «Особливої Самбірської», після 5 днів зберігання нижче ніж у контролі на 9,4 %, а у «Особливої Стрийської» - не змінилось. Після 10 днів зберігання – нижче на 10,6 % та 4,2 %, Після 15 днів зберігання – нижче ніж у контролі на 14,5 % та 16,3 %.

Кислотне число дослідних зразків з використанням борошна пророщеної сочевиці нижче порівняно з контролем на 7,4 % після 10 днів зберігання та на 15,4 % після 15 днів зберігання.

Після 15 днів зберігання на поверхні батонів ковбас було виявлено ослизнення і розвиток плісневих грибів. Це ще раз підтверджує той факт, що на інтенсивність окислювальних процесів в жирі ковбас при зберіганні впливають і ферменти плісневих грибів.

При підвищенні температури зберігання зростає інтенсивність гідролітичних ферментів, внаслідок чого в жирі ковбас накопичуються вільні жирні кислоти.

Зміни кислотного числа ковбас можна прослідкувати після 5 днів зберігання. За зміною значення цього показника можна стверджувати про набуття виробами сумнівної свіжості (таблиця 3.14).

Таблиця 3.14

Динаміка зміни кислотного числа у напівкопчених ковбасах під час зберігання за температури 0...12 °С, мг КОН, M±m, n=5

назва зразка	Період зберігання				
	0	5	10	15	20
Контроль	1,9±0,01	4,6±0,01	5,8±0,04	6,2±0,02	7,6±0,02
Особлива Самбірська	1,9±0,01	4,3±0,01	4,9±0,01	5,4±0,01	6,8±0,01
Особлива Стрийська	1,9±0,03	4,4±0,01	4,9±0,02	5,5±0,03	6,8±0,03

У контрольному зразку ковбас цей показник найбільший та становить 4,6±0,01 мг КОН. У ковбасах «Особлива Самбірська» кислотне число нижче ніж у контролі та становить (мг КОН) 4,3±0,0. Після 10 діб зберігання процеси окиснення жирів найбільш інтенсивно проходять у контрольному зразку, що свідчить про його псування (5,8±0,04 мг КОН), у дослідних зразках кислотні числа знаходяться у межах 4,8±0,04 - 5±0,01 мг КОН, тобто сумнівної свіжості.

Метод визначення пероксидного числа жиру базується на обробленні жиру сумішшю оцтової кислоти з хлороформом та розчином йодистого калію та титруванні вільного йоду водним розчином тіосульфату.

При зберіганні пероксидне число напівкопчених ковбас постійно зростає, що свідчить про протікання окислювальних процесів, що призводять до утворення перекисів. Однак при однакових умовах зберігання інтенсивність зростання перекисного числа неоднакова. Так, через 5 діб зберігання в холодильних умовах за температури зберігання 0...6 °С, перекисне число складає 0,05±0,01 % J₂ у контрольному зразку, а через 10 діб - 0,08±0,02% J₂, після 15 діб - 0,12±0,02 % J₂ (таблиця 3.15).

Таблиця 3.15

Динаміка зміни пероксидного числа у напівкопчених ковбасах протягом зберігання за температури 0...6 °С, % J₂, M±m, n=5

назва зразка	Період зберігання				
	0	5	10	15	20
Контроль	0,01±0,04	0,05±0,01	0,08±0,2	0,12±0,02	0,2±0,2
Особлива Самбірська	0,01±0,02	0,03±0,2	0,06±0,01	0,09±0,01	0,18±0,01
Особлива Стрийська	0,01±0,03	0,04±0,03	0,08±0,01	0,1±0,02	0,18±0,01

У ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці перексидне число менше порівняно з контролем та після 5-ти, 10-ти та 15 днів зберігання становить (% J₂) у «Особливій Самбірській» та «Особливій Стрийській» – 0,03±0,2 та 0,04±0,03; 0,06±0,01 та 0,08±0,01; 0,09±0,01 та 0,1±0,02

Зміни перексидного числа жиру досягають максимальних показників, за якими можна підтвердити псування виробів, після 10 днів зберігання за температури 0...12 °С, у всіх дослідних зразках і знаходяться у межах від 0,07±0,01 до 0,09±0,02 % J₂ (таблиця 3.16).

Таблиця 3.16

Динаміка зміни перексидного числа у напівкопчених ковбасах протягом зберігання за температури 0...12 °С, % J₂, M±m, n=5

назва зразка	Період зберігання				
	0	5	10	15	20
Контроль	0,01±0,04	0,07±0,01	0,09±0,02	0,15±0,01	0,19±0,2
Особлива Самбірська	0,01±0,02	0,03±0,02	0,09±0,03	0,13±0,02	0,17±0,01
Особлива Стрийська	0,01±0,03	0,03±0,01	0,08±0,02	0,11±0,04	0,18±0,01

Після 15 днів зберігання усі вироби зіпсовані, оскільки спостерігається ослизнення поверхні виробів та зміни їх запаху. У контрольному зразку цей показник становить 0,15±0,01 % J₂, а у ковбасах з зміненою рецептурою – від 0,11±0,04 до 0,12±0,01 % J₂.

Таким чином, поява прогірклості жирів у ковбасах відзначається як в контрольному так і дослідних варіантах при температурі 0...12 °С.

При збільшенні перекисного числа жиру ковбас з'являються неприємні прогірклий смак і запах. Ознаки прогіркання з'являються при значеннях перекисного числа жиру 0,2% йоду. СанПіН 2.3.2.1078-2001 не встановлений гранично допустимий рівень перексидного числа жиру ковбас, хоча цей показник важливий для оцінки їх безпеки.

Проведено дослідження нових видів напівкопчених ковбас під час зберігання з метою виявлення розвитку мікроорганізмів і встановлення термінів зберігання ковбас.

Дослідження ковбасних виробів проведено на 5-ий; 10-ий, 15-ий; 20-ий дні

після виробництва. Зразки ковбасних виробів зберігались в холодильних умовах за температури 0...6 °С та 0...12 °С.

Після 5-ти та 10-ти днів зберігання розвитку дослідних мікроорганізмів не виявлено у жодному зразку. На 15-ий день зберігання БГКП (коліформи) виявлено у контрольному зразку, а на 20-ий день – БГКП (коліформи), *Staphylococcus aureus* виявлено в напівкопчених ковбас з борошном пророщеної сочевиці (таблиця 3.17).

Таблиця 3.17

Результати дослідження напівкопчених ковбас за мікробіологічними показниками під час зберігання

Назва мікробіологічного показника	Доби зберігання	Назва зразка напівкопчених ковбас		
		Контроль	«Особлива Самбірська»	«Особлива Стрийська»
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), в 1,0 г продукту	0	-	-	-
	5	-	-	-
	10	-	-	-
	15	+	-	-
	20	+	+	+
Сульфитредукувальні клостриді: в 0,01 г продукту	0	-	-	-
	5	-	-	-
	10	-	-	-
	15	-	-	-
	20	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	0	-	-	-
	5	-	-	-
	10	-	-	-
	15	-	-	-
	20	+	+	+
<i>L. Monocytogenes</i> в 25 г продукту	0	-	-	-
	5	-	-	-
	10	-	-	-
	15	-	-	-
	20	-	-	-
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	0	-	-	-
	5	-	-	-
	10	-	-	-
	15	-	-	-
	20	-	-	-

Дані досліджень дозволяють стверджувати, що використання борошна

сочевниці не впливає на терміни зберігання,

Розвиток мікроорганізмів помітний у контрольному зразку на 15-ий день зберігання, а у дослідних зразках у більшості – на 20-ий день.

За результатами мікробіологічних досліджень з'ясовано, що напівкопчені ковбаси порівняно з контролем мікробіологічно стабільні, у свіжих ковбасах не виявлено наявності сульфитредукувальних клостридій, *L. Monocytogenes*, патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерії роду *Salmonella*. Після 20 діб зберігання бактерії групи кишкових паличок (БГКП) виявлено в усіх дослідних зразках, а *Staphylococcus aureus* – ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевниці.

Терміни зберігання напівкопчених ковбас згідно ДСТУ 4435:2005 становлять за температури 0...6 °С не більше 15 діб, за температури 0...12 °С не більше 10 діб.

Терміни зберігання напівкопчених ковбас, вироблених за удосконаленою технологією становлять за температури 0...6 °С не більше 17 діб, за температури 0...12 °С не більше 12 діб.

