

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ
НАПІВФАБРИКАТІВ»**

(за матеріалами «Фізична особа-підприємець Буликов Євгеній Миколайович,
ковбасний цех, м. Хмільник, Вінницька обл.»)

Здобувача вищої освіти
4 курсу, групи ХТ- 41 д,
спеціальності 181
«Харчові технології»
освітньої програми
«Харчові технології»

Івана
ТИЩЕНКА

Науковий керівник
кандидат технічних наук

Лілія
КРИЖАК

Гарант освітньої програми
кандидат технічних наук

Лілія
КРИЖАК

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ	6
1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини для виробництва м'ясних напівфабрикатів	6
1.2 Вимоги до сировини при виробництві м'ясних напівфабрикатів	8
1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва м'ясних напівфабрикатів.....	13
РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ	21
2.1 Матеріали та методи дослідження.....	21
2.2 Удосконалення технології виробництва м'ясних напівфабрикатів.....	22
2.3 Технологічне обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів	31
2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва.....	32
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	34
3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва м'ясних напівфабрикатів	34
3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища.....	37
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43
ДОДАТКИ.....	48

ВСТУП

Актуальність теми. Пошук нових джерел повноцінного білкового харчування – важливе питання розв'язання проблеми нестачі харчових продуктів. Проте, означеній проблемі в Україні властива специфіка і вона зводиться до поглиблення розмежування населення за рівнем доходів, а отже купівельної спроможності певної його частини; скорочення виробництва м'ясних продуктів харчування внаслідок зниження виготовлення їх у приватному секторі, частка якого в загальному обсязі достатньо значуща, передусім через скорочення поголів'я худоби; зменшення виробництва натуральних білкових продуктів харчування та використання світового досвіду, що полягає в їх заміні харчовими добавками і заміниками; обмеженого інформування населення про корисність.

Збалансованість за складом та біологічну цінність продуктів, що містять білковмісні наповнювачі чи заміники, їх споживні властивості, особливості споживання; упереджене ставлення громадян до продуктів з добавками і наповнювачами через недостатню інформованість, а також брак законодавчої захищеності населення, що замість розв'язання проблеми нестачі продуктів по суті спричинила іншу проблему – проблему загрози здоров'ю населення.

Збільшення потреби населення в білкових продуктах і необхідність забезпечення його раціональним харчуванням призвели до швидкого розвитку якісно нового напрямку у виробництві харчових продуктів, а саме: отримання комбінованих продуктів харчування на основі значних потенційних ресурсів харчового білка, які не використовуються в країні взагалі або використовуються нераціонально. Значна увага приділяється пошуку нових джерел і додаткових резервів білка за рахунок тваринної і рослинної сировини, розробці нетрадиційних методів його одержання (мікробний синтез, вирощування водоростей) і розширенню на цій основі виробництва комбінованих харчових продуктів із підвищеним вмістом білка.

Основна мета наукового дослідження: оцінка м'ясних посічених напівфабрикатів, що включають додаткове джерело білку – продукти переробки зерна амаранту як нетрадиційної сировини та формування якості нових комбінованих м'ясних виробів зі збалансованим складом поживних речовин.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технології виробництва м'ясних напівфабрикатів, що включають додаткове джерело білку – продукти переробки зерна амаранту як нетрадиційної сировини та формування якості нових комбінованих м'ясних виробів зі збалансованим складом поживних речовин.

Відповідно до поставленої мети визначено завдання:

- дослідити фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини для виготовлення м'ясних напівфабрикатів;
- проаналізувати технологічні особливості м'ясних напівфабрикатів;
- розробити технологічний процес виробництва м'ясних напівфабрикатів;
- охарактеризувати сировину яка використовується у виробництві м'ясних напівфабрикатів;
- обґрунтувати технологічне обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів;
- провести розрахунки з інжинірингу технологічного забезпечення виробництва;
- проаналізувати санітарно-гігієнічні заходи на підприємстві ФОП Буликов Є.М, ковбасний цех;
- дослідити вимоги охорони праці та навколишнього середовища на діючому підприємстві.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, інформаційно-статистичні, комп'ютерні технології.

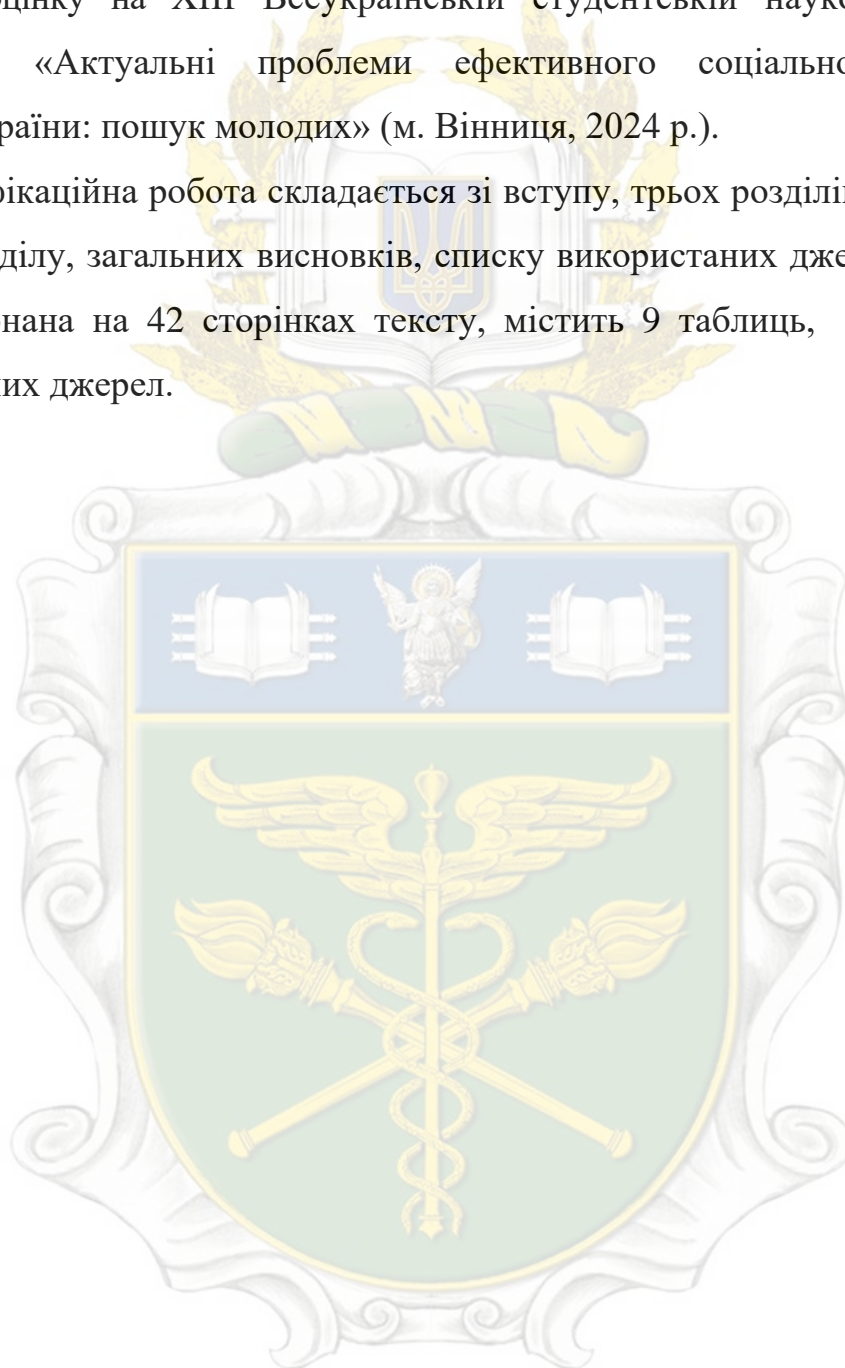
Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва м'ясних напівфабрикатів.

Предмет дослідження – розробка технології виробництва м'ясних напівфабрикатів.

Практична цінність – науково обґрунтовано особливості використання борошна і шроту амаранта у технології виробництва м'ясних напівфабрикатів.

Апробація наукових досліджень – основні результати досліджень здобули позитивну оцінку на XIII Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: пошук молодих» (м. Вінниця, 2024 р.).

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Робота виконана на 42 сторінках тексту, містить 9 таблиць, 4 рисунки, 40 інформаційних джерел.



РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини для виробництва м'ясних напівфабрикатів

Найперспективнішим та повноцінним джерелом рослинного білка у світі і Україні серед усіх видів джерел сировини рослинного білка, запропонованих науковими закладами і застосовуваних у харчовій промисловості, вважається амарант. Батьківщиною амаранту називають Південну Америку, де ще 6 тисяч років тому ацтеки і інки культивували цю рослину, використовуючи її в харчуванні та релігійних обрядах. Останнє стало причиною того, що амарант був заборонений і знищувався конкістадорами. Тільки у XVI столітті амарант був завезений в Європу, в 1653 році, навіть заснували орден кавалерів амаранту. Спочатку в Європі амарант поширювався як бур'ян. Відродження амаранту як сільськогосподарської культури почалося з 70-років минулого століття. На сьогоднішній день його культивують в Південній Америці, Південно-Східній Азії (Індія, Непал, Гімалаї, Китай, на Цейлоні), в Африці (Мозамбік, Уганда, Нігерія), у Росії, Казахстані та в Західній Європі (Німеччина, Словаччина та Польща) [76].

Амарант або щириця (лат. *Amaranthus*) – однорічна рослина родини амарантових (лат. *Amaranthaceae*), яка широко розповсюджена у субтропіках і тропіках. Існує близько 900 видів рослин амарантових, причому значна їх частина відноситься до бур'янів або декоративних рослин [6]. Найбільш відомими із амарантових рослин, що культивуються в світі, є: - *Amaranthus cruentus* (амарант багрянний), *Amaranthus hypochondriacus* і ін. - в США; амарант білий - *Amaranthus albus* L, (амарант білий), *Amaranthus blitum* (амарант

блакитний), *Amaranthus retroflexus* L (щириця загнута) і ін. [6]; - амарант сорту «Харківський-1», «Лікувальний», «Ультра», «Студентський», «Геліос», «Сем» і ін. - в Україні [27].

В Україні культивуються близько двадцяти сортів амаранту. Всі сорти розроблені колективами науково-дослідних закладів (Інститутом кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України (ІКСГПНААНУ) – 3 сорти; Національним ботанічним садом ім. Гришка НАН України – 6 і Харківським державним аграрним університетом ім. В. В. Докучаєва (ХДАУ ім. В. В. Докучаєва – 8 сортів) [7].

Амарантові зерна бувають чорного, рожевого, жовтого або зеленуватого кольорів. Види амаранту, які вирощують на зерно - світлонасінні. Світлі зерна мають чудовий зовнішній вигляд, смакові якості. Темнонасінні види амаранту використовуються на зелень або як декоративні рослини. Однак, у світі амарант розглядають не тільки як кормову культуру, а і як важливе джерело харчового білка. Починаючи з 90-х років минулого століття дослідження амаранту як харчової та кормової культури розпочалося і в Україні. У Миколаївській області під керівництвом вченого-агронома Дейнеги О. К. компанія «Амарант України» займається вирощуванням, переробкою і продажем чисто екологічних, органічних продуктів з амаранту [2].

За даними табл. 1.1 (додаток А) зерно амаранту містить велику кількість лізину – 8 мг на 100 г білка, що в 3,63 рази більше, ніж вміст його у пшениці, у 2,1 рази більше, ніж у рисі, у 2,8 рази більше, ніж у кукурудзі і навіть на 37,5% більше, ніж у квасолі. А лізин – це амінокислота, без якої не може синтезуватися в організмі колаген, завдяки якому шкіра зберігає пружність, а судини – еластичність. Вміст аргініну в амаранті в 1,5-2,5 рази вищий, ніж в інших зернових культурах. Аргінін є напівнезамінною амінокислотою і не синтезується в організмі людини в ранньому і похилому віці, та при певних захворюваннях.

