

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет (ННІ) харчових технологій та управління якістю продукції АПК
УДК 637.521.47:664.641.2-044.337

ПОГОДЖЕНО **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
Декан факультету (Директор ННІ) **Завідувач кафедри**
(назва факультету (ННІ)) (назва кафедри)
харчових технологій та управління **технології м'ясних, рибних і**
якістю продукції АПК **морепродуктів**

Баль-Прилипко Л.В. Слободянюк Н.М.
(підпис) (ПІБ) (підпис) (ПІБ)
“ ” 2022 р. “ ” 2022 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему **Розроблення посічених напівфабрикатів з використанням**
горохового та нугового борошна
Спеціальність **181 Харчові технології**
(код і назва)

Освітня програма **Технології зберігання, консервування та переробки м'яса**
(назва)
Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)
Гарант освітньої програми **д.т.н., професор Паламарчук І.П.**
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
К.Т.Н., доцент Крижова Ю.П.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)
Виконала Челов'ян А.О.
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет (ННІ) харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'ясних, рибних і морепродуктів

НУБІП України

к. с.-г. н., доцент Слободянюк Н.М.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
" " 20 року

ЗАВДАННЯ

НУБІП України

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Челов'ян Аліні Олександрівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 181 Харчові технології
(код і назва)

НУБІП України

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

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

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Розроблення посічених напівфабрикатів з використанням горохового та нутового борошна

затверджена наказом ректора НУБіП України від " 19 " 01 20 22 р. №116 «С»

НУБІП України

Термін подання завершеної роботи на кафедру 05.11.2022 р.
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи

М'ясо куряче
Горохове борошно, нутове борошно, топнамбір, олія оливкова, олія гарбузова

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Горохове борошно, нутове борошно, модельні м'ясні фарші
2. Посічені напівфабрикати

НУБІП України

Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Дата видачі завдання " 10 " 01 20 22 р.

НУБІП України

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

Завдання прийняв до виконання Челов'ян А.О.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаної літератури, який містить 70 джерел. Роботу викладено на 118 сторінках, що містять 11 рисунків, 33 таблиці.

Метою роботи є розширення асортименту, удосконалення технології посічених напівфабрикатів з використанням борошна бобових культур.

Об'єктом дослідження є технологія посічених напівфабрикатів.

Предмет дослідження – нутове борошно, горохове борошно, модельні м'ясні фарші, посічені напівфабрикати.

У ході виконання роботи було досліджено функціонально-технологічні властивості нутового та горохового борошна, їх вплив на хімічний, амінокислотний склад фаршевої системи з м'яса курячого.

Розроблено рецептури посічених напівфабрикатів з використанням борошна бобових культур, досліджено органолептичні характеристики та функціонально-технологічні властивості посічених напівфабрикатів.

В розділі з охорони праці наведено загальні питання безпеки життєдіяльності, виробничої санітарії, техніки безпеки.

Наведено висновки, рекомендації і пропозиції виробництва та обґрунтовано ефективність удосконалення технології.

Ключові слова: горохове борошно, нутове борошно, м'ясо курчат-бройлерів, м'ясо-рослинні посічені напівфабрикати

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України	Стор
Реферат.....	3
Зміст.....	4
Вступ.....	7
Розділ 1. Аналіз літературних джерел.....	10
1.1. Аюрведичне харчування. Характеристика деяких перспективних джерел білка рослинного походження для використання в технології комбінованих м'ясних продуктів.....	10
1.2. Застосування бобових і продуктів їх переробки у технологіях м'ясних виробів.....	16
1.2.1. Практичні аспекти застосування бобових і продуктів їх переробки у виробництві комбінованих м'ясних продуктів.....	28
1.3. Характеристика м'яса птиці.....	29
1.4. Вимоги нормативних документів до якості посічених напівфабрикатів.....	35
Висновки до розділу 1.....	37
Розділ 2. Постановка експерименту, об'єкти і методи досліджень.....	38
2.1. Схема проведення досліджень.....	39
2.2. Мета, об'єкти і предмет досліджень.....	40
2.3. Методи визначення показників досліджуваних об'єктів.....	40
Висновки до розділу 2.....	46
Розділ 3. Експериментальна частина.....	47
3.1. Проектування рецептур м'ясо-рослинного посіченого напівфабрикату.....	47
3.2. Функціонально-технологічні властивості модельних фаршів... ..	51
3.3. Визначення амінокислотного складу.....	55
3.4. Визначення втрат маси м'ясо-рослинних посічених	