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТА УДОСКОНАДЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

4.1. Опис технологічної схеми

Згідно з розробленими рецептурами технологічна схема нових видів напівкопчених ковбас полягає у наступному:

У процесі підготовки сировини передбачено наступні технологічні операції: приймання, зачистка і розбирання напівтуш. Сировину приймають у напівтушах, які підлягають обов'язковому зважуванню. М'ясо приймають охолодженим на стадії технологічної зрілості, коли температура в товщі м'язів становить $0...4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Напівтуші розділено на три частини: передню, середню і задню.

М'ясо птиці, зокрема філе та стегна, приймають в охолоджені стані з внутрішньою температурою від $-2...+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ включно.

Сало приймають охолодженим температурою $0...4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Обвалювання м'яса здійснюють вручну ножем на стандартних конвеєрних столах. Під час жилування відділяють дрібні кістки, хрящі, грубу сполучну тканину. З стегна птиці відокремлюють стегнову кістку, для подальшого використання залишають м'язову, жирову тканину та шкіру.

М'ясну сировину, зокрема яловичину нарізають на шматки масою до 300 – 600 г. Для досягнення необхідних технологічних властивостей м'яса до нього додають 2,5 кг солі на 100 кг м'яса та нітрит натрію у кількості 7,5 г на 100 кг м'яса. Посолене м'ясо витримують за температури $0-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ в шматках до 48 год. М'ясо птиці подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 8-12 мм.

При концентрації солі у м'ясі 2-2,5 %, витримки за даних температурних режимів утворюються оптимальні умови для переходу міофібрилярних білків у розчин і відповідно забезпечуються найвищі якісні показники готової продукції. Більш висока концентрація кухонної солі може викликати денатурацію білків, яка супроводжується зниженням їх розчинності, зменшенням на поверхні молекул кількості функціональних груп, що відповідають за приєднання води та жиру. За таких умов функціонально-технологічні властивості м'яса знижуються.

Тривалість та температура витримки у посолі обумовлені часом, що

необхідний для проникнення хлористого натрію до м'язових волокон та зміни фізико-хімічного стану білків.

На стадії складання фаршу внесуть яловичину жиловану I сорту, подрібнену на вовчку з діаметром отворів решітки 8-12 мм, м'ясо птиці, сало свинне, порізане шматочками не більше 6 мм. Додають підготовлене борошно сочевиці, перець чорний, інші інгредієнти, згідно рецептури. Здійснено контроль температури готового фаршу, яка не повинна перевищувати 8-10 °С при тривалості перемішування – 6 хв, з метою запобігання перегрівання сировини.

У процесі формування ковбас готовим фаршем наповнено натуральні оболонки за допомогою вакуумного шприца. Вибір оболонки зумовлено діючими стандартами на кожний вид і сорт ковбасних виробів. Їх перевагами є еластичність, здатність до усадки, збереження своїх властивостей у вологому стані, оптимальні адгезійні властивості, добра волого- та димопроникність, стійкість до необхідних термічних режимів. Шприцювання фаршу у оболонки здійснено під тиском у машині-шприці. Оболонки надівають на цівки шприців і наповнюють.

Для ущільнення, підвищення механічної міцності, надання розпізнавального товарного знаку, утворення петлі підвішування батонів, ковбасні батони після шприцювання перев'язано шпагатом. Для навішування батонів на палиці зроблено петлі на одному з краю батонів. На батонах зроблено товарні позначки за допомогою хрестоподібних перев'язок шпагатом вручну. Мінімальна довжина батонів – не менша 15 см, вільні кінці оболонки та шпагату – не більше 2 см.

Осаджування батонів здійснюють у підвішеному стані при температурі 2-8 °С та відносній вологості повітря 80-85%, тривалістю від 2 до 6 год з метою відновлення зв'язків між складовими частинами фаршу, порушених під час шприцювання, та завершення процесу повторного структуроутворення, забезпечення розвитку реакцій, пов'язаних зі стабілізацією фаршу, які проходять при подальшому обжарюванні та варінні, підсушування оболонки, що забезпечує хороший товарний вигляд ковбасних батонів після обжарювання. Осаджування проводять у спеціальній камері з постійною циркуляцією повітря.

Обжарювання це короткочасне копчення при відносно високій температурі.

Його мета – зміцнення структури, завершення стабілізації забарвлення фаршу, винаровування частини слабозв'язаної вологи, що дає змогу отримати готовий продукт з монолітною структурою, надання специфічного смаку та аромату копчення.

Параметри процесу залежать від розміру виробу та конструкції обжарювальної камери. Обжарювання триває від 30 хв до 2,5 годин при температурі від 60 до 110 °С, відносній вологості повітря 10-15 %, швидкості руху повітря – 2 м/с. у дві фази: I фаза – підсушування оболонки при температурі 50-60 °С. II фаза – власне обжарювання при температурі 60-110 °С.

Обжарювання здійснюють у комбінованій камері. Повітряно-димову суміш одержано в результаті спалювання тирси дерев твердих порід.

Після обжарювання ковбаси, направлено на варіння - нагрівання ковбас у середовищі, насиченому паром, до стану кулінарної готовності, завершення формування органолептичних характеристик, надання стійкості при зберіганні. Варіння здійснено у камері оскільки це менш трудомісткий, більш економічний спосіб. У процесі теплової обробки здійснювали контроль температури, відносної вологи і швидкості циркуляції гріючого середовища. Для напівкопчених ковбас варіння поєднується з процесом обжарювання.

Напівкопчені ковбаси після термічної обробки охолоджено з метою запобігання розвитку мікрофлори, зменшення втрат маси та збереження товарного вигляду. Охолодження проведено у дві стадії – водою та повітрям. Охолодження холодною водопровідною водою проведено шляхом душування протягом 10-30 хв, температура води – 10-15 °С, при цьому температура всередині батонів знизилась до 33-30 °С. Доохолодження батонів проведено у камерах з температурою 4 °С при відносній вологості повітря 95% протягом 4-8 годин. Наприкінці охолодження температура у центрі виробів не перевищувала 8-15 °С.

Для виробництва напівкопчених ковбас використано кутовий вовчок LASKA SUPERGRINDER WWB 200, що здатен подрібнювати великі шматки свіжого м'яса та заморожені блоки завдяки можливості швидкої та легкої заміни різальних компонентів; універсальну фаршемішалку PSS UM 500 виробництва Словаччини;

вакуумний шприц 3003 Omet ICS BT; копильно-варова камера KW150 REVIC [49-53].