Загальна кількість незамінних амінокислот у зерні амаранту на 27-29% перевищує їх вміст, ніж у рисі, кукурудзі та квасолі і майже на 32% більша, ніж в пшениці. В олії амаранту відзначають високий вміст ненасичених жирних

кислот, які необхідні людському організму для запобігання серцево-судинним захворюванням, діабету та іншим хворобам. Жирнокислотний склад олії амаранту наведений у табл. 1.2 (додаток А).

Амарант багатий комплексом вітамінів: бета-каротин, вітаміни С і Р, майже всі вітаміни групи В, які відіграють важливу роль у функціонуванні всього організму: тіамін (В1), рибофлавін (В2), ніацин (В3 або РР), холін (В4), пантотенова кислота (В5), піридоксин (В6), фолієва кислота (В9). У ньому є макро- і мікроелементи: калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, залізо, мідь, селен, цинк.

Однак, не лише одними лікувальними властивостями обмежується застосування листя і зерна амаранту. Їх широко, у світовому масштабі, використовують і в харчуванні. Цей цінний продукт входить до складу десятків найменувань кондитерських, хлібних та інших виробів: салати, пасти, печиво, хліб, олія, соки, сиропи і інші.

Однак, не лише одними лікувальними властивостями обмежується застосування листя і зерна амаранту. Їх широко, у світовому масштабі, використовують і в харчуванні. Цей цінний продукт входить до складу десятків найменувань кондитерських, хлібних та інших виробів: салати, пасти, печиво, хліб, олія, соки, сиропи і інші.

1.2 Вимоги до сировини при виробництві м'ясних напівфабрикатів

При розробці проекту ми орієнтувалися на вимоги до дрібнокускових напівфабрикатів. Основні показники і характеристики такого продукту повинні відповідати вимогам ДСТУ 4589:2006. Їх виробляють згідно з технологічною 16 інструкцією з дотриманням «Правил передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів», СП 3238 та інструкції № 123-5/990-11. За органолептичними показниками м'якушеві

та м'ясокісткові напівфабрикати повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Органолептичні показники м'ясних напівфабрикатів

Назва показника	Характеристика і норма напівфабрикату		Метод контролювання
	Яловичина для тушкування	Грудинка	
Зовнішній вигляд	М'ясокісткові шматочки із необваленої реберної частини туші з 1-го по 13-е ребро, масою не більшою ніж 200 г, з наявністю м'ясного м'якуша не меншого ніж 75 % до маси порції напівфабрикату Поверхня незавітрена	Шматочки м'яса із необваленої грудинки із хрящами з 1-го по 13-е ребро, без грудної кістки, масою, не більшою ніж 200 г, з наявністю м'ясного м'якуша не меншого ніж 85 % до маси порції напівфабрикату Окремі шматочки можуть мати грудну кістку а без ослизнювання	Зовнішній вигляд та колір напівфабрикатів перевіряють візуально, запах - органолептично.
Колір	Від рожевого до червоного		
Запах	Доброякісного м'яса, без стороннього запаху		
Маса	500, 1000, 1500	Від 500 до 3000	Масу нетто порцій напівфабрикатів визначають на вагах для статичного зважування середнього класу точності, згідно з ГОСТ 29329, з ціною повіряльної поділки $e < 2$ г та допустимою похибкою $\pm 1e$.

Головна вимога до харчових продуктів базується на їхній абсолютній безпеці для споживача. Тому нижче перераховані основні вимоги, щодо безпеки м'ясних напівфабрикатів:

1. Під час вироблення напівфабрикатів слід дотримуватись вимог щодо безпеки, встановлених нормами чинного законодавства [39].
2. Технологічне устаткування повинно відповідати вимогам відповідних ДСТУ чи чинної нормативної документації.

3. Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам Санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99 [40] 4. Пожежна безпека повинна відповідати вимогам Правил пожежної безпеки України № 1417 у чинній редакції від 22.03.2022 [41]. Особливим питанням організації виробництва є запровадження вимог щодо охорони довкілля.

Отже, у роботі передбачається виконання наступних правил: 1. Стічні води піддають очищенню і вони повинні відповідати СанПиН 4630. 2. Охорону ґрунту від забруднення побутовими і промисловими відходами здійснюють відповідно до вимог СанПиН 42-128-4690. 3. Контролювання викидів шкідливих речовин в атмосферу проводити відповідно до НАКАЗУ від 28 квітня 2004 року N 226 «Про затвердження методичних вказівок "Оцінка рівнів вмісту зварювальних аерозолів в атмосферному повітрі при обґрунтуванні безпечних обсягів викидів"[4].

Важливою складовою гарантії безпеки для споживача є маркування виготовлених напівфабрикатів. Транспортне маркування здійснюють з нанесенням маніпуляційного знака «Вантаж, що швидко псується». Маркування наносять на одну із торцевих сторін транспортної тари за допомогою штампа, трафарету, етикетки або іншим способом, що забезпечує чіткість його читання, з зазначенням: назви продукту; назви та повної адреси і телефона виробника, адреси потужностей виробництва; маси нетто, брутто, г або кг; маси однієї паковальної одиниці та кількості паковальних одиниць; інформаційних даних про харчову та енергетичну цінність (калорійність) із вказівкою на кількість білка та жирів, г на 100 г продукту (додаток Б); кінцевої дати споживання «Вжити до» або дати виробництва та строку придатності; номери партії; позначення нормативного документу, за вимогами якого вироблявся продукт.

Важливим моментом для забезпечення збереження якості м'ясо-рослинних напівфабрикатів є пакування. За вимогами стандарту напівфабрикати пакують без вакууму або під вакуумом в полімерні плівкові матеріали: плівку целюлозну (целофан), поліетиленцелофанову, полімід-поліетиленову, полівініліденхлоридну або пакети із полімерних плівкових матеріалів; лотки із

полімерних матеріалів для м'ясних продуктів, обгорнуті в термозідавальну плівку згідно з чинними нормативними документами або інші матеріали, що дозволені центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для контакту з харчовими продуктами. Спожиткове пакування повинно бути закрите будь-яким способом: термозварюванням, скобами, скріпками, липкою стрічкою, гумовими обхватками тощо.

Матеріали для закривання повинні відповідати чинним нормативним документам або мати дозвіл центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для контакту з харчовими продуктами. Допустимі відхилення маси нетто пакувальної одиниці напівфабрикатів нормують згідно з Р 50-056 Продукція фасована в пакуванні. Загальні вимоги до кількості.

Вимоги до якості грибною сировини викладено у ДСТУ 7786:2015. Гриби Глива звичайна свіжа. Технічні умови [40]. Втім, потрібно враховувати, що вимоги до органолептичних показників свіжих грибів, які призначені до реалізації у свіжому вигляді можуть відрізнятися від вимог до грибною 19 сировини, яка буде використана для грибного фаршу.

Для переробки, яка передбачається у рамках проєкту, є несуттєвими наступні характеристики: 1) наявність механічних ушкоджень 2) колір та форма 3) розмір плодових тіл 4) довжина обрізної ніжки від місця скріплення. Вимоги щодо наявності забрудненості органічного, мінерального походження та сторонніх домішок також можуть бути послабленими за рахунок проведення термічної підготовки сировини – бланшування.

Вимоги до цибулі ріпчастої визначені у ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови [17]. За органолептичними показниками цибуля ріпчаста має наступний зовнішній вигляд: відбірні цибулини, визрілі, цілі, свіжі, сухі, за формою і забарвленням властиві ботанічному сорту, з добре висушеними верхніми лусочками, висушеною шийкою від 2 до 5 см включно. Цибуля має бути не пошкодженою шкідниками і хворобами та виключається наявність механічних пошкоджень. Цибуля повинна бути упакована в сітки вагою від 15 до 25 кілограм, яку зберігають у сухому провітрюваному приміщенні за

кількістю, що не перевищує тижневу норму споживання. За умов більш тривалого зберігання на виробництві мають бути передбачені спеціальні приміщення для цього.

Вимоги до солі викладені в ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою [28]. Зовнішній вигляд солі є одним з головних критеріїв оцінки її якості. Сіль має кристали певного розміру, які відповідають номеру помелу. Не допускається в солі наявність помітних на око сторонніх механічних домішок, які не пов'язані з походженням солі. Чиста сіль запаху не має. Запах солі визначають відразу ж після розтирання близько 20 г її в чистій порцеляновій ступці. Колір солі залежить від способу отримання і її походження. У сортах вищому і екстра він білий, в інших сортах допускається жовтий, сіруватий, рожевий або блакитний відтінки залежно від наявності дозволених сторонніх домішок. Смак солі всіх сортів повинен бути чисто солоним без сторонніх присмаків, його визначають в 5%-ному розчині, виготовленому в дистильованій воді. За фізико-хімічними показниками кухонна сіль без добавок повинна відповідати нормам зазначеним у ДСТУ 3583:2015. Вміст хлористого натрію і домішок визначає її товарний сорт і характеризує ступінь чистоти солі. Як домішки можуть виступати солі магнію, кальцію та інші речовини.

Вимоги до спецій, які використовуються для виготовлення м'ясорослинних напівфабрикатів, містяться у наступних нормативних документах: 1) ДСТУ ISO 959-2:2008 Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 2. Білий перець (ISO 959-2:1998, IDT) [19]; 2) ДСТУ 3233-95 Часник свіжий. Технічні умови [5]; 3) ДСТУ 8007:2015 Прянощі. Коріандр. Технічні умови [11]. Допускається застосування пряно-ароматичних сумішей та інших добавок, якість яких є нормованою за вимогами харчової безпеки.

1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості м'ясних напівфабрикатів

Необхідність використання харчових заміників, наповнювачів та добавок при виробництві багатьох продуктів харчування викликана низкою глобальних і регіональних чинників різного характеру і спрямованості, які й привернули увагу в науковій, технічній, біологічній та інших сферах. Передусім, у контексті важливого напрямку поповнення людського організму необхідними елементами для забезпечення життєдіяльності. Означений підхід до розв'язання проблеми у світовому масштабі набував особливої актуальності.

Комбіновані продукти харчування – це продукти, одержані з природної сировини, яка зазнала технологічного оброблення, в результаті чого складові компоненти цієї сировини отримали визначені показники структурованості, поживної та біологічної цінності [2]. Проте погляди вчених щодо визначення поняття комбінованих продуктів харчування не збігаються.

За іншим визначенням комбінованими є ті продукти харчування, які включають, поряд з основною сировиною за рецептурою виробництва, ще й різноманітні добавки, компоненти та інгредієнти підвищеної біологічної цінності. Найбільшого поширення комбінування продуктів харчування знаходять у м'ясних виробках. Асортимент їх настільки розширився, що виникла необхідність наукової класифікації цих виробів. Причому існує багато ознак для класифікації. Але найчастіше їх класифікують за походженням сировини і добавок. Комбіновані м'ясні вироби за М. М. Клименком поділяються на наступні групи (табл. 1.2) [18].

До першої групи комбінованих м'ясних виробів «Продукти з білковими добавками-замінниками», за даними табл. 1.1, відносять вироби, в яких частина м'ясної сировини замінена дешевшою сировиною рослинного чи тваринного походження або їх поєднанням. Причому заміна може бути і в тому випадку, коли органолептичні показники готових виробів не тільки не погіршуються, а навіть покращуються.

Таблиця 1.2 – Класифікація комбінованих м'ясних виробів за походженням

№ з/п	Вид комбінованих виробів	Характеристика
1	Продукти з білковми добавками	В продуктах частина сировини замінюється вторинною м'ясною, молочною і рослинною сировиною
2	Продукти з добавками збагачувачами	Продукти збагачуються білками, мікроелементами, вітамінами, харчовими волокнами
3	Комбіновані продукти харчування заданого хімічного складу на м'ясній основі	Поєднання м'ясної і іншої білкової сировини
4	Штучні комбіновані продукти із заданою текстурою	При виробництві використовують текстуру, гідролізати тощо
5	Синтетичні вироби	Аналоги м'ясних виробів, вирощені синтетичним шляхом

Основним завданням заміни є вивільнення ресурсів натуральної дорогої сировини, внаслідок чого м'ясні вироби недоступні багатьом сегментам ринку, та виробництво недорогих продуктів харчування, доступних для споживачів з нижчим рівнем доходів. Причому, важливою умовою заміників м'ясної сировини є відтворення комплексу структурно-механічних, реологічних і фізико-хімічних властивостей виробу, до складу якого вони входять, та збереження органолептичних показників.