напівфабрикатів при термічній обробці.....	58
НУБІП УКРАЇНИ	
3.5. Моделивання рецептур посічених напівфабрикатів з використанням гідратованих горохового та нутового борошна.....	61
НУБІП УКРАЇНИ	
3.6. Удосконалення технології аюрведичних посічених напівфабрикатів.....	64
3.7. Органолептична оцінка м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів.....	69
3.8. Хімічний склад напівфабрикатів.....	72
НУБІП УКРАЇНИ	
3.9. Біологічна цінність м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів.....	75
3.10. Результати мікробіологічних досліджень.....	79
3.11. Статистична обробка експериментальних даних.....	81
НУБІП УКРАЇНИ	
Висновки до розділу 3.....	84
Розділ 4. Охорона праці.....	85
Розділ 5. Розрахунок економічної ефективності.....	95
5.1. Техніко-економічне обґрунтування.....	95
НУБІП УКРАЇНИ	
5.2. Розрахунок економічної ефективності.....	100
Висновки та рекомендації.....	109
Список використаної літератури.....	111

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ДСТУ – національний стандарт України

ГОСТ – Міждержавний стандарт

НУБІП України

ВЗЗ – вологозв'язуюча здатність

ВУЗ – вологоутримуюча здатність

ЖУЗ – жирутримуюча здатність

СМВ – структурно-механічні властивості

НУБІП України

ФТВ – функціонально-технологічні властивості

pH – водневий показник

% – відсоток

°C – градус Цельсія;

хв – хвилина;

НУБІП України

СКОР – показник збалансованості білка за складом незамінних амінокислот

КРАС – коефіцієнт різниці амінокислотного SKOPy

БЦ – біологічна цінність

НУБІП України

БГКП – бактерії групи кишкової палички

ПФЕ – повний факторний експеримент

КМАФАМ – кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

БГКП – бактерії групи кишкової палички

НУБІП України

КУО – колоніє утворюючі організми

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

ВСТУП

Аюрведа (від санскр. «Ayu» - «значення життя», «принцип життя», або «довге життя» і «veda» - знання) - традиційна система індійської медицини, одна з різновидів альтернативної медицини. Згідно аюрведичної системи харчування

НУБІП УКРАЇНИ

вся їжа поділяється на «легку» і «важку». До легкої відноситься рис і баранина, до важкої - молоко, квасоля, пшениця, сирі овочі і фрукти, консерви, яловичина і свинина.

Приготування і різні поєднання можуть змінювати їх якість. М'ясо, з

НУБІП УКРАЇНИ

точки зору аюрведи, вважається одним з найважчих продуктів. Якщо немає інтенсивного фізичного навантаження, то регулярне споживання м'яса буде тільки збільшувати жировий прошарок. Молоко не слід вживати в холодному

вигляді і спільно з іншими продуктами, за винятком меду, деяких прянощів і

топленого масла. Допускається його приготування з крупами. Топлене вершкове

НУБІП УКРАЇНИ

масло з медом врівноважують психіку, нейтралізують токсини, покращують травлення. Мед є і їжею, і ліками одночасно: він корисний для серця, очей, виводить шлаки з організму. Фрукти гармонізують, очищають і збільшують

кількість рідини в організмі. Їх небажано змішувати з іншими продуктами. Овочі

НУБІП УКРАЇНИ

корисні, особливо якщо їх готувати на пару, заправляти невеликою кількістю топленого масла і прянощами. Сирі овочі рекомендується вживати в помірній кількості, оскільки багато хто з них сприяють газоутворенню. Цілісні крупи дуже

корисні для травлення. Бобові вважаються важкою їжею, так як викликають

газоутворення і мають осушують дією. Горіхи і насіння корисні як білкова їжа,

НУБІП УКРАЇНИ

але вони важко засвоюються.

В аюрведичній системі кожен вид їжі володіє певними смаковими властивостями і тепловим впливом. На відміну від загальноприйнятого поняття про існування

чотирьох основних смаків, прихильники аюрведи виділяють шість смаків:

НУБІП УКРАЇНИ

солодкий, солоний, кислий, гострий, гіркий, терпкий.

Необхідним в значній кількості в організмі людини солодкий смак, оскільки він є однією з головних складових їжі, підвищує життєву енергію,

служить будівельним матеріалом тканин тіла, викликає відчуття задоволеності, пом'якшує і заспокоює слизові оболонки, надає відхаркувальну і послаблюючу дію. Надмірне споживання продуктів солодкого смаку негативно впливає на селезінку і підшлункову залозу, викликає простуду, застійні явища в організмі, втрату апетиту, ожиріння, пухлини, набряки.