НУБІП УКРАЇНИ

Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас зображена на

рисунку 4.1

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

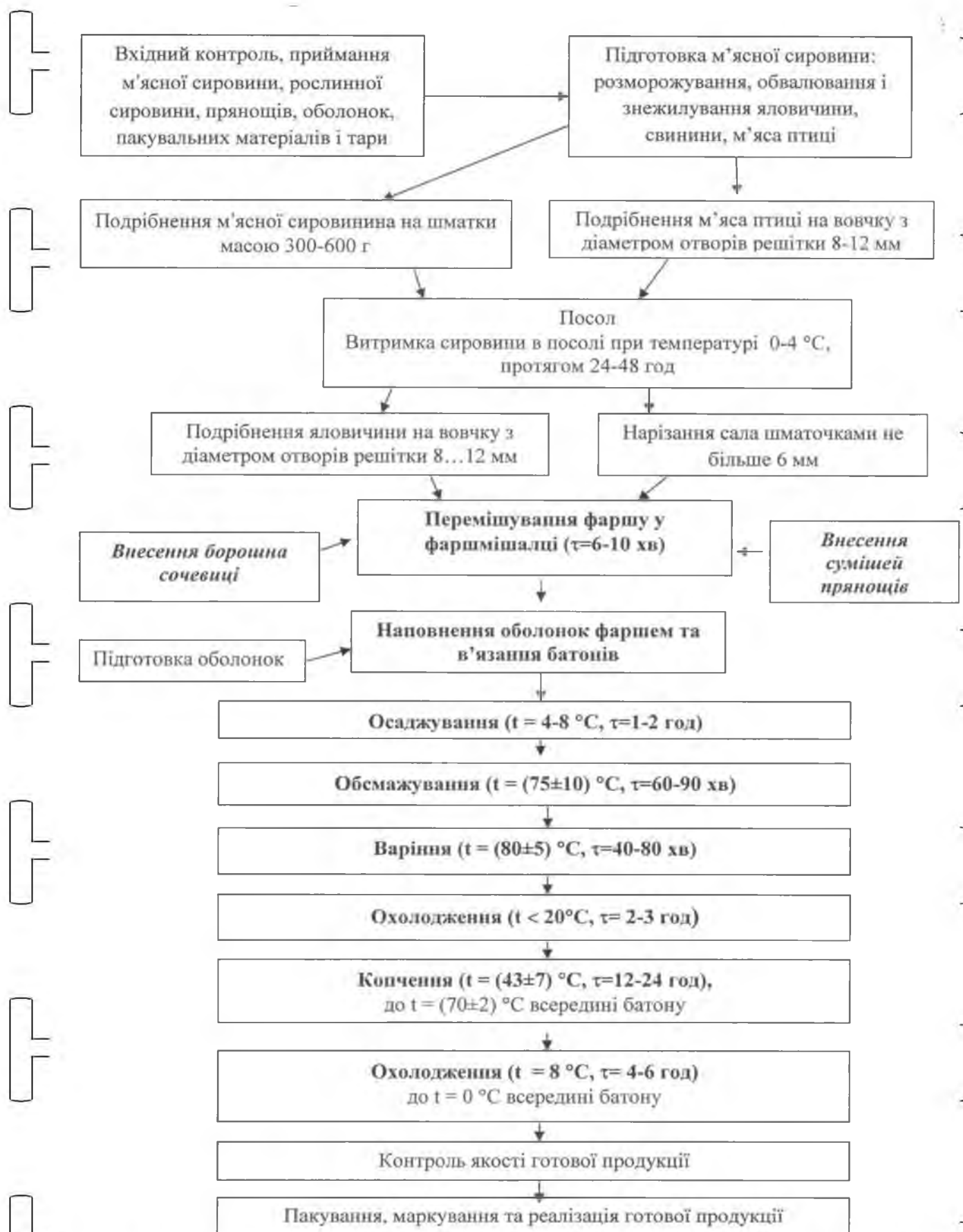


Рис. 4.1 Технологічна схема виробництва напівкопчених ковбас

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Основні технологічні процеси на м'ясопереробних підприємствах та цехах вимагають виваженої, цілеспрямованої та системної організації безпечної праці.

При цьому, досить часто недооцінюється включення вимог охорони праці і навколишнього середовища в технологічний цикл підприємства. Аналіз європейського досвіду останніх років довів, що саме інтеграція цих питань в організацію управління підприємством має вирішальне значення для підвищення рівня продуктивності праці.

Особливості організації охорони праці на підприємстві відіграють важливу роль. Простої та зниження ефективності праці, викликані аваріями, нещасними випадками на виробництві, професійними захворюваннями, не тільки уповільнюють виробничі процеси, але і стають причиною високих виробничих витрат для підприємства. Крім того, ці явища значною мірою негативно впливають на безпеку виробництва, якість продукції та відношення до роботи працівників. З введенням системи управління охороною праці кількість недоліків і пов'язаних з ними порушень правил безпечного виконання робіт, а також ризик виникнення аварійних ситуацій можуть бути істотно зменшені. Внутрішня система управління охороною праці функціонує в рамках основних правових норм і в той же час робить внесок у поточне раціональне використання економічних ресурсів [53].

Залежно від характеру праці на працівника у процесі виробничої діяльності можуть впливати різні середовища: фізичні, біологічні, хімічні та психофізіологічні чинники. Мінеральний і органічний пил, алергени, несприятливий мікроклімат, шум, фізичні перенавантаження, мікробне і трибокове забруднення несприятливо впливають на здоров'я працівників м'ясопереробних підприємств. Часто працівники піддаються перенавантаженню нервово-мускульного апарату верхніх кінцівок під час проведення обвалювання та жилювання м'яса, вимушеній робочій позі, іноді необхідно згинатись під час виконання різних операцій. Це може викликати такі професійні захворювання, як: невропатію верхніх кінцівок, міозит,

лігаментит, змішані форми патології периферійних нервів, м'язів, професійні алергози.

Згідно положень Закону України «Про охорону праці» та НПА ОП 0.00-4.21-04 на підприємстві з кількістю працівників понад 50 осіб створюють самостійну службу охорони праці. Керівник служби охорони праці забезпечує постійний контроль на підприємстві за безпечним проведенням робіт, дотриманням інструкцій з охорони праці, контролює надання працівникам засобів індивідуального захисту, в т. ч. органів дихання; організовує розслідування та облік нещасних випадків; забезпечує оптимальні режими праці і відпочинку працівників, проводить контроль за дотриманням законодавства щодо праці жінок та неповнолітніх; здійснює організацію навчання працівників та слідкує за професійним добором виконавців для певних видів робіт [54-55].

Навчання, інструктування та перевірка знань з питань охорони праці спрямовані на реалізацію системи безперервного навчання з питань охорони праці, яке проводиться з працівниками в процесі трудової діяльності. Посадові особи і спеціалісти, в службові обов'язки яких входить безпосереднє виконання робіт підвищеної небезпеки та робіт, що потребують професійного добору, при прийнятті на роботу проходять на підприємстві попереднє спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці стосовно конкретних виробничих умов, а надалі - періодичні перевірки знань у строки, встановлені відповідними нормативними актами про охорону праці, але не рідше одного разу на рік. Програми попереднього спеціального навчання розроблюються відповідними службами підприємства з урахуванням конкретних виробничих умов і відповідних їм чинних нормативних актів про охорону праці та затверджуються його керівником.

На підприємстві необхідно проводити навчання з охорони праці згідно НПА ОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Вступний інструктаж проводить відповідальна за стан охорони праці особа з особами, яких приймають на роботу вперше, незалежно від їх освіти та стажу роботи за Програмою вступного

інструктажу. Первинний інструктаж проводять до початку роботи з усіма новоприйнятими працівниками, переведеними з інших робіт, при виконанні працівником нової для нього роботи згідно Програми первинного інструктажу, затвердженої роботодавцем. Повторний інструктаж проводять на робочому місці через 6 місяців з дня проведення первинного інструктажу. Позаплановий інструктаж проводять при зміні технологічного процесу, при порушенні вимог безпеки, що можуть призвести до травм, при вимогах органів нагляду, при перерві в роботі виконавця більше 60 календарних днів. Ці види інструктажів обов'язково реєструються у “Журналах реєстрації проведення інструктажів з охорони праці” з підписами осіб, які проводили інструктаж та тих, для кого проводилось навчання. Цільовий інструктаж проводять із працівниками, що виконують разові роботи, на які оформляються наряд-допуск [56].

Оперативний контроль з охорони праці передбачає щоденну перед початком роботи перевірку стану охорони праці на робочих місцях і вжиття заходів щодо усунення недоліків. Контроль повинен бути безперервним у часі, тобто мати систематичний характер, проводитися в кожному часовому інтервалі (день, тиждень, місяць), на всіх стадіях організації та здійснення виробничої діяльності, ієрархічних рівнях управління та виконання. При цьому чим нижчим є ранг керівника, тим частіше слід проводити контроль. В окремих випадках необхідним є постійне і безпосереднє спостереження за ходом виконання робіт.

Контроль має бути повним, всебічним, об'єктивним, охоплювати всі сторони діяльності підприємства в галузі охорони праці, відображати реальний стан цієї діяльності в контрольованих підрозділах, на дільницях і робочих місцях; повинен забезпечувати одержання на кожному обліковому часовому інтервалі даних, необхідних для оцінки стану охорони праці, бути максимальною мірою об'єктивним, незалежним від суб'єктивних оцінок.

Контроль має бути таким, що випереджає (чи запобіжним), тобто мати профілактичний характер. Система контролю має бути спрямована на запобігання порушенням, а не лише на їх констатацію. Це необхідно для того, щоб запобігти нещасному випадку, аварії, профзахворюванню. Виявляючи фактори ризику як

передумови травм і аварій, ми тим самим знижуємо чи унеможливуємо реалізацію потенційної небезпеки.

Прикладами запобіжного контролю є: діагностика технічного стану технологічного устаткування та механізмів, інвентарю; перевірка наявності та стану засобів індивідуального захисту; первинний та періодичний медичний контроль працівників тощо.