Традиційні методи виробництва харчових продуктів дають, як правило, велику кількість відходів, які з огляду на склад, тобто з позицій біологічних потреб організму людини, часто, не менш, а навіть цінніші, ніж основний продукт. Наприклад, при виробництві рослинних олій, вершкового масла, сирів і крохмалю виникають відходи, а по суті продукти з високим вмістом білка (макуха, шрот, знежирене молоко, сироватка і т.д.), які використовують, в основному, у вигляді кормів, тобто з низькою ефективністю, або ж застосовують для технічної мети. Такі й подібні рішення, звичайно, зовсім не припустимі, особливо з урахуванням дефіциту повноцінного білка.

Найуживанішими заміниками м'яса є вторинна м'ясна сировина (субпродукти, м'ясні обрізки, м'ясо механічного обвалювання, шкірка і інші), вторинна молочна сировина (молоко знежирене, сироватка і ін.), а також

рослинна сировина. До останньої належать соєві продукти, продукти з пророщених інших бобових культур (гороху, квасолі), насіння соняшника, льону, пшениці, плодови та овочеві порошки, водорості, солодові екстракти та інша сировина, що містить біологічно активні речовини [19-20, 28-29]. Заміна частини м'ясної сировини (від 5 до 30%) білковими добавками, які виготовлені на основі сполучної тканини, покращує структурно-механічні властивості фаршевих систем, збільшує їх вологозв'язуючу здатність [27]. Додавання до м'ясного фаршу молочних білків, що входять до складу вторинної молочної сировини, позитивно впливає на його емульгуючі властивості, мінімізує утворення у ковбасних виробках бульйонно-жирових набряків [27].

Досліджено використання глютену для заміни від 2 % до 6 % м'ясної сировини при виробництві фаршевих м'ясних виробів. Пшеничні білки містять велику кількість аміновмісних амінокислот – глутаміну і аспарагіну, позитивно впливають на реологічні показники фаршів та готових м'ясних продуктів та добре засвоюються організмом людини [25].

Використання бобових культур у нативному стані є обмеженим, оскільки вони містять значну кількість антинутриєнта – фітинової кислоти, споживання якої приводить до накопичування газів у кишечнику людини. А під час пророщування бобових відбувається зниження концентрації фітинової кислоти вдвічі та збільшення вмісту незамінних амінокислот [26]. Для повноцінної заміни м'ясної сировини, при виробництві фаршевих м'ясних виробів, рослинну сировину (наприклад соєве чи горохове борошно) поєднують із молочною (знежиреним молоком) для компенсації нестачі незамінної амінокислоти метіоніну.

Розглянуто можливість заміни частини жирової сировини тваринного походження пастою з нуту, що позитивно впливає на функціонально-технологічні показники м'ясних виробів та підвищують їх біологічну цінність.

В другу групу комбінованих м'ясних виробів «Продукти з добавками збагачувачами» входять вироби, до складу яких включені поряд з основною сировиною для підвищення біологічної цінності продуктів харчування ще й

добавки-збагачувачі. Основним завданням введення в рецептуру збагачувачів є підвищення вмісту білка, вітамінів, мінеральних речовин чи харчових волокон, залежно від мети, яку поставив перед собою виробник. Як збагачувачі використовують продукти переробки сої, гороху чи молочні білки з таким розрахунком, щоб вміст білка в готових виробках з добавками був більшим, ніж у виробках, виготовлених лише з м'ясної сировини. У першу чергу це стосується білків сої. Навіть часткове використання білка соїу вигляді добавки до традиційних харчових продуктів економічно вигідно, оскільки вартість виготовлення добавок сої майже в 13 разів менша, ніж продуктів тваринного походження.

Соя – основна культура, продукти переробки якої (борошно, концентрат, ізолят білка) широко використовують для заміни частини м'яса і білкового збагачування при виробництві харчових продуктів [29, 32].

Серед найцінніших і перспективних джерел рослинного білка для м'ясної промисловості є горох. Горохове борошно порівняно з соєвим містить майже в 2 рази менше білка і клітковини, але більше крохмалю (47,4%). Якість білків гороху і сої майже рівноцінна, хоча вміст їх різний. Отже, замість білків сої можна використовувати білки гороху, але останніх необхідно закладати в 2 рази більше [33, 34].

Горохове борошно добре з'єднується технологічно і органолептично з м'ясною сировиною в складі фаршевих м'ясних виробів. Однак, як показують дослідження, звичайне недезодороване горохове борошно додавати більше 5-10% недоцільно, через появу «бобового» запаху і присмаку. Розроблено також низку м'ясних виробів високої харчової і білкової цінності, до рецептури яких включено до 10% горохового борошна: ліверні і кров'яні ковбаси, паштети, посічені напівфабрикати [35-37].

В останні роки в низці країн світу і в Україні збільшилося використання білків із насіння олійних культур, зокрема соняшника, при виробництві м'ясних виробів. Найперспективніше використовувати структуровані білки соняшника, ріпаку, як добавки до м'ясних посічених виробів. Це визначається можливістю

введення в м'ясні вироби до 25-35% білка та регулювання складу і органолептичних властивостей виробів, а також порівняно низькою вартістю їх переробки [38-39]. Часткова заміна м'яса структурованою сумішшю білків олійних культур збільшує вологоутримуючу здатність котлетної маси і, в підсумку, вихід готових виробів. Така заміна зменшує втрати маси при тепловій обробці, не погіршує органолептичних властивостей та не зменшує біологічної цінності виробів з посіченого м'яса [36-40].

Для збагачення харчових продуктів, крім окремих білків, запропоновано використовувати також комбіновані збагачувачі підвищеної біологічної цінності. Їх отримують змішуванням білковмісних продуктів, які взаємно доповнюють один одного амінокислотним складом, наприклад знежиреного сиру і м'яса тріски або білків знежиреного молока та боєнської крові. Білкові збагачувачі можуть бути легко введені лише в продукти, технологія одержання яких включає операцію змішування компонентів, наприклад, в процесі складання фаршів, замішування фаршевої маси і т. д. [40]. Для підвищення вмісту вітамінів застосовують каротиновмісні продукти (морква, гарбуз).

Так, науковцями Національного університету харчових технологій розроблено харчові добавки «Морквяний мед», «Каротинка», які використовують для вітамінізації м'ясних та рибних страв, ковбасних виробів, фаршів та паштетів з метою розширення асортименту функціональних продуктів. Каротиновмісні добавки використовують для корегування харчової цінності харчових продуктів та надання їм функціональних властивостей [4]. У цій же науковій установі ведуться дослідження щодо додавання в рецептуру посічених напівфабрикатів каротиновмісної рослинної сировини - м'якоті гарбузів різних сортів [35]. Для підвищення вмісту мінеральних речовин використовують низку мінеральних добавок і збагачувачів (гемового заліза, концентратів органічного Са, Mg, P та ін.) [6].

Використовують білково-мінеральний збагачувач на основі стулок мідій і субпродуктів II категорії (рубця ВРХ) для збагачення ковбасних виробів органічним кальцієм [7], а також мінерально-вітамінну добавку «Ековіт», до

складу якої входить суміш зернових (вівсяне борошно - 50%, рисове борошно – 40%, гречане борошно – 10%), які можуть бути джерелом високоякісного білка, вітамінів В1 і В2 та мінеральних речовин [48]. Додавання до комбінованих м'ясних виробів ріпаково-морквяного порошку, червоної пальмової олії “Carotino”, олії лляної харчової дозволяє збільшити вміст поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мікроелементів [19, 20].

Для збагачення готових виробів біодоступними сполуками кальцію розроблено рецептури і технології м'ясних виробів з додаванням кісткової пасти (10% до основної сировини), білково-жирової добавки на основі структурованого колагену, збагаченого кальцієм і магнієм (8%); порошку зі шкаралупи курячих яєць у поєднанні з вітаміном D3 і лимонним соком (1%); емульсійної системи на основі харчового кісткового напівфабрикату [35].

Харчові волокна (клітковина) є життєво необхідною речовиною у харчуванні людини. Вона нормалізує роботу кишково-шлункового тракту, виводить з організму шкідливі речовини. тому додавання до м'ясних виробів харчових волокон рослинного походження (клітковина розторопші, порошку ріпака, мікрористалічної целюлози та ін.) дозволяє не тільки знизити енергетичну цінність продукту, а й виготовляти функціональні продукти, які позитивно впливають на здоров'я людини

З рис. 1.1 можна зробити висновок про: - широку адресність та безвідходність використання амаранту, забезпечення унікальних для України виробництв; - потенційні можливості використання амаранту в багатьох галузях промисловості за умови впровадження необхідних відповідних заходів з просування цієї культури на українському ринку [6].

В Україні запропоновано застосування борошна амаранту при виробництві хліба. Так, науковцями НУХТ було розроблено рецептуру і технологію виробництва хліба з додавання 5-10% борошна амаранту, що поліпшує якість, харчову та біологічну цінність хліба [12].

Науковці Одеської академії харчових технологій запропонували виробництво бісквітних напівфабрикатів з використанням борошна амаранту.

Ними, зокрема, визначені раціональні співвідношення борошна амаранту і пшеничного борошна для підвищення біологічної цінності та послаблення клейковини, що є доцільним при виробництві бісквітних напівфабрикатів [23].

Повніше уявлення про можливості використання амаранту дає рис. 1.1.

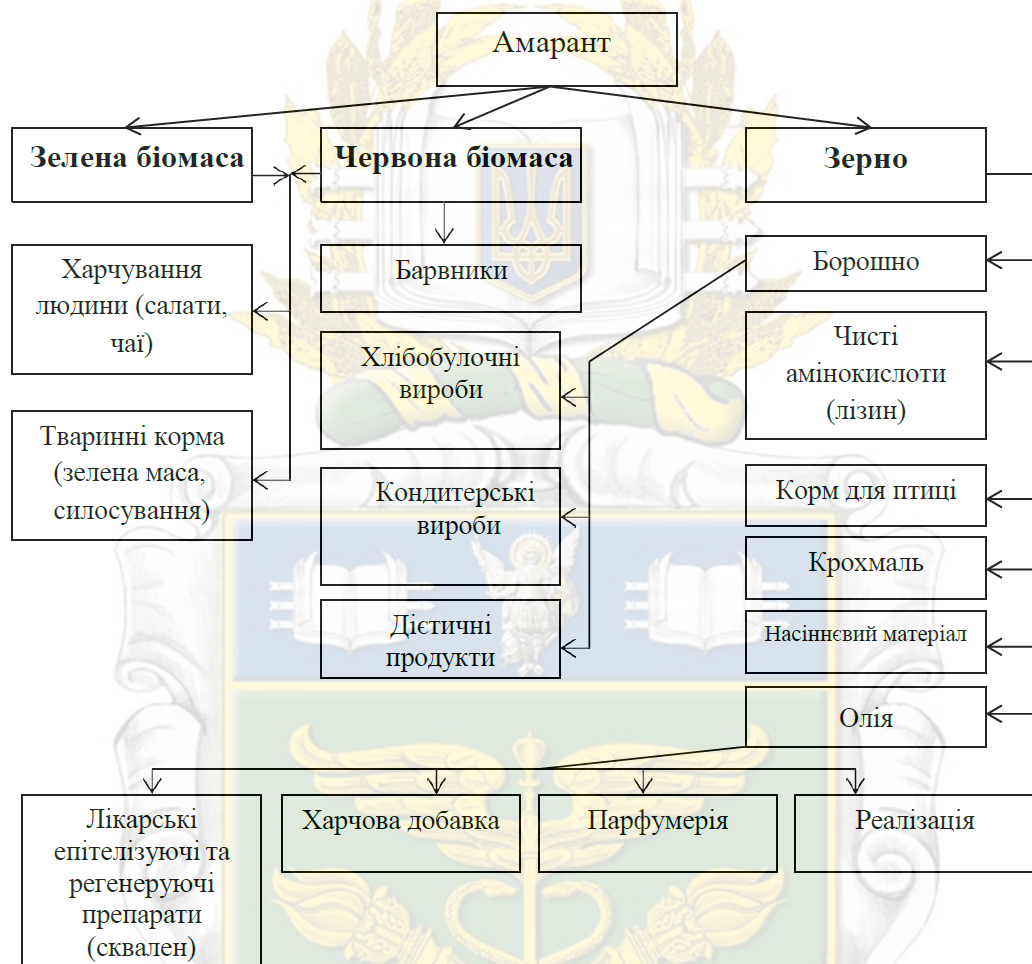


Рисунок 1.1 - Застосування продуктів переробки амаранту.