Сильним впливом на організм людини володіє солоний смак, тому його потрібно вживати в невеликих кількостях. Він надає пом'якшувальну, седативну дію і необхідний для підтримки мінерального балансу і утримання води в організмі. Надлишок солоних продуктів негативно впливає на нирки, підвищує кров'яний тиск, погіршує стан шкіри.

В обмежених кількостях необхідний кислий смак. Продукти кислого смаку збуджують апетит, поліпшують травлення, заряджають тіло енергією, живлять серце, прояснюють розум. Кислий смак надає стимулюючу, вторгнень дію, полегшує спрагу. Надлишок кислих продуктів несприятливий для печінки і зубів.

Для підтримки обміну речовин і підвищення апетиту потрібен гострий смак, який надає стимулюючу, потогінну дію. Сприяє травленню, покращує метаболізм, викликає тепло.

Гострий смак перешкоджає розвитку тромбів, допомагає виділенню відпрацьованих продуктів, сприяє знищенню мікробів.

У малих дозах необхідний організму гіркий смак. Він покращує обмін речовин, очищає кров, усуває печію і свербіж, а також знімає температуру при лихоманці, зміцнює шкіру і м'язи. Сприяє підвищенню ясності розуму. Надлишок може завдати шкоду серцю, викликати запаморочення або непритомність.

Для зміцнення тканин в організмі терпкий смак необхідний в помірних кількостях. Він всмоктує вологу і викликає сухість у роті, зупиняє кровотечу.

Щодо сумісності продуктів в аюрведичній системі харчування можна навести такі рекомендації: якщо два продукти, протилежні за своєю дією, вживаються разом, то це може привести до негативних наслідків, так як процес

травлення сповільниться і їжа буде довго залишатися в шлунку, що викличе гниття. Негативний вплив від вживання несумісних продуктів можна знизити додаванням прянощів. Сиру і варену їжу не слід поєднувати в одному прийомі, а також краще не змішувати холодну і гарячу, гостру і солодку їжу, а смажену їжу рекомендується повністю виключити.

Згідно з аюрведою існують періоди активності, а саме: протягом доби послідовно настають три періоди по чотири години щодня. Перший період - спокою (санскр. «Капха»), другий - енергетичної активності («пітта»), третій - рухової активності («вата»). Ці періоди, згідно аюрведичним принципам,

пов'язані з сонячною активністю. У період «капха», який триває починаючи зі сходу сонця і до 10 годин людина фізіологічно відчуває спокій і вагу тіла. Період «пітта» протікає з 10 до 14 годин, коли сонце в zenіті. У цей час людина відчуває почуття голоду, тобто активізується система травлення. Період «вата» триває з 14 до 18 годин і характеризується найвищою працездатністю і руховою активністю.

Далі відбувається новий цикл: з 8 до 22 годин - «капха», з 22 до 2 годин ночі - «пітта», з 2 ночі до 6 години ранку - «вата». При побудові денного раціону харчування слід дотримуватися даного ритму. Вставати в період «вата» (рухової активності), тобто близько 6 години ранку. Вставши, випити склянку теплої води, яка підсилює роботу кишечника. Коли з'явиться легкий голод, можна з'їсти який-небудь фрукт. У період «пітта» - з 12 до 14 годин, коли їжа краще засвоюється, необхідно гарно пообідати. Рекомендується вживати крохмалисту їжу з овочами, що містить велику кількість енергії.

В період закінчення «вата» - початку «капха», тобто з 18 до 20 годин прийняти легку вечерю з невеликим вмістом білкової їжі [12-12].

Отже згідно з темою магістерської роботи розробка м'ясо-рослинних посичених напівфабрикатів, які містять борошно бобових та овочі, є актуальним для аюрведичного харчування в період "пітта".

Розділ 1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Аюрведичне харчування. Характеристика деяких перспективних джерел білка рослинного походження для використання в технології комбінованих м'ясних продуктів

Ахарія (дієта), Нідра (сон) і Брахмачарья (утримання) вважаються трьома Упастхамбхами (складовими), необхідними для нормального життєвого шляху. Серед трьох Упастхамбх, Ахарія вважається найкращим носієм життя (Вріттікаранам Срештам) [4].

Сусрута писав, що тіло і їжа в основному складаються з п'яти махабхут.

Тіло - продукт Їжі, а Їжа - провідник Шастя і Страждань. Всі дієтичні продукти складаються з панчамахабхут, а трідоша біогумори (вата, пітта, капха) є біологічними похідними цих п'яти махабхут.