Система контролю повинна бути ув'язана з економічним механізмом регулювання та мотивації безпечної роботи. За результатами контролю та оцінки стану охорони праці має здійснюватися заохочення (за роботу без травм та аварій), а також покарання (за низький рівень охорони праці) посадових осіб, окремих порушників, виробничих колективів і підрозділів [57].

Контроль має бути ефективним. Наглядові функції здійснюються не заради самого контролю, а для усунення виявлених недоліків з метою приведення умов праці на робочих місцях та ділянках до нормативних вимог, для зниження потенційного ризику, підвищення безпеки трудових та виробничих процесів. Однак при цьому потрібно враховувати, що ефективним може бути тільки такий контроль, який забезпечить необхідну та своєчасну оцінку стану та перспектив розвитку ситуації за мінімальних затрат часу та зусиль. Тому успішність контролю визначається не лише вжитими заходами, а й оперативністю системи. Розглядаючи види контролю за охороною праці, слід визначити, що контроль буває поточним, оперативним або періодичним.

Начальник цеху зобов'язаний до початку робіт перевірити: а) стан і правильність організації робочих місць; б) наявність та справність обладнання та інструменту; в) стан проходів, переходів та переїздів; г) наявність опорож; г) достатність освітлення; д) наявність та справність засобів індивідуального захисту та відповідність їх роботі, що виконується; ж) наявність інструкцій з охорони праці на робочих місцях та знаків безпеки; з) наявність у працівників відповідних посвідчень та наряд-допусків на виконання робіт з підвищеною небезпекою.

На м'ясопереробному підприємстві організують проведення попередніх і періодичних (щороку, протягом трудової діяльності) медичних оглядів

працівників. Медичний огляд проводять в районній поліклініці з метою запобігання та раннього виявлення можливої професійної хвороби працівника.

Працівників підприємства забезпечують засобами колективного та індивідуального захисту за рахунок власника. На підприємстві застосовують лише засоби індивідуального захисту органів дихання, які пройшли процедуру оцінки відповідності та мають відповідні документи, передбачені законодавством згідно новим маркуванням. Для виконання робіт працівників забезпечують спецодягом і спецвзуттям. У цехах для працівників надають респіратори із фільтрувальною здатністю до 50 мг/м^3 пилу.

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві передбачено згідно ст. 19 Закону України “Про охорону праці” в розмірі 0,5 % від суми фонду заробітної плати.

При виконанні основних робіт у м'ясопереробних цехах працівники повинні дотримуватись безпечних методів праці. Небезпечні місця та зони в цеху позначають попереджувальними знаками. Знаки безпеки розміщують на видному місці. Сигнальні пристрої, які попереджують про небезпеку, розміщують таким чином, щоб сигнали були помітними або добре прослуховувались під час виконання виробничого процесу. Працівників забезпечують інструкціями з охорони праці, які розробляє начальник цеху разом із службою охорони праці. Вимоги інструкцій викладаються відповідно до послідовності технологічного процесу і з урахуванням умов, у яких виконується даний вид робіт. Інструкції містять такі розділи : загальні положення; вимоги безпеки перед початком роботи; вимоги безпеки під час виконання роботи; вимоги безпеки після закінчення роботи; вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

Розділ “Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях” повинен містити: відомості про ознаки можливих надзвичайних ситуацій, характерні причини аварій (пожеж тощо); відомості про засоби та дії, спрямовані на запобігання можливим надзвичайним ситуаціям; порядок дій, особисті обов'язки та правила поведінки працівника при виникненні надзвичайної ситуації згідно з планом її ліквідації, в тому числі у випадку її виникнення під час передачі-приймання зміни при

безперервній роботі; порядок повідомлення роботодавця про аварії та ситуації, що можуть до них призвести; відомості про порядок застосування засобів протиаварійного захисту та сигналізації; порядок дій щодо подання першої медичної допомоги потерпілим під час надзвичайної ситуації.

При експлуатації м'ясопереробних цехів, роботодавцем мають бути передбачені заходи, що виключають вплив на працівників, небезпечних і шкідливих виробничих факторів: а) машин і механізмів, що знаходяться у русі, б) необгороджених рухомих елементів виробничого обладнання; в) виробів, і матеріалів, що пересуваються; г) підвищеної запиленості та загазованості повітря робочої зони; д) підвищеної вологості, швидкості руху повітря робочої зони; е) підвищеної і зниженої температури сировини, готової продукції, поверхонь обладнання, комунікацій; ж) підвищеного рівня шуму та вібрації; з) недостатнього природного і штучного освітлення робочих місць і робочих зон; к) підвищеного значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини; л) підвищеного рівня статичної електрики; м) підвищеного рівня ультрафіолетової та інфрачервоної радіації; н) розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги); о) токсичних та подразливих хімічних речовин, патогенних мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності, а також паразитів - збудників інфекційних та інвазійних хвороб, спільних для тварин і людини; п) фізичних, нервово-психічних перевантажень.

Робочі місця повинні бути організовані у відповідності з ДСТУ 2293-93. Вони повинні бути розташовані поза зоною пересування механізмів, сировини, готового продукту, руху вантажів і забезпечувати зручність спостереження за виконуваними операціями і керування ними. Органи керування виробничим устаткуванням повинні розташовуватись у робочій зоні так, щоб не утрудняти виконання технологічних операцій, приводитись у дію зусиллями, що не перевищують встановлених відповідними нормами.

Режими технологічних процесів переробки м'яса повинні забезпечувати: погодженість операцій технологічних процесів, що унеможливають виникнення небезпечних і шкідливих виробничих чинників, рівномірну подачу сировини та

передачу її на подальшу обробку і не допущення накопичення сировини на робочих місцях; систему контролю і управління технологічним процесом, що забезпечує захист працівників і аварійне вимкнення виробничого устаткування; своєчасне одержання інформації про виникнення небезпечних і шкідливих виробничих чинників на окремих технологічних операціях; своєчасне видалення відходів виробництва і відвід промивних вод у каналізацію закритим способом з розривом струменя; ефективність роботи витяжних пристроїв; можливість використання необхідних засобів індивідуального і колективного захисту від впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників; безвідмовну дію технологічного устаткування і засобів захисту працівників протягом термінів, які визначаються нормативною документацією; унеможливлення виникнення вибухопожежобезпеки; режим праці та відпочинку з метою запобігання психофізіологічним шкідливим виробничим факторам та зниження важкості праці.

Всіх працівників ознайомлюють з безпечними прийомами виконання основних виробничих операцій. Під час роботи у респіраторі роблять 5-хвилинні перерви через кожні 30 хв роботи.

Електробезпека на підприємстві повинна відповідати вимогам ПУЕ, НПАОП 0.00-1.21-98, НПАОП 0.00-1.51-88. У виробничих приміщеннях застосовують освітлювальну арматуру закритого виконання на ізольованій основі. При роботі працівників у виробничих цехах слід звертати увагу і нормалізувати показники мікроклімату, вмісту шкідливих речовин, освітленості. У виробничих приміщеннях максимально використовують природне освітлення. Не рідше одного разу на квартал треба проводити очищення вікон від пилу.

Наводжу приклад розрахунку природної освітленості для виробничого цеху. У виробничому цеху розміром 20 м × 15 м природне освітлення буде здійснюватись через вікна розміром 1800×2000 мм. У приміщенні будуть виконуватись зорові роботи малої точності. Необхідно визначити, яку кількість вікон слід передбачити при проектуванні даного приміщення.

Загальну площу вікон обчислюємо за формулою:

$$\Sigma S_B = (S_n \times \epsilon_{\text{min}} \times \eta_B \times k) \cdot (100 \times t_B \times \Gamma_1),$$

де S_n - площа підлоги приміщення, m^2 ;

e_{min} - мінімальний коефіцієнт природного освітлення (1 для виконання 4 розряду робіт (мала точність);

η_b - світлова характеристика вікон (приймаємо за 11, так як відношення ширини приміщення до його глибини становить 2);

k - коефіцієнт, що враховує загінення вікон будівлями, що розташовані навпроти ($k=1,1$ при значенні $L:H=2$);

τ_b - загальний коефіцієнт світлопропускання для приміщень з незначним виділенням пилу = 0,5;

τ_i - коефіцієнт, що враховує відбивання світла від внутрішніх поверхонь приміщення, = 1,7.