Одночасно досліджували можливість використання продуктів переробки амаранту при виробництві желейного мармеладу, а також шроту амаранту при виробництві хумусу [14]. У Харківському торгово-економічному університеті вивчали додавання борошна амаранту до рецептури нових видів кондитерських виробів (пісочного печива) для розширення торгового асортименту товарів підвищеної біологічної цінності [25]. Як видно з наведеного, борошно амаранту, загалом, використовують при виробництві борошняних і кондитерських виробів,

однак не лише як замітник рослинної злакової сировини. Борошно і шрот амаранту починають розглядати як замітник тваринної сировини, зокрема м'яса.

Так, на кафедрі технології м'яса і м'ясних виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С. З. Гжицького було розроблено рецептуру і технологію виробництва комбінованих варених ковбасних виробів з використанням борошна і шроту амаранту. Така заміна дозволяє економити м'ясу сировину та здешевити готовий виріб [9].

Отже, за результатами аналізу вітчизняних та зарубіжних літературних джерел визначено, що зменшення споживання м'яса і м'ясних виробів населенням України є наслідком низки економічних та соціальних чинників (скорочення обсягів виробництва, зниження купівельної спроможності населення та інших соціальних причин). Це спонукає науковців до пошуку нових альтернативних джерел білкових продуктів харчування рослинного і тваринного походження, які здатні замінити м'ясо в раціоні харчування людини. 2.

Проведено аналіз сучасного стану виробництва харчових продуктів загалом, і м'ясних виробів зокрема, в рецептурі яких поєднана разом з основною сировиною й інша (рослинна, вторинна тваринна, рибна, грибна і інша). Теоретичні дані свідчать, що таке поєднання здійснюється для досягнення певної технологічної та економічної мети: здешевлення виробу; заміна основної сировини; збагачення виробу білками, вуглеводами, рослинними волокнами, вітамінами та мінеральними речовинами і ін. 3. Встановлено необхідність використання альтернативних джерел білка з урахуванням їх харчової і біологічної цінності. Аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури свідчить, що амарант і продукти переробки його зерна є цінною сировиною з високим вмістом поживних речовин.

РОЗДІЛ 2

ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

2.1 Матеріали та методи дослідження.

Об'єктами дослідження були борошно і шрот амаранту – продукти переробки зерна харчового амаранту ТМ «Біорасторопша». Борошно – це світлокремовий порошок, без запаху і смаку. Шрот – світло-кремовий порошкоподібний продукт без запаху, з відчутним (легким) горіховим присмаком.

Для того, щоб використовувати борошно і шрот амаранту при виробництві м'ясних напівфабрикатів, треба мати уявлення про хімічний склад рослинної добавки. Нами вивчено вміст основних поживних речовин у борошні та шроті амаранту, в подальшому зроблено порівняльний аналіз їх з іншими рослинними добавками і яловичим м'ясом (таблиця 1.3, додаток Б).

Наведені дані свідчать про те, що борошно і шрот амаранту за харчовою цінністю не поступається м'ясній сировині, і хоча вміст білка у борошні був на 1,73% менше, у шроті його кількість перевищувала яловичину на 3,2%. Кількість жирів у борошні була на 10,03% меншим, а у шроті - у 26 разів порівняно з м'ясом яловичини. Порівнюючи з гороховим борошном, борошно і шрот амаранту поступається йому за вмістом білка відповідно на 6% і 1,07%. Зіставляючи борошно і шрот амаранту між собою, видно, що за вмістом білка шрот переважає борошно на 4,93%. Це пов'язано з тим, що із шроту був екстрагований жир і відповідно збільшилась відсоткова кількість усіх сухих речовин, в тому числі й білка.

Низький рівень вологи (менше 15%) у продуктах переробки зерна амаранту (борошно, шрот) дозволяє заготовляти і зберігати значну кількість даної

рослинної сировини без загрози її псування, яке пов'язане з розвитком патогенної мікрофлори.

2.2 Удосконалення технології виробництва м'ясних напівфабрикатів

На даному етапі дослідження було проведено аналіз різних способів введення борошна амаранту в фаршеві системи. Спочатку було встановлено вплив концентрації борошна амаранту на фізико-хімічні і органолептичні показники модельних фаршів. У подальшому нами було визначено як змінюються показники модельних фаршів при додаванні борошна амаранту в негідратованому стані. Об'єктами дослідження були модельні фаршеві системи, в рецептурі яких яловиче м'ясо замінили борошном амаранту в кількості 5%, 10%, 15%, 20 %, 25 % і 30%.

За контроль було взято фарш, в склад якого входило 80% яловичого м'яса, 12% сала свинячого і 8% води. У табл. 2.1 (додаток В) наведено зміни фізико-хімічних показників модельних фаршів при підвищенні концентрації негідратованого борошна амаранту. При збільшенні внесення в рецептуру модельних фаршевих систем борошна і шроту амаранту від 5% до 30 % вміст вологи рівномірно зменшувався, відповідно на 1,16% і 4,86% (при додаванні борошна) і на 0,68% і 4,57% (при додаванні шроту) порівняно з контролем. Ці зміни є закономірними, оскільки ми вносили рослинну сировину в сухому, негідратованому вигляді і відповідно збільшувався вміст сухих речовин в загальній масі продукту.

Щодо втрат маси при тепловій обробці, то при збільшенні концентрації борошна і шроту амаранту вони знижуються досить суттєво. Так, якщо при вмісті борошна 5% втрати знизилися лише на 4,67%, а шроту – на 4,71% порівняно з контролем, то вже при 20% втрати були майже вдвічі меншими (на 23,41% і 23,59% відповідно), а при 30-ти відсотковій заміні м'ясної сировини

амарантовою вони зменшилися в 2,7 раза. І відповідно до того збільшується вихід готових виробів: якщо у м'ясних напівфабрикатах він становив 55,71%, то в комбінованих виробах із вмістом борошна і шроту амаранту 30% збільшився майже вдвічі.

Пластичність досліджуваних модельних фаршевих систем змінювалася наступним чином: із збільшенням вмісту рослинної сировини спостерігалось підвищення пластичності фаршу.

Так, при заміні 5% м'яса пластичність зростає на 0,27 - 0,44 одиниці, а при 30% – у 1,6 раза. Враховуючи вищесказане, можна стверджувати, що заміна м'ясної сировини негідратованим борошном амаранту призводить до покращення фізико-хімічних показників модельних фаршевих систем. Однак, дане дослідження не було б повним без органолептичної оцінки фаршів, в яких відбулася заміна частини м'ясної сировини рослинною.

Зміна органолептичних показників дослідних зразків від кількості внесеного борошна амаранту відбулася наступним чином: заміна м'ясної сировини в кількості 5% і 10% позитивно впливала на органолептичні показники напівфабрикатів і готових виробів, тоді як при додаванні борошна в кількості 15% і більше поступово знижувалася їх загальна органолептична оцінка. Зокрема, погіршувалися консистенція, смак і зовнішній вигляд виробів. Найкращі органолептичні показники мали вироби, в яких 10% яловичого м'яса було замінено борошном амаранту. Вони відзначалися доброю консистенцією, а готові вироби - ніжністю, соковитістю і приємним смаком та ароматом.

Наступним етапом наших досліджень було встановлення впливу гідратації борошна амаранту і її ступеня на фізико-хімічні властивості фаршів. Гідратацію борошна проводили проточною водопровідною водою при співвідношенні борошно : вода як 1:0,5; 1:1; 1:1,5; 1:2; 1:2,5 і 1:3. За контроль брали фарш, до складу якого входило 10% борошна амаранту в негідратованому стані (співвідношення борошно : вода як 1:0). Вплив ступеня гідратації борошна амаранту на фізико-хімічні показники модельних фаршевих систем наведено в таблиці 2.2, додаток В).

Аналіз одержаних даних табл. 2.2 показує, що при збільшенні ступеня гідратації продуктів переробки зерна амаранту зростає вміст вологи і вихід напівфабрикатів. Якщо вміст вологи в напівфабрикатах з негідратованим борошном амаранту становить 59,19%, а шроту – 58,62%, то при гідратації 1:1, її вміст збільшується відповідно на 3,8% і 3,78%. А при збільшенні ступеня гідратації до двох і трьох одиниць води, вміст вологи збільшується відповідно на 5,45-6,27% і на 9,29-10,75 % порівняно з контролем. Ці зміни цілком закономірні, оскільки в фарш вносилася більша кількість води. Однак, при співвідношенні рослинна сировина : вода як 1:2,5 і 1:3 вміст вологи в напівфабрикатах був вищим за допустимі норми ($\geq 65\%$) [14].

При дослідженні втрат внаслідок кулінарної теплової обробки модельних фаршів з борошном і шротом амаранту різного ступеня гідратації було встановлено, що спочатку, при малих ступенях гідратації 1:0,5 і 1:1, втрати маси дещо знижувалися (відповідно на 1,46-3,37% і 2,94-3,35%) порівняно з контролем. При чому у виробках зі шротом амаранту втрати були меншими, ніж у виробках з борошном. Однак, при подальшому збільшенні кількості води спостерігалось різке збільшення втрат маси при тепловій обробці: при ступені гідратації 1:1,5 – на 6,8-7,21%; 1:2 – на 10-23-10,96%; 1:2,5 – на 13,84-14,75 % відповідно. Така ж динаміка прослідковується в дослідженні виходу готового продукту.

До співвідношення рослинна сировина : вода як 1:1 вихід готового продукту збільшується (на 5,42-6,01%), а при збільшенні кількості води відбувається зниження виходу готового продукту (при співвідношенні 1:3 він знижується на 4,41-4,91 %). Щодо пластичності фаршів, то проведені дослідження показали що зміна ступеня гідратації борошна амаранту не має значного впливу на дану реологічну властивість. Остання, при підвищенні гідратації, варіювалась в межах 6-7 $\text{см}^2/\text{г}$.

Підсумовуючи проведені дослідження залежності фізико-хімічних показників модельних фаршів від концентрації борошна амаранту можна стверджувати, що оптимальною кількістю борошна амаранту, що заміняє м'ясу

сировину при виробництві комбінованих посічених напівфабрикатів є 10%. Доведено доцільність гідратації борошна амаранту (співвідношення вода : борошно як 1:1), що призводить до покращення фізико-хімічних показників модельних фаршевих систем і органолептичних показників готових виробів.

Враховуючи попередні дослідження борошна і шроту амаранту в модельних фаршевих системах, їх здатність позитивно впливати на фізико-хімічні показники м'ясного фаршу, було розроблено рецептуру комбінованих м'ясних напівфабрикатів (біфштексів та котлет), яка представлена в табл. 2.3 і 2.4 (додаток Г).

При удосконаленні рецептури м'ясних напівфабрикатів, зокрема котлет та біфштексів, використовували традиційну м'ясну сировину: м'ясо котлетне яловиче, м'ясо котлетне свиняче, шпик свинячий. Нем'ясними компонентами були: хліб пшеничний з борошна не нижче I гатунку, яйця і яйцепродукти, цибуля ріпчаста, панірувальні сухарі, спеції. Для заміни частини м'яса використовували борошно та шрот амаранту, гідратовані у співвідношенні сировина : вода як 1:1.

У рецептурі біфштексів з борошном і шротом амаранту 10% яловичого м'яса замінено гідратованою рослинною сировиною. А в рецептурі котлет з борошном і шротом амаранту 10% яловичого м'яса і хліб пшеничний замінено гідратованою рослинною сировиною, а пшеничний хліб замінено повністю.

На рисунках 2.1 і 2.2 (додаток Д) представлено схеми виробництва комбінованих м'ясних напівфабрикатів (котлет та біфштексів).

Борошно і шрот амаранту просіюють через сито з діаметром отворів 1,2- 1,6 мм і пропускають через магнітовловлювач. Гідратацію рослинної сировини проводять з розрахунку борошно амаранту : вода як 1:1 і шрот амаранту : вода як 1:1.

Рослинну сировину замочують у воді температурою 4-8°C, потім перемішують і витримують 30 хв. Цибулю ріпчасту свіжу очищають і промивають водою. Сіль, спеції і панірувальні сухарі використовують в сухому вигляді з попереднім просіюванням. Меланж заздалегідь розморожують у ваннах

з водою при температурі води не вище 45°C. Панірувальні сухарі просівають та пропускають крізь магнітоуловлювачі.

Для того, щоб на розрізі напівфабрикати мали вигляд добре перемішаного фаршу, для складання фаршу використовують фаршмішалку. Перемішування проводять до утворення однорідної маси (8-11 хв) і направляють на формування.

При виготовленні біфштексів з борошном або шротом амаранту в фаршмішалку завантажують сировину згідно рецептури в наступному порядку: подрібнене яловиче м'ясо, гідратовану рослинну сировину, сіль, спеції, рівномірно розподіляючи їх по поверхні сировини. Перемішують 5-7 хв. Потім завантажують подрібнений свинячий шпик і продовжують обробку ще 3-4 хвилини.

При виготовленні котлет з борошном або шротом амаранту в шнекову мішалку завантажують сировину згідно рецептури в наступному порядку: подрібнене яловиче котлетне м'ясо, гідратовану рослинну сировину, меланж або яйця, сіль, спеції, рівномірно розподіляючи їх по поверхні сировини. Перемішують 5-7 хв. В останню чергу додають свиняче котлетне м'ясо і продовжують обробку ще 3-4 хвилини. Готовий фарш направляється на формування.

Сформовані біфштекси і котлети вкладають на лотки, а котлети панірують панірувальними сухарями. Після цього їх пакують, охолоджують до температури 2-6°C і відправляють для реалізації. Напівфабрикати вкладаються, на металеві лотки, де їх панірують за потреби. При невеликих потужностях виробництва за відсутності автоматів можна формувати напівфабрикати вручну. Маса напівфабрикатів з борошном і шротом амаранту - по 100 г. Упаковують напівфабрикати в спеціальну картонну тару і зберігають при температурі повітря 0-6°C та відносній вологості 75-80% не більше 12 годин.

На наступному етапі дослідження було проведено аналіз хімічного складу м'ясних напівфабрикатів з продуктами переробки зерна амаранту. Для порівняння було взято напівфабрикати, при виробництві яких використовували

м'ясну сировину (котлети «Домашні», біфштекси – ТУ У 15.1-16304966-042-2002.

Напівфабрикати м'ясні, в яких частина м'яса була замінена гороховим борошном (котлети і біфштекси з гороховим борошном). Результати дослідження наведені в табл. 2.5 і 2.6. (додаток Е).

Аналіз хімічного складу зразків м'ясних напівфабрикатів показав, що масова частка вологи в контрольних і дослідних зразках відповідала діючим нормативним документам (менше 65%). Біфштекси з амарантовим борошном та шротом характеризувалися дещо нижчим вмістом вологи порівняно з контролем (на 3,5-3,7 %). Заміна частини м'ясної сировини рослинною суттєво не вплинула на вміст білка. Так, у біфштексах з борошном амаранту він зменшився лише на 0,08%, з шротом амаранту – збільшився на 0,48%.

Масова частка жирів в біфштексах з борошном і шротом амаранту була дещо меншою, ніж в біфштексах натуральних і з гороховим борошном (різниця була в межах 1-2%). Щодо вмісту вуглеводів, то в дослідних напівфабрикатах з борошном амаранту їх було в 24 рази більше, а з шротом – в 26 разів більше – порівняно з натуральними напівфабрикатами. Порівняно з біфштексами з гороховим борошном, вміст вуглеводів був практично однаковим (різниця в 0,5%).

Вміст мінеральних речовин в напівфабрикатах з борошном і шротом перевищував вироби з натурального м'яса (відповідно на 22,8%. і на 38,3%) і вироби з додаванням горохового борошна (відповідно на 9,1% і на 23,3%). Заміна частини м'ясної сировини продуктами переробки зерна амаранту при виробництві біфштексів збільшує кількість вітамінів В7 і В9 від тисячних міліграм у контролі до 3-3,16 міліграм на 100 грам продукту у дослідних зразках. Це зумовлене тим, що в борошні і шроті амаранту високий вміст даних вітамінів.

Дослідження показали, що суттєвої різниці в хімічному складі контрольних і дослідних зразків котлет не було виявлено. Лише вміст вуглеводів в котлетах з борошном амаранту був у 2,4 раза вищим порівняно з контролем, а в котлетах з шротом амаранту – в 1,76 раза. Таке збільшення було очікуваним, оскільки в

складі продуктів переробки зерна амаранту масова частка вуглеводів становить близько 60%, а в яловичому м'ясі – лише 0,3%.

Щодо котлет з гороховим борошном «Любительських» в порівнянні з дослідними зразками різниця вмісту вуглеводів була в межах 1-2 %. Таке невелике відхилення пояснюється майже однаковою кількістю вуглеводів у рослинній сировині (59-60%). Білків у дослідних зразках було дещо менше, порівняно з натуральними напівфабрикатами і напівфабрикатами з гороховим борошном. Однак, ця різниця не була значною.

У котлетах з борошном амаранту їх було на 1,05 %, а з шротом – на 0,58 % менше, ніж в натуральних, і відповідно на 1,12% і на 0,60% менше, ніж з гороховим борошном. Також в котлетах з продуктами переробки зерна амаранту було відмічено незначне зниження вмісту жирів порівняно з контролем: з борошном – на 9,3% і з шротом – на 6,0% відповідно. А в порівнянні з виробами з гороховим борошном відбулося підвищення вмісту жирів (відповідно на 8,12% і на 12,10%). Щодо масової частки золи, то різниця між контрольними і дослідними партіями котлет була в межах 0,15-0,25%.

Аналогічно до вмісту вітамінів в біфштексах склалася і картина в котлетах – багаторазове їх збільшення порівняно з контролем. Аналізуючи вміст вологи, було відмічено зменшення її в котлетах з борошном амаранту на 4,8% і зі шротом амаранту – на 2,5%, ніж в контролі. Причому у контролі вміст вологи перевищував допустимі норми ($\leq 65\%$). Тоді як в порівнянні з котлетами «Любительськими» з гороховим борошном, кількість вологи в котлетах з борошном амаранту зменшилася на 2,73%, в котлетах зі шротом – збільшилася на 0,98%. Аналогічні відсоткові зміни були і у вмісті сухої речовини контрольних і дослідних зразків котлет.

Вміст мінеральних речовин у дослідних і контрольних групах напівфабрикатів наведений на рис. 2.3.

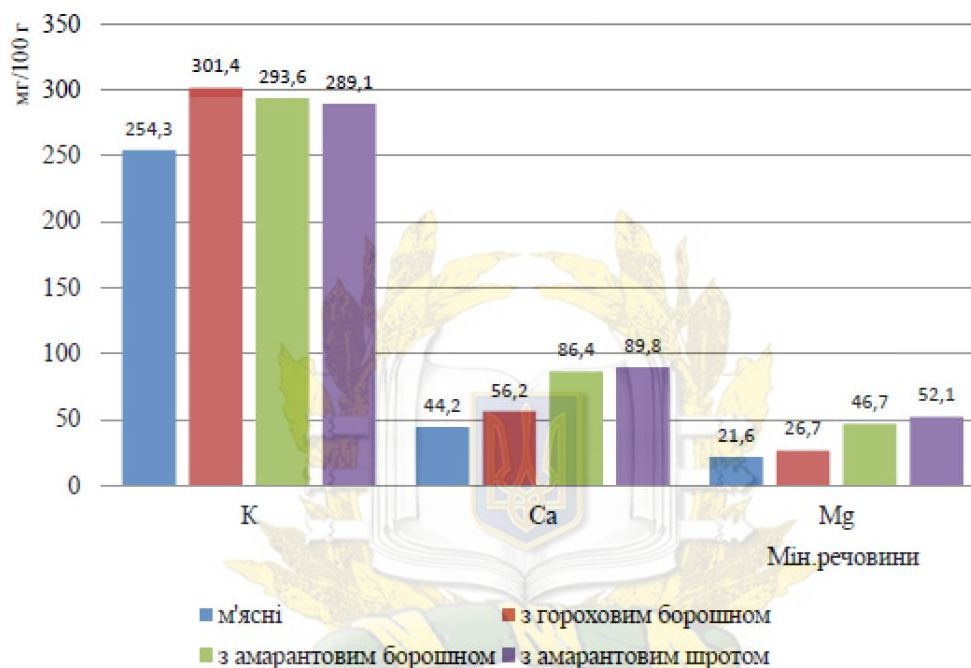


Рисунок 2.3 – Вміст мінеральних речовин у біфштексах.

За даними проведених досліджень очевидно, що заміна частини м'ясної сировини рослинною зумовлює збільшення вмісту таких мінеральних речовин, як калію, кальцію та магнію, які є необхідними для перебігу важливих фізіологічних процесів в організмі людини. Калій бере участь у синтезі білків, обміні вуглеводів, нормалізує роботу серцевого м'язу, входить до складу деяких ферментів.

Кальцій є основним елементом кісткової тканини і зубів, бере участь у згортанні крові та знижує проникність стінок судин. Магній є незамінним складником і каталізатором дії багатьох ферментних систем, впливає на виведення холестерину з організму.

Додавання рослинної сировини (амарантового борошна та шроту амаранту) збільшує відповідно кількість калію – в котлетах (на 15,45% і 13,68%); в біфштексах (на 7,34%, 10,33%). Щодо вмісту кальцію та магнію, то в котлетах і біфштексах з продуктами переробки зерна амаранту він збільшився більше, ніж у два рази. Це пояснюється тим, що борошно і шрот амаранту містять кальцію в 50 разів більше, ніж в яловичому м'ясі, а магнію – в 16 разів.

Серед котлет найбільшим комплексним показником якості характеризувались вироби з борошном амаранту (на 0,33 більше, ніж в контролі, і на 0,04 більше, ніж в котлетах зі шротом амаранту).

У біфштексів картина дещо інша – найбільший показник якості у виробах зі шротом амаранту, а порівняно з виробами з борошном амаранту – на 0,14 од. та на 0,23 од більше, ніж у контрольних виробах (Додаток В).

І контрольні, і дослідні напівфабрикати мали овальну форму з рівномірною поверхнею, без поламаних країв.

На розрізі консистенція рівномірно перемішана, однорідна, запах і колір притаманний доброякісній сировині. Внесення рослинної добавки (гороху, амаранту) суттєво не впливає на колір напівфабрикату. Значення комплексного показника якості контрольних і дослідних партій напівфабрикатів наведений на рис. 2.3.

Досліджувані напівфабрикати оцінювалися також дегустаторами за п'ятибальною системою. Результати дегустаційної оцінки наведені у вигляді профілограми на рис. 2.4.