Підставимо дані у вище наведену формулу та використовуючи довідкові матеріали отримуємо сумарну площу вікон у приміщенні:

$$\Sigma S_b = (300 \times 1 \times 11 \times 1,1) : (100 \times 0,5 \times 1,7) = 42,71 \text{ м}^2$$

Обчислюємо загальну кількість вікон за формулою:

$$n = \frac{\Sigma S_b}{S_b}$$

Підставимо дані у наведену формулу отримуємо кількість вікон у приміщенні:

$$n = \frac{42,71}{3,6} = 12$$

Отже, для належного виконання робіт малої точності та достатнього природного освітлення вибраного виробничого приміщення необхідно не менше 12 вікон розміром 1800×2000 мм.

Організація пожежної безпеки на підприємстві здійснюється згідно Закону України “Про пожежну безпеку” та “Правил пожежної безпеки в Україні” (2004).

Всі виробничі ділянки обладнують протипожежним інвентарем та вогнегасниками. Постійно необхідно проводити інструктажі з протипожежної безпеки. Головним засобом запобігання пожеж від електрообладнання є правильний вибір і експлуатація обладнання у виробничих приміщеннях.

В Україні діє нормативна база для забезпечення охорони праці на виробництві. Чинні законодавчі акти чітко регулюють відносини між роботодавцем і працівниками. Тому, на мій погляд, є два фактори, що впливають на стан охорони праці на підприємстві.

Це, перш за все, дотримання на виробництві вимог законодавства з охорони праці, а також належне фінансування заходів, пов'язаних із охороною здоров'я, життя та безпекою праці робітників.

Таким чином, лише у випадку, коли розпорядження, що мають під собою законодавче підґрунтя, будуть підкріплені належним фінансуванням, можна буде уникнути виробничих травм, аварій, а також знизити рівень професійних захворювань [58-59]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

6.1. Техніко-економічне обґрунтування

До вторгнення росії в Україні було 2,6 млн голів великої рогатої худоби, 1,6 млн з яких корови. Близько 98% великої рогатої худоби становили дійні корови, а виробництво молока становило 8,7 млн тонн. Основне виробництво молочної продукції зосереджено в Західній, Північній і Центральній Україні.

Через війну втрачено близько 15% великої рогатої худоби. (При тому, що м'ясної худоби в Україні практично немає).

В Україні не перший рік спостерігається зменшення поголів'я свиней. Основні причини невисока прибутковість бізнесу та погіршення епізоотичної ситуації в країні через поширення африканської чуми свиней (АЧС). За даними Держстату, щороку поголів'я свиней зменшується на 3-5%.

До війни основною проблемою розвитку ринку було поширення АЧС. З 2012 р. до квітня 2020 р. у країні зафіксовано 518 спалахів АЧС. Пік АЧС спостерігався у 2017 році, коли було зареєстровано 163 випадки.

Що стосується інших видів м'яса, таких як кроляче м'ясо, конина чи м'ясо качки, їх ринки є дуже вузьконаправленими та специфічними. Зазвичай, в умовах фінансової кризи люди відмовляються від більш дорогих товарів, до яких належить «альтернативне» м'ясо, на користь більш дешевих. Тобто і без того низький попит на таке м'ясо має власти ще більше.

Раніше культури споживання баранини в Україні не було. Проте на сьогоднішній день, разом з тенденцією правильного харчування, багато людей вперше відкривають для себе м'ясо баранини, екологічно чистий продукт, адже тварини знаходяться на вільному випасі.

Окрім того, споживання баранини в Україні виросло в рази за рахунок арабських туристів. Для них баранина — основний харчовий продукт. Сакральна тварина, без якої ці люди не уявляють свого харчування.

Більшість інших видів м'яса виробляється не на підприємствах, а в господарствах населення. Наприклад, для конини та кролятини це більше 95% всього виробництва в забійній масі. Оскільки наразі 5 областей та АР Крим

частково чи повністю знаходяться під окупацією, виробництво такого м'яса впаде відповідно до відсотка виробництва цих областей у загальній структурі.

У 2021 році виробництво яловичини від бугаїв, молочних та сухостійних корів становило 51,7 тис. тонн. Через відносно високу вартість яловичини (у порівнянні з курятиною та свининою) та харчові вподобання українців, внутрішнє споживання яловичини невисоке. Близько 50% (27 тис. тонн) цього м'яса було експортовано до Китаю, Казахстану, Узбекистану, Азербайджану, Туреччині, Молдови та країн Близького Сходу.

На 1 січня 2023 р. в Україні налічувалося 2,3 млн голів великої рогатої худоби. Від початку війни у областях, що були чи є під окупацією і найбільш постраждали від військової агресії сконцентровано 43,2% всього промислового поголів'я великої рогатої худоби. Через війну, станом на кінець 2022 року, втрачено близько 15% ВРХ.

Найбільшу частку виробництва всього м'яса у 2022 році займає ринок птиці, що сягає майже 80%.

Структура виробництва м'яса в Україні в 2022 році, %

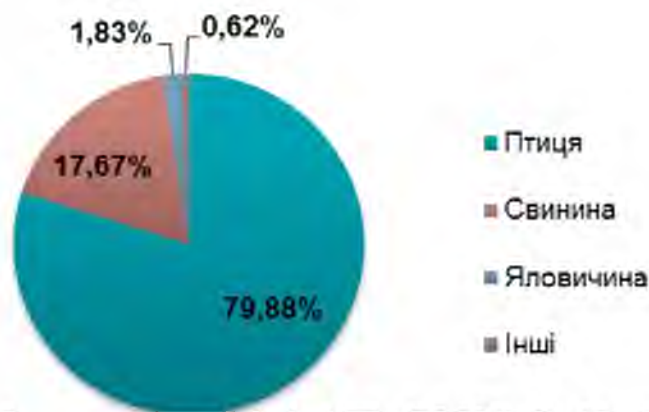


Рис. 6.1 Структура виробництва м'яса в Україні, 2022 рік

В Україні попит на яловичину менший, ніж на курку і свинину. Така ситуація зумовлена відсутністю традицій її споживання в Україні. Також попит стримується за рахунок більш високих цін, порівняно з іншими видами м'яса. Представники галузі тваринництва зазначають, що інвестиції в цій сфері повертаються довго.

Відсутність прозорого ринку землі в Україні впродовж довгих років не вільно розвивала розвиток ринку, тому що орендарі дуже часто не хочуть вкладати гроші в бізнес із довгою окупністю. Зараз же, з поступовим запуском ринку землі, є шанс, що ця галузь прискорить темпи розвитку. Крім цього, для прибуткового м'ясного скотарства необхідні пасовища, які в Україні майже повністю розорані. Незважаючи на збільшення виробництва української яловичини у 2021 році, у 2022 році відбувся значний спад, що може призвести до зниження експортного потенціалу країни [60].

6.2. Розрахунки основних показників економічної ефективності виведення результатів дослідження

Для визначення економічної ефективності виробництва напівкопчених ковбас з використанням м'яса птиці, сочевиці, чебрецю та ялівцю було проведено розрахунок витрат, необхідних для виробництва продукції, за статтями калькуляції, а також собівартості готових виробів. Розрахунок витрат за статтями калькуляції проводився на 1 т продукції. Результати розрахунків представлені у вигляді таблиць. Розрахунок витрат за статтею «Сировина та основні матеріали» Розрахунок економічної ефективності проводили для:

- Контрольного зразка згідно ДСТУ 4435:2005 Ковбаси напівкопчені;
- Напівкопчена ковбаса «Особлива Самбірська»;
- Напівкопчена ковбаса «Особлива Стрийська»;

Потреба в основній сировині для виробництва напівкопчених ковбас представлені в таблицях 6.1–6.3.