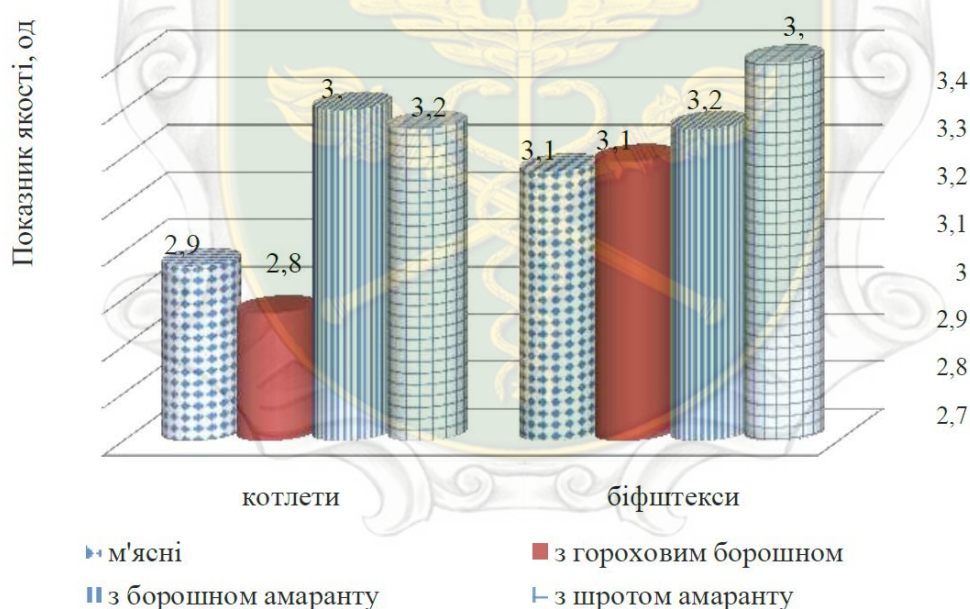


Рисунок 2.3 – Комплексний показник якості посічених напівфабрикатів

Консистенція смажених виробів соковита, некрихка, смак і аромат приємний. У котлетах і біфштексах з гороховим борошном було відчутно 5 4,9 4,8 4,7 4,6 4,5 4,4 4,3 легкий присмак гороху, а з продуктами переробки зерна амаранту смак домішок не відчувався.

Напівфабрикати з борошном і шротом амаранту характеризувалися високими органолептичними показниками. Причому, загальна органолептична оцінка біфштексів і котлет з борошном амаранту була вищою за контроль. Враховуючи вищезазначене, можна зробити висновок, що заміна частини м'ясної сировини продуктами переробки зерна амаранту позитивно впливає на органолептичні показники і напівфабрикатів, і готових виробів після термічної обробки.

Продуктовий розрахунок.

Загальна маса основної сировини для м'ясних напівфабрикатів кг, розраховується за формулою:

$$M_c = \frac{M_{\Pi} \times 100}{B} \quad (2.1)$$

2.3 Технологічне обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів

Виробничі цехи, технологічні схеми та технологічне обладнання облаштоване відповідно до «Санітарних норм і правил для м'ясної промисловості». При виборі обладнання необхідно звертати увагу на механізацію основних виробничих процесів та транспортних операцій, оскільки комплексна механізація виробництва – один із основних засобів підвищення продуктивності праці, нарощування виробничих потужностей, покращення умов роботи, заміна ручної праці.

При виборі обладнання слід враховувати продуктивність і масу сировини, що переробляється; можливість інтенсифікації технологічних процесів та випуску продукції, що відповідає вимогам нормативних документів; габаритні

розміри, масу, займану площу та ємність; умови праці, кваліфікацію робітників; наявність комплектуючих деталей; слід враховувати універсальність обладнання та його вартість.

Розрахунок технологічного обладнання полягає у визначенні числа одиниць обладнання, необхідного для переробки заданої кількості сировини. Виробництво напівфабрикатів складає періодичному устаткуванні, тобто, використовують преси для виготовлення м'яса механічної обвалки, вовчки для подрібнення сировини та мішалки для приготування фаршу. Приготовлений фарш формують на автоматах.

Обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів таблиця 2.9 (Додаток И)

2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва м'ясних напівфабрикатів

Площі різних відділень цеху можуть бути розраховані за нормою площі на одиницю обладнання, виходячи з габаритних розмірів та нормальних умов його обслуговування, м² на одиницю обладнання. Площа камери приймання сировини та експедиції Надходить 11456,3 кг сировини, норма навантаження на 1 м² дорівнює 300 кг.

$$F = \frac{11456,3}{300} = 38,2 \text{ м}^2$$

Площа камери охолодження та накопичення птиці, м², визначають за формулою (3.1):

$$F = \frac{A (n + 1) \times c}{q} \quad (3.1)$$

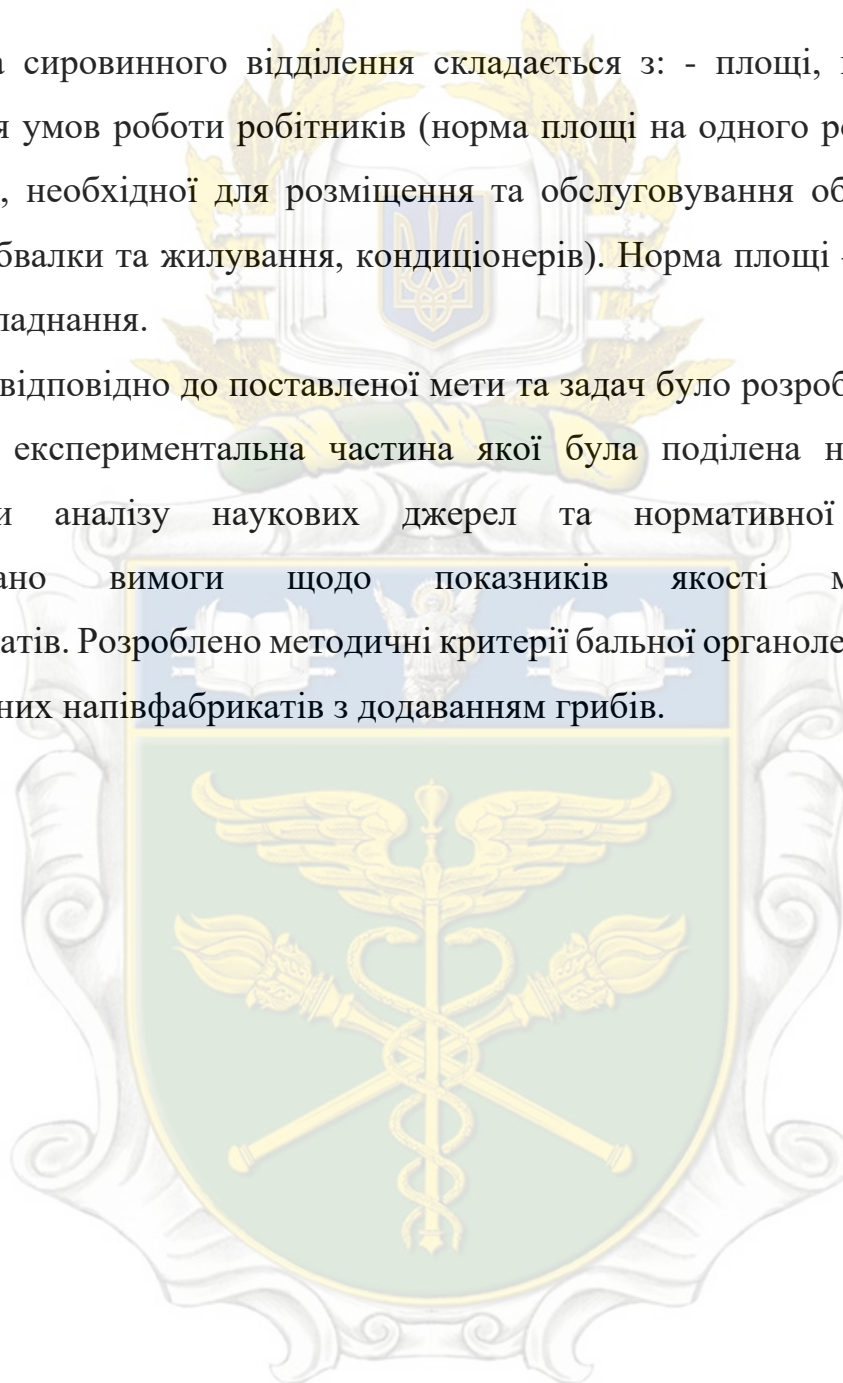
де А – маса тушок птиці, що надходить у сировинне відділення, кг/змін; n – кількість змін; τ – тривалість охолодження або зберігання м'яса, діб; q – норма

завантаження на 1 м² площі підлоги, кг/м²; q = 300 кг/м². Площа камери охолодження та накопичення дорівнює:

$$F = \frac{11456,3(1 + 1) \times 1}{300} = 76 \text{ м}^2$$

Площа сировинного відділення складається з: - площі, необхідної для забезпечення умов роботи робітників (норма площі на одного робітника 8 - 10 м²); - площі, необхідної для розміщення та обслуговування обладнання (ваг, столів для обвалки та жилювання, кондиціонерів). Норма площі – 18 – 36 м² на одиницю обладнання.

Отже, відповідно до поставленої мети та задач було розроблено програму досліджень, експериментальна частина якої була поділена на 3 етапи. За результатами аналізу наукових джерел та нормативної документації сформульовано вимоги щодо показників якості м'ясорослинних напівфабрикатів. Розроблено методичні критерії бальної органолептичної оцінки м'ясорослинних напівфабрикатів з додаванням грибів.



РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва м'ясних напівфабрикатів

Санітарне забезпечення підприємства в ковбасному цеху ФОП Бубликов Є.М. передбачає не тільки реалізацію гігієнічних вимог до виробництва продукції, а й гарантувати безпеку підприємства з позицій екології для навколишнього середовища (перед очисні споруди, переробку відходів виробництва і т.д.).

Складські приміщення. Основне призначення складських приміщень - зберігати харчову та біологічну цінність продуктів у процесі їх зберігання. В складських приміщеннях повинні бути покладені наступні гігієнічні принципи: – роздільне зберігання продуктів за видами; – дотримання вологості та температурного режиму в коморах відповідно до виду продуктів.

Порушення органолептичних властивостей продуктів, зниження їх стійкості при зберіганні, потенційна небезпека бактеріальних харчових отруєнь та інфекцій, пов'язана з їх прийомом і зберіганням, стають можливими при неправильному планувальному рішенні складських приміщень.

Складські приміщення класифікуються: охолоджені; неохолоджені; опалювальні. Складські приміщення, як правило, розміщують в підвалі або на першому поверсі будівлі, групуючи їх навколо розвантажувальної.

У складських приміщеннях не рекомендується розміщувати поруч або безпосередньо під приміщеннями, що мають підвищені вологість і температурний режим (під мийними відділеннями, душовими, гарячим і кондитерськими цехами), а так само під приміщеннями, що мають трапи.

Комору овочів рекомендується розташовувати поруч з овочевим цехом, а в багатоповерхових будівлях – під овочевим цехом для швидкої доставки

забруднених овочів в овочевий цех. Освітлення в коморі повинно бути штучним, тому що сонячне світло знижує лежкоспроможність овочів і руйнує вітаміни.

Обладнають її стелажми або підтоварниками, розташовуються на відстані не менше 25 см від стіни і 15 см від підлоги. На підприємствах з кількістю місць у залах більш 500 проектують розвантажувальну платформу висотою 1.1 м, шириною не менше 3,5 м і довжиною не менше 4,5 м. На підприємствах з меншою кількістю місць передбачають розвантажувальні майданчики, обладнані за необхідності підйомно-опускним механізмом. На великих підприємствах (з кількістю місць понад 100) проектують комору для зберігання тари та інвентарю. За гігієнічними вимогам її забороняється поєднувати з білизняною, яка повинна знаходитися в групі адміністративно-побутових приміщень. У складі складських приміщень необхідно передбачати приміщення або робоче місце для комірника.

Виробничі приміщення. Основні гігієнічні принципи розташування виробничих приміщень підприємств: – дотримання поточно-технологічних процесів виробництва; – виключення зустрічних і зворотних потоків сировини, напівфабрикатів, готової продукції та відходів; – роздільна механічна і теплова обробка продуктів; – роз'єднання місць зберігання та обробки сировини з різним ступенем забруднення; – забезпечення максимально коротких технологічних і транспортних вантажопотоків; – дотримання суворого санітарного режиму для збереження харчової цінності і безпечності продуктів харчування; – виконання вимог охорони праці та техніки безпеки; – забезпечення санітарної культури виробництва.

Склад і розташування виробничих приміщень повинні відповідати технологічному процесу та типу підприємства. Овочевий цех передбачається його максимальна ізоляція від інших виробничих приміщень. На підприємстві з повним технологічним циклом його розташовують, як правило, в безпосередній близькості від складської групи приміщень. Лінія обробки овочів повинне виключити зустрічні та перехресні потоки руху сировини та напівфабрикатів. При цьому передбачають окрему поточно-механізовану лінію для обробки

картоплі і коренеплодів, самостійні потокові лінії з обробки капусти, зелені, які важко очищаються від залишків ґрунту, цибулі та часнику, над робочими столами передбачають місцеві витяжні пристрої.

М'ясний цех. Цех з виробництва м'ясних напівфабрикатів звичайно планують поряд з охолоджувальними камерами для зберігання сировини. В організації цеху важливе санітарно-гігієнічне значення має дотримання послідовності технологічного процесу обробки м'яса (розморожування, обмивання, видалення клейма і згустків крові, розрубку, обвалки, приготування порційних, мелкокускових і рублених напівфабрикатів).

На великих м'ясокомбінатах ці процеси здійснюються в спеціальних приміщеннях, а на середніх і дрібних – на самостійних лініях. Обробки птиці і субпродуктів слід враховувати, що це сировина зазвичай сильно забруднена, погано знекровлена і тому небезпечна в санітарному відношенні. На великих заготівельних підприємствах і в їдальнях великої потужності з повним технологічним циклом передбачається спеціальний птицегольовий цех. На підприємствах середньої і малої потужності для обробки птиці і субпродуктів організують окремі лінії, робочі місця в м'ясному цеху, з виробничими столами, стелажми, ваннами, мийними, м'ясорубками, інвентарем (марковані ножі, обробні дошки), опалочним горном. М'ясний цех обладнають: виробничими столами, стелажми, ваннами, розрубочний стілець (з твердої породи дерева), сокира, м'ясорубки. У птахогольовому цехові встановлюють виробничі столи, стелажі, ванни, опалочний горн, м'ясорубки.

Для підтримки чистоти на підприємстві велике значення мають своєчасне і правильне прибирання території, збір та вивіз харчових відходів, очищення та дезінфекція сміттєзбірників. Прибирання території проводять щодня. Влітку її поливають водою двічі на день, для чого на території повинні бути влаштовані поливальні крани. Взимку територію регулярно очищають від снігу і льоду. Для збору сміття на території підприємства встановлюють на майданчиках з твердим покриттям (бетон, асфальт, цегла) сміттєзбірники (бетоновані, металеві, оббиті залізом). Відстань від сміттєзбірників до виробничих приміщень повинно бути

не менше 25 м. Сміття необхідно вивозити систематично, сміттєзбірники і вигрібні ями повинні очищатися при заповненні не більше ніж на 2/3 об'єму і щодня хлоруватися. Транспорт для вивезення сміття має використовуватися тільки за призначенням. Вільну тару слід акуратно складати під навіс. Біля входу в приміщення підприємства має бути обладнане пристосування для очищення взуття (скребки, решітки).

3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і санітарно-гігієнічних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності людини в процесі трудової діяльності [9]. Організація заходів з безпеки життєдіяльності на підприємствах з виробництва м'ясо-рослинних напівфабрикатів вимагає комплексного підходу, який має вирішувати такі завдання: навчання працівників теоретичним основам та практичним питанням охорони праці на робочих місцях; забезпечення безпеки виробничого обладнання шляхом постійного технічного контролю; забезпечення безпеки будівель та споруд шляхом регулярного інженерного огляду; забезпечення працівників засобами індивідуального захисту; забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку [10].

Охорона праці в м'ясо-переробному цеху має бути організована на основі діючого Закону України «Про охорону праці» та чинних нормативних актів, які стосуються безпеки, гігієни праці та виробничого середовища м'ясопереробних підприємств: НПАОП 15.1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів» [16]. Організація роботи з охорони праці в м'ясопереробних цехах повинна здійснюватися у відповідності із Законами України «Про охорону праці».

Будь-який м'ясопереробний цех є джерелом забруднення атмосфери. Викиди підприємством, що забруднюють атмосферу, діляться на тверді, газоподібні і рідкі. До твердих належать: сажа, марганець оксид, хром оксид, нікель оксид, деревний пил. До газоподібним і рідким відносяться: ангідрид сірчистий, вуглецю оксид, азоту двоокис, сірководень, аміак, метил мерконтол, фенол, водень фтористий, вуглеводні, свинець аерозоль. Практично всі викиди відповідають гранично-допустимих значень, за винятком ангідриду сірчистого, окису вуглецю, азоту двоокису і аерозолу свинцю. За всіма викидами служба охорони праці і навколишнього середовища веде постійний контроль. З численного комплексу питань охорони природи, першорядне значення має захист від забруднюваності повітряного басейну, ґрунту, ґрунтових вод і водойм.

Проводять такі заходи щодо захисту навколишнього середовища: - організація безперебійної та ефективної роботи системи очищення і безвідходної технології з утилізацією відходів; - випуск продукції, що задовольняє стандарти якості навколишнього середовища; - забезпечення контролю за дотриманням на підприємстві екологічних вимог.

Заходи з охорони повітряного басейну території ковбасного цеху можна розділити на загальні і приватні. До загальних заходів по боротьбі із забрудненням повітря відносяться: - висока санітарна культура ведення галузі; - безперебійна робота систем забезпечення мікроклімату (в першу чергу, припливно-витяжної вентиляції); - ретельне очищення та дезінфекція приміщень; - організація санітарно-захисної зони. Приватні заходи спрямовані на очищення, знезараження і дезодорацію повітря. Важливу роль при захисті навколишнього середовища відіграє озеленення.

Таким чином, в даний час в перелік заходів щодо захисту навколишнього середовища необхідно включити подальше озеленення території комбінату, посилення контролю за проведенням агітаційно-масової роботи з працівниками м'ясокомбінату з питань охорони природи, вирішенням проблеми утилізації відходів і ін. З метою попередження нещасних випадків і професійних

захворювань повинні строго виконуватися загальні та спеціальні приписи з техніки безпеки, що діють в організації.

Відповідно до ФЗ «Про основи охорони праці» роботодавець зобов'язаний забезпечувати здоров'я та безпечні умови праці; впроваджувати сучасні засоби техніки безпеки, що попереджають виробничий травматизм; забезпечувати санітарно-гігієнічні умови, що запобігають виникненню професійних захворювань працівників. Виробнича діяльність людини щорічно погіршує екологічну обстановку на планеті. Заходи по відновленню екосистеми надзвичайно трудомісткі і дорогі.

Тому ми вважаємо, що набагато розумніше і доцільніше не боротися з наслідками, а запобігати їм. Оптимізація виробництва і оснащення підприємств сучасними високотехнологічними очисними системами в значній мірі поліпшить стан навколишнього середовища і допоможе зберегти природні ресурси.

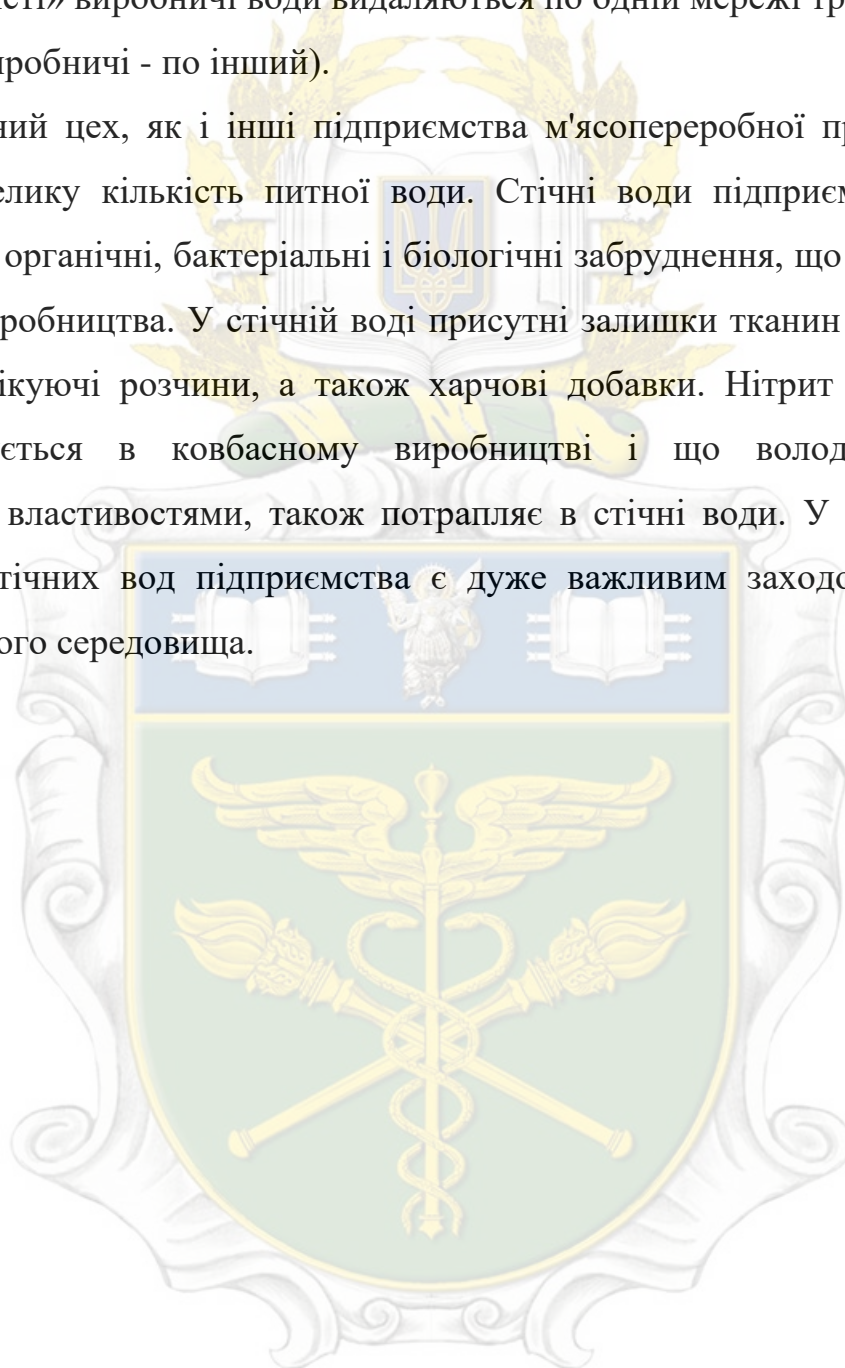
Стічні води - це води, забруднені виробничими і побутовими відходами і видаляються з територій (звичайно системами каналізації). До стічних вод також відносять води, які утворюються в результаті атмосферних опадів в межах територій населених місць і підприємств. Залежно від походження, складу і якісних характеристик стічні води поділяють на три основні категорії: а) виробничо-промислові; б) побутові (господарсько-фекальні); в) атмосферні.

Залежно від кількості домішок виробничі стічні води поділяють на забруднені, що піддаються перед випуском у водойму (або перед повторним використанням) попередньому очищенню, і «умовно чисті» (слабозабруднених), що випускаються у водойму (або вдруге використовуювані у виробництві) без обробки. Для прийому та відведення стічних вод з території населених пунктів і підприємств існують системи каналізації I і каналізаційні мережі.

Розрізняють внутрішню і зовнішню каналізації. Внутрішня каналізація служить для прийому стічних вод (в місцях їх утворення) і відведення їх у зовнішню каналізаційну мережу. Зовнішня каналізаційна мережа включає

трубопроводи, насосні станції і очисні споруди. Системи зовнішньої каналізаційної мережі можуть бути загальносплавними (всі категорії стічних вод відводяться по одній загальній мережі труб і каналів) і роздільними (дощові і «умовно чисті» виробничі води видаляються по одній мережі труб і каналів, а побутові і виробничі - по іншій).