Таблиця 6.1
Розрахунок вартості основної сировини для контрольного зразка напівкопченої ковбаси I сорту

Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т ковбас, кг	Ціна за 1 кг, грн	Вартість, грн
Яловичина жилована I сорту	40	400,0	88,08	35260
Сало шматочками не більше 6 мм	30,0	300,0	40,00	12000
Свинина напівжирна	30	300,0	72,30	29400
Всього	100,0	-	-	76660

Таблиця 6.2

Розрахунок вартості основної сировини для ковбаси «Особливої Самбірської»

Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т ковбас, кг	на за 1 кг, грн	Вартість, грн
Яловичина жилована I сорту	40	400,0	88,15	35260
Сало шматочками не більше 6 мм	30,0	300,0	40,00	12000
М'ясо курятини (філе)	28,5	285,0	42,00	11970
Борошно сочевиці пророщеної	1,5	150,0	63	9450
Всього	100,0	-	-	68680

Таблиця 5.3

Розрахунок вартості основної сировини для ковбаси «Особливої Стрийської»

Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т ковбас, кг	на за 1 кг, грн	Вартість, грн
Яловичина жилована сорту	40	400,0	88,15	35260
Сало шматочками не більше 6 мм	30,0	300,0	40,00	12000
М'ясо курятини (стегно)	28	280,0	30,00	8400
Борошно сочевиці пророщеної	2	200,0	63	12600
Всього	100,0	-	-	68260

Розрахунок витрат за статтею «Допоміжні матеріали» наведено у таблицях 6.4.

Таблиця 6.4

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів для контрольного зразка напівкопченої ковбаси I сорту

Найменування допоміжних матеріалів	Норми витрат, %	Потреба для виробництва 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, грн
Сіль	2,5	25	3,80	95
Цукор	0,135	13,5	17,00	229,5
Нітрит натрію	0,0075	0,07	60,00	4,2
Часник	0,200	1,50	40,00	60
Перець чорний мелений	0,10	1,0	100,00	100
Перець духмяний мелений	0,09	0,9	150,00	135
Всього				623

Розрахунок витрат за статтею «Основна заробітна плата»

Фонд основної заробітної плати робітників, що виробляють даний вид продукції та перебувають на відрядній формі оплати праці розраховується, виходячи з розцінки 1 т продукції та її кількості. Відрядна розцінка за виробництво 1 т напівкопчених ковбас становить 258,30 грн. Для робітників, зайнятих у виробництві напівкопчених ковбас фонд основної заробітної плати становитиме 258,30 грн/т

Витрати за статтею «Додаткова заробітна плата» становлять 20 % від офіційної заробітної плати робітників.

Витрати за даною статтею становлять:

$$\text{ДЗП ковбас} - \text{ОФЗП } 20\% = 258,30 * 20\% = 51,66 \text{ грн/т.}$$

Розраховуємо витрати за статтею «Відрахування до єдиного соціального фонду».

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 38,7 % від суми офіційної заробітної плати та додаткової заробітної плати:

$$(258,30 + 51,66) * 38,7\% = 119,93 \text{ грн/т}$$

Розрахунки за статтею «Витрати, пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції».

Витрати за цією статтею приймаємо в розмірі 40 % від офіційної заробітної плати. Для виготовлення 1 тонни продукції ці витрати становлять:

$$258,30 * 40\% = 103,32 \text{ грн/т}$$

Витрати за статтею «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання» приймаємо у розмірі 60 % ОФЗП.

Витрати на виготовлення 1 тонни продукції становлять:

$$258,30 * 60\% = 154,90 \text{ грн/т}$$

Розрахуємо витрати за статтею «Загально-виробничі витрати».

Витрати за цією статтею приймаємо у розмірі 85 % офіційної заробітної плати. Для виготовлення 1 тонни продукції вони становлять:

$$258,30 * 85\% = 219,55 \text{ грн/т}$$

Розрахунок виробничої собівартості наведено у таблиці 6.5.

Таблиця 6.5

Розрахунок виробничої собівартості

Статті калькуляції	Контроль напівкопчена ковбаса I сорту	«Особлива Самбірська»	«Особлива Стрийська»
Сировина і основні матеріали	76660	68680	68260
Допоміжні матеріали	623	529,7	532,7
Паливо та енергія на технологічні цілі	2659,9	2659,9	2659,9
Основна заробітна плата	258,30	258,30	258,30
Додаткова заробітна плата	51,66	51,66	51,66
Відрахування до єдиного соціального фонду	119,93	119,93	119,93
Витрати пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції	103,32	103,32	103,32
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	154,90	154,90	154,90
Загально-виробничі витрати	219,55	219,55	219,55
Виробнича собівартість	80850,6	72777,3	72360,3

Розрахунок витрат за статтею «Адміністративні витрати». Витрати за цією статтею приймаємо в розмірі 2 % від виробничої собівартості:

- Контрольного зразка – 1617,01 грн/т;
- Напівкопчена ковбаса «Особлива Самбірська» – 1455,54 грн/т;
- Напівкопчена ковбаса «Особлива Стрийська» – 1447,20 грн/т;

Витрати за статтею «Витрати на збут» продукції приймаються в розмірі 1 % від виробничої собівартості і становлять:

- Контрольного зразка – 808,50 грн/т;
- Напівкопчена ковбаса «Особлива Самбірська» – 727,77 грн/т;
- Напівкопчена ковбаса «Особлива Стрийська» – 723,60 грн/т;

- Розраховуємо витрати за статтею «Інші операційні витрати».

Витрати за цією статтею приймаємо у розмірі 0,1 % від виробничої

собівартості:

- Контрольного зразка – 80,85 грн/т;
- Напівкопчена ковбаса «Особлива Самбірська» – 72,77 грн/т;
- Напівкопчена ковбаса «Особлива Стрийська» – 72,36 грн/т;

Розрахунок повної собівартості продукції аведено у таблиці 6.6

Таблиця 6.6

Розрахунок повної собівартості продукції

Статті калькуляції	Контроль напівкопчена ковбаса I сорту	«Особлива Самбірська»	«Особлива Стрийська»
Виробнича собівартість, грн	80850,6	72777,3	72360,3
Адміністративні витрати, грн	1617,01	1455,54	1447,20
Витрати на збут, грн	808,50	727,77	723,60
Інші виробничі витрати, грн	80,85	72,77	72,36
Повна собівартість продукції, грн	83276,11	75033,38	74603,46

Розрахунок прибутку від реалізації одиниці продукції (формула 5.1):

$$\text{Прибуток} = \text{Ц} - \text{С}, \text{ грн/т}, \quad (5.1)$$

де Ц – ціна одиниці продукції, грн/т,

С – собівартість одиниці продукції, грн/т. Податок на прибуток становитиме

(формула 5.2):

$$\text{ППр} = \text{Пр} * 19\%, \text{ грн/т}, \quad (6.2)$$

Розрахунок прибутку від реалізації 1 т продукції наведено у таблиці 6.7.

Таблиця 6.7

Розрахунок прибутку від реалізації 1 т продукції

Назва зразка	Середньоринкова оптова ціна 1т, грн	Прибуток, грн/т	Податок на прибуток грн/т	Чистий прибуток, грн/т
Контроль	87439,91	4163,80	791,12	3372,6
«Особлива Самбірська»	86287,95	11254,57	2138,36	9116,20
«Особлива Стрийська»	85793,97	11190,51	2126,19	9064,32

Розрахунок рентабельності (формула 5.3):

$$Re = \frac{Pr}{c} \cdot 100\% \quad (6.3)$$

де Pr – прибуток від реалізації 1 т продукції, грн./т. Рентабельність продукції

наведено у таблиці 6.8.

Таблиця 6.8

Рентабельність продукції

Назва зразка	Рентабельність, %
Контроль	20
«Особлива Самбірська»	15
«Особлива Стрийська»	13,04

Отже, повна собівартість 1 т ковбас «Особливої Самбірської» та «Особливої Стрийської» складає 75033,33 грн та 74603,46 грн, «вартість 1 кг ковбаси вироблених за удосконаленою технологією становить від 72,54 грн до 75,03 грн, в

той час як у торгівельній мережі вартість напівкопченої ковбаси I сорту становить

80,80 грн. Згідно з проведеними техніко-економічними розрахунками

рентабельність напівкопченої ковбаси «Особливої Самбірської» та «Особливої

Стрийської» становить 15 % та 13 %, отже, впровадження у виробництво

напівкопчених ковбас з використанням м'яса птиці, борошна сочевиці пророщеної,

за удосконаленою технологією не лише забезпечить високі органолептичні

властивості виробів з збереженням показників якості під час зберігання, сприятиме

розширенню асортименту, отриманню додаткового прибутку без залучення

додаткових капіталовкладень.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання теоретичних узагальнень та експериментальних досліджень зроблено наступні висновки:

1. Для використання у технології напівкопчених ковбас замінено свинину напівжирну на м'ясо курей-бройлерів та сочевицю, що сприятиме покращенню засвоєння білків організмом на 20 %.

2. Апробовані технологічні параметри пророщування сочевиці, що полягають у замочуванні сировини протягом 8 год. і з метою досягнення вологості зерна 35 %, пророщування за температури 17 ± 2 °С до утворення паростка довжиною 1 см. Встановлений ступінь подрібнення борошна сочевиці – 0,2–0,4 мм та технологічний режим роботи НВЧ-сушарки (6 циклів по 6 хвилин роботи модуль та 7 хв вимкнення), в результаті чого покращуються технологічні властивості фаршів: вміст зв'язаної води, пластичність, зовнішній вигляд.

3. З'ясовано, що вологозв'язуюча, вологоутримуюча та жирутримуюча здатності у виробі із використанням борошна сочевиці покращується на 48,7, 13 та 9,3 % порівняно із контролем. Рекомендована кількість використання борошна сочевиці у технології напівкопчених ковбас складає 1-2 % до маси основної м'ясної сировини.

4. Розроблені рецептури напівкопчених ковбас, та удосконалено їх технологію, яка полягає у розробці способів підготовки та внесення нових компонентів до складу ковбасних фаршів, відрізняється від традиційної тим, що на етапі приготування фаршу з яловичини жилованої I гатунку (40 кг на 100 кг сировини), м'яса курей-бройлерів (28,5–29), вносять подрібнені суміші прянощів з перцю чорного, чебрецю та ялівцю, г на 100 кг сировини (90, 80, 10; 90, 70, 20; 90, 60, 30), борошно сочевиці (1-2), подрібнене сало свиняче (30 кг).

5. Найкращі оцінки за органолептичного дослідження отримали ковбаси «Особлива Самбірська», «Особлива Стрийська», крім цього, в них покращуються амінокислотний склад - на 37,5 % та біологічна цінність - на 7 %, відношення лінолевої до олеїнової жирних кислот становить в середньому 1,08, а лінолевої до ліноленової жирних кислот - 11,27.

6. Терміни придатності напівкопчених ковбас, вироблених за удосконаленою технологією становлять за температури 0...6 °С - не більше 17 дб, за температури 0...12 °С - не більше 12 дб.

НУБІП Українни

НУБІП Українни

НУБІП Українни

НУБІП Українни

НУБІП Українни

НУБІП Українни

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Амоша О.І. Інноваційний шлях розвитку України: проблеми та рішення. Економіст. 2016. № 6. С. 28.
2. Баль-Прилипко, Л. В., Патица, М. В., Леонова, Б. І., Старкова, Е. Р., & Брона, А. І. Напрями, досягнення та перспективи біотехнології у харчовій промисловості. Ritchie H., Rosado P. and Roser M. Meat and Dairy Production. 2022. URL: <https://ourworldindata.org/meat-production> (дата звернення 26.06.2023).
- Ільчук М.М., Коновал І.А., Мельникова І.В. Конкурентоспроможність продукції скотарства і птахівництва України в системі євроінтеграції: монографія. Київ: Видавництво ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2015. 321 с.
3. Лисенко Н. Методи оцінки конкурентоспроможності продукції м'ясопереробних підприємств. Актуальні проблеми економіки. 2007. №1 (77). С. 61–68.
4. Crops and livestock products. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2023. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data> (дата звернення 26.06.2023).
5. Статистична інформація. 2023. URL: <https://ukrstat.gov.ua> (дата звернення 26.06.2023).
6. Livestock Market Outlook 2022 – 2026. 2023. URL: <https://www.reportlinker.com/clp/global/8> (дата звернення 26.06.2023).
7. Agricultural production - livestock and meat. 2023. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?oldid=427096#Meat_production (дата звернення 26.06.2023).
8. Livestock and Poultry: World Markets and Trade. 2023. URL: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/73666448x?locale=en&page=5#release-items> (дата звернення 26.06.2023).
9. Ritchie H., Rosado P. and Roser M. (2022) Meat and Dairy Production. Published online at OurWorldInData.org. Available at: <https://ourworldindata.org/meat-production> (accessed June 26, 2023).

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

11. Lysenko N. (2007) Metody ocinky konkurentospromozhnosti produkciyi m'yasopererobnykh pidpryyemstv [Methods of evaluating the competitiveness of products of meat processing enterprises]. Actual problems of the economics, vol. 1 (77), pp. 64-68.

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

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

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

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

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

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

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

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

20. Стратегія розвитку сільського господарства України на період до 2020 року: Проект. http://iae.faaf.org.ua/images/iae/strateg_agro_print0.pdf (дата звернення Черв 25, 2016)

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

22. Habibian, M.; Ghazi, S.; Moeini, M. M. Effects of Dietary Selenium and Vitamin E on Growth Performance, Meat Yield, and Selenium Content and Lipid Oxidation of Breast Meat of Broilers Reared Under Heat Stress. *Biol Trace Elem Res* 2016, 1, p 142-52.

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

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

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

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

27. Ritala, A.; Häkkinen, S. T.; Toivari, M.; Wiebe, M. G. Single Cell Protein-State-of-the-Art, Industrial Landscape and Patents 2001-2016. *Front Microbiol* 2017, 13, p 8.

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

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

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

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

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

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

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

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

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

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

37. Омельченко, Х. В.; Полумбрик, М. О.; Пасічний, В. М. Комплекс йоду з β -циклодекстрином як функціональна добавка у технології варених ковбасних

виробів. Наукові праці Національного університету харчових технологій 2017, 1, с 203-209.

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

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

40. Pietrini, F.; Iori, V.; Cheremisina, A.; et al. Evaluation of nickel tolerance in *Amaranthus paniculatus* L. plants by measuring photosynthesis, oxidative status, antioxidative response and metal-binding molecule content. Environ Sci. i Pollut Res. Int. 2015, 22 (1), p 482-94.

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

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

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

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

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

46. Randulová, Z.; Tremlová, B.; Řezáčová-Lukášková, Z.; Pospíeš, M.; Straka I. Determination of soya protein in model meat products using image analysis. Czech J. Food Sci 2011, 29, pp. 318-321.
47. Zdjelar, G.; Nikolić, Z.; Vasiljević, I.; Bajić, B.; Jovičić, D.; Ignjatov, M.; Milošević, D. Detection of genetically modified soya, maize, and rice in vegetarian and healthy food products in Serbia. Czech J. Food Sci. 2013, 31, pp. 43-48.
48. Пешук, Л. В.; Іванова, Т. М.; Гагач, І. І.; Штиків, І. І. Розширення асортименту делікатесної продукції з нетрадиційної м'ясної сировини. В Матеріали IV міжнародної науково-технічної конференції, Київ, Україна, березень 24-25, 2015; НУХТ, 2015; с 50-51.
49. Peshuk, L. V., Ivanova, T. M. Special products using nontraditional raw material. В Матеріали IV міжнародної науково-технічної конференції, Київ, Україна, березень 24-25, 2015; НУХТ, 2015; с 79-80.
50. Єресько, Г. О.; Войцехівська, Л. І.; Лизова, В. О. (Технологічний інститут м'яса УААН). Композиційна добавка до сирокопчених і сиров'ялених ковбас. Патент України 29047, Січ 10, 2008.
51. (Українська академія аграрних наук). Спосіб виробництва до сиров'ялених та сирокопчених ковбасних виробів. Патент України 84027, Вер 10, 2008.
52. Пешук, Л. В.; Клименко, А. В. (Національний університет харчових технологій). Композиція для виготовлення сирокопченої ковбаси для гурманів. Патент України 69013, Кві 25, 2012.
53. Віннікова, Л. Г.; Асауляк, А. В. (Одеська національна технологія харчових продуктів). Спосіб виробництва сирокопчених ковбас. Патент України 52937, Вер 10, 2010.
54. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці в галузі (харчові технології). К. Центр учбової літератури. 2018. 582 с.
55. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці у рибному господарстві. К. Центр учбової літератури. 2016. 630 с.
56. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці на рибоброблювальних підприємствах. К. Основа. 2009. 272 с.

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

58. Система управління охороною праці в рибному господарстві. – Харків : Форт, 2004. – 72 с. – Режим доступу до Електронного каталогу Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all.cgi?irbis_64.exe.