Ковбасний цех, як і інші підприємства м'ясопереробної промисловості, споживає велику кількість питної води. Стічні води підприємства містять неорганічні, органічні, бактеріальні і біологічні забруднення, що утворюються в процесі виробництва. У стічній воді присутні залишки тканин тварин, кров, жир, дезінфікуючі розчини, а також харчові добавки. Нітрит натрію, який використовується в ковбасному виробництві і що володіє сильними токсичними властивостями, також потрапляє в стічні води. У зв'язку з цим очищення стічних вод підприємства є дуже важливим заходом з охорони навколишнього середовища.



ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури доведено перспективність використання сировини рослинного походження, зокрема амаранту, як заміника м'ясної сировини.

Досліджено харчову і біологічну цінність борошна і шроту амаранту, як нетрадиційної сировини при виробництві м'ясних напівфабрикатів. Встановлено, що за вмістом білків продукти переробки зерна амаранту не поступаються м'ясній сировині (котлетному м'ясу з яловичини).

Доведено оптимальність співвідношення кальцію і магнію (1:0,5) і високий вміст даних елементів в рослинній сировині порівняно з яловичим м'ясом (кальцію - в 50 раз, а магнію - у 16 разів більше).

Експериментально встановлено, що показник біологічної цінності білка амарантового борошна і шроту є вищим за показник біологічної цінності котлетного м'яса з яловичини на 1,8 % та 2,2 % відповідно.

На основі експериментальних досліджень обґрунтовано оптимальну кількість заміни м'ясної сировини борошном і шротом амаранту при виробництві посічених напівфабрикатів. Проведено фізико-хімічні та органолептичні дослідження модельних фаршів з заміною м'ясної сировини на продукти переробки зерна амаранту від 5% до 30% з кроком 5,0.

Встановлено, що заміна 10% котлетного м'яса з яловичини борошном чи шротом амаранту є оптимальною та призводить до покращення фізико-хімічних та органолептичних властивостей фаршевих систем.

Запропоновано й експериментально підтверджено доцільність попередньої гідратації продуктів переробки зерна амаранту перед внесенням їх у фаршеві вироби. Встановлено, що співвідношення рослинна сировина : вода як 1 : 1 найбільш позитивно впливає на їх фізико-хімічні властивості.

Обґрунтовано та розроблено рецептури нових м'ясних напівфабрикатів (котлет і біфштексів) з використанням нетрадиційної білкової рослинної сировини (10% борошна і шроту амаранту до м'ясної сировини).

Проведено комплексну оцінку якості нових м'ясо-рослинних напівфабрикатів. Зразки нових напівфабрикатів отримали вищі бали (на 0,04 і 0,3 од. вищі біфштекси і на 0,14 і 0,24 од. котлетні вироби, порівняно з контрольними зразками).

Встановлено, що заміна частини м'ясної сировини продуктами переробки зерна амаранту є повноцінною за білком і загальною кількістю незамінних амінокислот. Підтверджено збільшення показника біологічної цінності нових напівфабрикатів (котлет) на 6% порівняно з контрольним зразком.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баль-Прилипка Л. В. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі: підручник. Київ : КВІЦ, 2019. 288 с.
2. Божко Н. В., Тищенко В. І., Пасічний В. М., Ревенко Р. С. Білоквмісна сировина регіонального виробництва в технології м'ясомісткої варено-копченої ковбаси. *Технічні науки та технології*. 2019. №2 (16). С.145-153.
3. Бондаренко, Г. І., Баль–Прилипка, Л. В., Слободянюк, Н. М., & Ізраелян, В. М. Вдосконалення технології варених ковбасних виробів з використанням нетрадиційної сировини. *Збірник праць за підсумками X Міжнародної науково-практичної онлайн конференції вчених, аспірантів і студентів*. К.: РВВ НУБіП України. 2021. С. 114–115.
4. Віннікова, Л. Г. Технологія м'яса і м'ясних продуктів : посібник. Київ: Інкос, 2016. 600 с
5. Галенко О.О, Шаповалов В. Ю. Використання добавки з насіння промислових конопель у технологіях м'ясних продуктів. *Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі*: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 24 листопада 2020 р. Київ : НУХТ, 2020. С. 141-142.
6. Галенко О.О., Шаповалов В.І. Борошно насіння промислових конопель як перспективна білоквмісна сировина у технологіях м'ясопродуктів. *Енергетична незалежність сільських територій як пріоритетна модель розвитку: міжнародний та вітчизняний досвід*: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., Полтава, 20 травн. 2020. Полтава : РВВ ПДАА, 2020. 137-138 с.
7. ДСТУ 30518-97 Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій групи кишкових паличок (коліформних

бактерій) [Чинний від 01.07.2001]. Мінськ, 2001. 7 с. (Міждержавний стандарт)

8. ДСТУ 9792-73 Ковбасні вироби й продукти зі свинини, баранини, яловичини й м'яса інших видів забійних тварин і птахів. Правила приймання й методи відбору проб. Зі Зміною № 2. [Чинний від 01.07.1974]. Мінськ, 2001. 7 с. (ГОСТ (Міждержавний стандарт))

9. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. З поправкою. [Чинний від 01.01.2009]. Київ, 2009. 16 с. (Державний Стандарт України)

10. Грищенко О. А., Пасічний В. М. Використання текстурованих рослинних білків в технологіях виробництва аналогів м'ясних виробів. *Editorial board*. 2021. С. 131.

11. Державний нормативний акт про охорону праці НПАОП 15.1-1.06-99 Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. [Чинний від 01.08.1999]. Київ, 1999. 19 с. (Державні Санітарні Правила і Норми)

12. Державні санітарні правила та норми ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. [Чинний від 20.09.2001]. Київ, 2001. 21 с. (Державні Нормативні Акти з Охорони Праці)

13. ДСТУ 4435:2005. Ковбаси напівкопчені. Технічні умови. [Чинний від 15 липня 2005 р] Київ. 2005. 6 с. (Держспоживстандарт України)

14. ДСТУ 4523:2006 Горох. Технічні умови. [Чинний від 01.07.2007] Київ. 2006. 10 с. (Державний Стандарт України)

15. ДСТУ 6019:2008 Нут. Технічні умови. [Чинний від 22.12.2008] Київ. 2008. 8 с. (Держспоживстандарт України)

16. ДСТУ 7695:2015 Насіння конопель. Технічні умови. [Чинний від 01.08.2016] Київ. 2015. 11 с. (Державний Стандарт України)

17. Дячук О., Бажай-Жежерун А. Дослідження фізико-хімічних показників бобів нуту. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем*

харчування людства у XXI столітті: матеріали 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 15-16 квітня 2021 р., м. Київ. Київ: НУХТ. 2021. Ч. 1. С. 32.

18. Горох: користь і шкода для здоров'я, склад, калорійність, як варити. *Центр ідей*: веб-сайт URL: <https://ideas-center.com.ua/?p=37033>. (дата звернення: 05.04.2022).

19. Кишенько І. І., Старцова В. М., Гончаров, Г. І. Навч. посібник. Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Практикум. Київ: НУХТ. 2010. С. 367.

20. Клименко М. М., Віннікова Л. Г., Береза І. Г. та ін. Підручник. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. За ред. М. М. Клименка. Київ. Вища освіта. 2006. 640 с.

21. Кобилянський І. М'ясо птиці – сировина для виробництва ковбасних виробів. *Матеріали XIII Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: пошук молодих»*. Вінниця. Редакційний відділ 2024. С.

22. Малєєв В. О., Безпальченко В. М., Казакова М. А. Використання нутового борошна у виробництві хлібобулочних виробів. Редакційна колегія. 2019. С. 123.

23. МОЗ України наказ від 19.07.2012 р. №548 «Про затвердження мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів»/ Мі-тво охор. здоров'я України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12#Text> (дата звернення: 30.03.2022)

24. Ощипок І. М. Застосування композитних борошняних сумішей у виробництві ковбас функціонального спрямування. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*. 2021. №. 25. С. 74-81.

25. Петраченко Д., Коропченко С., Сова Н., Худайбердієва К. Технологічна схема багатоцільової переробки насіння промислових конопель. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2021. Вип. 5. С. 16-23.

26. Пилипенко І. О., Баль–Прилипко Л. В., Слободянюк Н. М., Ізраєлян В. М. Удосконалення технології варених ковбасних виробів з додаванням білків рослинного походження та морепродуктів.

27. Сова Н. А., Луценко М. В. Обрушене насіння ненаркотичних конопель–інноваційний інгредієнт зернових батончиків. *Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні тенденції розвитку науки»*, 23–24 лютого 2018 р. м. Ужгород. Херсон : Видавництво «Молодий вчений». 2018. С. 69-71.

28. Сюрченко П. В., Никифорова О. В., Михайленко Н. Є. Нут–перспективна зернобобова культура. 2018.

29. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: дайджест. Вип. 1. [Електронний ресурс]. Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка ; підгот. О. В. Олабоді. 3-є вид., пероб. та доп. Київ, 2021. 18 с.

30. Фурсік О. П. Удосконалення технології варених ковбасних виробів з використанням білоквмісних композицій : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 "Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів" О. П. Фурсік ; Нац. ун-т харч. технол. Київ, 2020. 27 с.

31. Холодова О. Вплив добавки нуту на формування реологічних властивостей фаршу для виготовлення ковбаси вареної. *Товари і ринки*. 2010. №1. С.146-151.

32. Цехмістренко С. І. Навч. посібник. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів. Біла Церква, 2014. 192 с.

33. Kryzhak L., Petliuk L. New probiotic culture strains in the production of fermented dairy products. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання ТДАТУ*. Мелітополь : ТДАТУ. 2022. Вип. 12, том 2. С. 301-310

34. Kryzhak L., Petliuk L. The use of bifidobacteria in the production of smoked sausages. *InterConf*. 2022. P. 458-460

35. Shtonda O. A., Zholud A. G. Застосування комплексної добавки на основі горохового борошна у технології варених ковбас. *SWorld*. 2015. С. 37.

32. Державний нормативний акт про охорону праці НПАОП 15.1-1.06-99 Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. [Чинний від 01.08.1999]. Київ, 1999. 19 с. (Державні Санітарні Правила і Норми)
33. Державні санітарні правила та норми ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. [Чинний від 20.09.2001]. Київ, 2001. 21 с. (Державні Нормативні Акти з Охорони Праці)
34. Зеркалов Д. В. та ін. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. Д. В. Зеркалов, Т. Є. Луц, Н. Ф. Качинська, О. С. Ільчук, Н. П. Чикунова-Васильєва. За ред. Д. В. Зеркалова. Київ. Основа, 2014. 364 с.
35. Організація виробництва. Навч. посіб. В.О. Онищенко, О.В. Редкін, А.С. Старовірець, В.Я. Чевганова. Київ. Лібра. 2017. 336 с.
36. Винокурова А.Е., Васильчук М.В., Гаман М.В. Основи охорони праці: Підручник для проф.-техн. навчальних закладів. Київ. Вікторія, 2021.
37. Voitovska V., Storozhyk L., Liubych, V., & Romanov, S. Amino acid content in grain of different winter pea varieties and products of its processing. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2021. Vol/. 17(4). P. 312–318.
38. Паска М. З., Маслійчук О. Б. Розробка рецептур та удосконалення технології функціональних м'ясних посічених напівфабрикатів та котлет з використанням білкового збагачувача. *Продовольчі ресурси*. 2018. Вип. №. 11. С. 132-138.
39. Резвих Н. І., Горач О. О. Насіння ненаркотичних конопель–сировина для харчової промисловості. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2021. Вип. №. 3. С. 79-86.
40. Казыдуб Н. Г. и др. Зернобобовые культуры в структуре функционального питания (фасоль зерновая и овощная, горох овощной, нут). *Бюллетень государственного Никитского ботанического сада*. 2019. №. 133. С. 157-167.