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

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

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ



Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції

**ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА
В УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ:
ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ ТА СВІТУ**

*присвяченої 125-річчю Національного університету
біоресурсів і природокористування України*

*Секція 3. Роль тваринництва, ветеринарної медицини та харчових технологій
в умовах війни та вирішенні завдань плану відродження України*

*25 травня 2023 року
Київ, Україна*

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



Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції

**ПРОДОВОЛЬЧА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В
УМОВАХ ВІЙНИ ТА ПОВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ:
ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ ТА СВІТУ**

*присвяченої 125-річчю Національного університету біоресурсів і
природокористування України*

**Секція 3. Роль тваринництва, ветеринарної медицини
та харчових технологій в умовах війни та вирішенні завдань плану
відродження України**

**25 травня 2023 року
Київ, Україна**

63. Кузнєцов Ю.М. РОЛЬ ГЕНЕТИКИ І КІБЕРНЕТИКИ НА ДОСЯГНЕННЯ В ТЕХНІЧНИХ НАУКАХ.....196
64. Кулібаба Р.О., Сахацький М.І. ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЦТВА А2 МОЛОКА В КРАЇНІ: ПРОВІДНА РОЛЬ НУБІП УКРАЇНИ.....199
65. Леонова О. О. ГЕННА МУТАЦІЯ, ЯК ОДНА З СУЧАСНИХ ПРОБЛЕМ СВІЙСЬКИХ ТВАРИН.....202
66. Поліщук М.В., Іванюга А.О. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОРМІВ ДЛЯ ТВАРИН НА ОСНОВІ ВТОРИННОЇ РИБНОЇ СИРОВИНИ.....207
67. Прокопенко Н.П., Мельник В.В., Базиволяк С.М. РОЛЬ ПТАХІВНИЧОЇ ГАЛУЗІ У ВИРІШЕННІ ПИТАНЬ ПРОДОВОЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....209
68. Ребенко В.І. МАЙБУТНЄ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ В УКРАЇНІ.....212
69. Сенчук Т.Ю., Самойліченко О.В., Адамчук Л.О. СИСТЕМИ ЯКОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА.....214
70. Mishchenko O.A., Lytvynenko O.M., Vodnarchuk G.L., Afara K.D., Kryvoruchko D.I. THE ISOLATION OF QUEEN BEES UNDER CONDITIONS OF HONEY COLLECTION217
71. Ruban S.Yu., Borsch O.O., Danshin V.O. DAIRY CATTLE BREEDING OF UKRAINE (SUSTAINABLE DEVELOPMENT INITIATIVES).....220

**ЯКІСТЬ І БЕЗПЕЧНІСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВА, БЕЗПЕКА
ДОВКІЛЛЯ, ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ**

72. Азаренко К.О., Білько М.В., Мукоїд Р.М. ТЕХНОЛОГІЯ МЕДОВИХ НАПОЇВ ТИПУ PET-NAT.....222
73. Антонів А.Д., Адамчук Л.О., Хлебо Р. ОБҐРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ДЕЛКАТЕСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОДУКТІВ БДЖІЛЬНИЦТВА.....224

141. Кізіцька Т.О., Барштейн В.Ю., Бахлуков Д.О., Круподьорова Т.А. АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ LENTINULA EDODES, HERICIUM ERINACEUS ТА LYOPHYLLUM SHIMEJI.....384
142. Кобчик А.А., Ізраєлян В.М. ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ...387
143. Коваленко А.Д., Ізраєлян В.М. ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК З ПРИРОДНОЇ СИРОВИНИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.....390
144. Козак О.С., Назаренко І.В., Теличкун Ю.С., Теличкун В.І. ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СКЛАДНИХ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ НА ПРИКЛАДІ М'ЯКУШКИ БАТОНУ.....393
145. Колеснікова Н.А. НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ СТАНУ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СОЦІАЛЬНИХ ЗВИЧОК.....396
146. Колеснікова Н.А., Очколяс О.М. НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ СТАНУ ХАРЧОВОЇ ПОВЕДІНКИ ТА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СОЦІАЛЬНИХ ЗВИЧОК.....398
147. Коломісць В.В., Баль-Прилипко Л.В., Ізраєлян В.М. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС.....400
148. Корнієнко В.І., Баранов Ю.С., Мідик С.В., Земцова О.В., Самкова О.П. МОНІТОРИНГ МІКРОКІЛЬКОСТЕЙ КСЕНОБІОТИКІВ НА ТЕРИТОРІЯХ, ЩО ПІДДАЛИСЯ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ.....401
149. Корнілова А.С., Рубанка К. В. УЛЬТРОЗВУКОВА ЕКСТРАКЦІЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ: ОГЛЯД.....404
150. Косман А.С., Бурова З.А., Іванов С.О. АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОТИ ВИПАРОВУВАННЯ В ПРОЦЕСАХ СУШІННЯ.....407

УДК 637.523.22

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАШВКОПЧЕНИХ КОВБАС

Коломієць В.В. студентка магістратури 1 р.н., **Баль-Прилипко Л.В.**,
доктор технічних наук, професор, **Ізраєлян В.М.**, кандидат технічних наук,
доцент (israelyan@nubip.edu.ua)

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Важливе місце у виробництві цінних високопоживних продуктів харчування посідає м'ясопереробна галузь харчової промисловості. Подальше збільшення випуску продукції, підвищення якості, розширення і покращення її асортименту в інтересах споживача при максимальній економічній ефективності виробництва – головне завдання м'ясопереробної галузі. При вирішенні даної проблеми велике значення надається виробництву м'яса. Воно займає вагоме місце в забезпеченні людей продуктами харчування. М'ясо і м'ясні продукти містить найважливіші речовини, необхідні для організму. Вироби з нього є, насамперед, основним джерелом повноцінних білків, які містять незамінні амінокислоти.

Розвиток харчової промисловості потребує подальшої інтенсифікації технологічних процесів, зменшення витрат палива, електроенергії на їх виконання, витрат металів та інших конструкційних матеріалів на виготовлення машин та апаратів [1].

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

Основна сировина визначає споживчі властивості й асортимент ковбасних виробів. Основною сировиною більшості ковбасних виробів є яловичина і свинина [2].

Яловичина містить значну кількість повноцінних білків, що зумовлює її високу вологозв'язувальну та вологоутримувальну здатність, в'язкість та колір

фаршу, утворення структури готового продукту тощо. Свинина містить більше жирової тканини. Під час соління свинина має здатність накопичувати попередники смаку і аромату шинкових виробів. Додавання свинини надає фаршу й готовим ковбасним виробам ніжнішої консистенції, соковитості та смаку. Випуск високоякісної харчової продукції можливий тільки за умов використання сучасних видів технологічного обладнання. Досягнення високих технічних показників в його роботі забезпечує добре знання механізму та оптимізації параметрів технологічного процесу виготовлення м'ясних виробів.

Таким чином, проведення порівняльного аналізу якісних показників напівкопчених ковбас, виготовлених за різних технологій є актуальним.

Перелік посилань

1. Амоша О.І. Інноваційний шлях розвитку України: проблеми та рішення. *Економіст*. 2016. № 6. С. 28.
2. Баль-Прилишко, Л. В., Патица, М. В., Леонова, Б. І., Старкова, Е. Р., & Брона, А. І. Напрями, досягнення та перспективи біотехнології у харчовій промисловості. 2016 *Мікробіологічний журнал*, (3), С. 99-111.

УДК 504.5-047.36:355.422(1-81)

МОНІТОРИНГ МІКРОКІЛЬКОСТЕЙ КСЕНОБІОТИКІВ НА ТЕРИТОРІЯХ, ЩО ПІДДАЛИСЯ ВПЛИВУ БОЙОВИХ ДІЙ

Корнієнко В.І., доктор біологічних наук, професор; **Баранов Ю.С.**, кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник; **Мідик С.В.**, кандидат ветеринарних наук, старший дослідник (svit.mid@gmail.com); **Земцова О.В.**;

Самкова О.П.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Під час військових дій було зруйновано значну кількість мереж електропостачання та нафтозберігаючих і переробних підприємств. Є загроза потрапляння поліхлорованих біфенілів та інших ксенобіотиків у навколишнє середовище. Нині особливо важливо проводити моніторинг та оцінку природних екосистем у результаті забруднення токсичними та канцерогенними речовинами.