Збалансована дієта в аюрведі планується в зв'язку з відомим складом панчабхутів і впливом трідоша на живий організм. Їжа (Ахарія) і спосіб життя (Віхар) істотно впливають на загальний стан здоров'я, а зростання метаболічних і дегенеративних захворювань є результатом способу життя. Показуючи важливість їжі, Ачарья Карака каже, що їжа підтримує життя всіх живих істот; колір обличчя, ясність, хороший голос, довголіття, розум, щастя, задоволення, апетит і інтелект - все це обумовлено їжею [4].

Більшість невиліковних хвороб виникають через неправильне харчування. Інтелегентна і самоконтрольована людина повинна вживати їжу в потрібній кількості і в потрібний час для запобігання захворювань.

Кількість їжі, яка не порушує рівноваги (дхату або дош тіла), перетравлюється і метаболізує в належний час, слід розглядати як правильну кількість. Слід регулярно приймати такі продукти, які сприяють підтримці хорошого здоров'я і здатні запобігати появі захворювань.

Чакрапані, коментатор Sarakasamhita, вважає, що легка їжа переважає вайю агнімахабхута, в той час як важкі харчові речовини переважають Прітхві і Джала махабхут [4].

Дієти та напої, колір яких викликає відчуття смаку і дотику, приємні для почуттів (представляють зорові, нюхові, смакові і тактильні відчуття) і сприяють здоров'ю, якщо їх приймати у відповідності з правилами, фактично представляють саме життя живих істот. Кожна речовина має один або два смаки переважно з шести рас (смаків). Серед них кислий (амла) солодкий (мадхура) і гострий (кату), які на основі метаболізму (віпака) речовин в основному визначені тільки як три. Солоний, гіркий і терпкий смак за метаболічною класифікацією відносять до кислих, солодких і гострих речовин.

Для правильної підтримки гарного самопочуття в першу чергу слід вживати їжу в необхідній кількості. Кількість їжі, яку потрібно приймати, залежить від сили травлення. Сила травлення і обміну речовин варіюється в залежності від сезону, а також віку людини. Стандартна кількість їжі для людини має бути визначена на основі власної травної здатності.

Ахарія відноситься до категорії Хітахара (корисна) і Ахітахара (шкідлива). В аналогічному контексті терміни Pathya і Apathya також використовуються для позначення прийняття та перетравлюваності конкретної їжі в даному контексті. Ачарья Карака дає список дієт, яких слід і не слід регулярно притримуватись. Шаштіка, салі (сорт рису, який дозріває за 60 днів), мудга (зелений грам), амалакі (індійський агрус), кам'яна сіль, дощова вода, топлене масло, джангаламамса (м'ясо тварин посушливих, пустельних земель) і мед корисний і може вживатися регулярно [4].

Гуру (важкі) ахарадрав'ї, такі як валлур (сушене м'ясо), сушений Сакал (сушені овочі), корені лотоса, стебло лотоса, м'ясо хворих тварин, килга Курчика (варена пахта), свинина, яловичина, м'ясо буйвола, риба, сир, маса (чорний грам) і явака (розтертий ячмінь, у якого видалена оболонка, кип'ячене зерно в воді або молоці) не слід приймати регулярно. Сир можна приймати вночі [4].

Аюрведичні тексти приділяють велику увагу сумісності та несумісності певних продуктів. Карака докладно описує 18-кратні знаменники Віруддхара, тобто дієтичну несумісність [4].

Ахарадрав'ї стають несумісними через їх взаємно суперечливі якості, через поєднання або змішування (самйюга), метод приготування (самскарі), місце приготування (Десаї), час (калу), дозування (Матра) та деякі інші через їх внутрішню природу (свабхава)) [4].

Карака згадує, що вживання несумісної дієти є причиною безпліддя, сліпоти, візарпи (герпесу), удари (асцити), божевілля, свища в анусі, коми або непритомності, інтоксикації, здуття живота, скрутості в шиї, різновидів анемії, розладів шлунку, різних захворювань шкіри, кишечника, набряки, гастрити, лихоманка, риніт і безпліддя [4].

Аюрведа підкреслює матеріальні властивості їжі, але надає ще більшого значення у виборі їжі, її обробленні та приготуванні, а також правилам здорового харчування. Таким чином, аюрведичний підхід до їжі і дієтології дуже відрізняється від традиційного західного підходу.

Каракасамхіта описує вісім принципів Ахарія відхі: (1) пракріті (природа продуктів харчування), (2) карана (підготовка), (3) самйюга (комбінації рецептура), (4) раші (кількість), (5) деша (середовище проживання і клімат), (6) кала (фактор часу), (7) упайюгасамша (правила використання) і (8) йпайокта (споживач їжі) [4].

Подібно Susruta описує 12 вимог (dwadasaasanaavidharas), яким необхідно слідувати при вживанні їжі. Розглядаючи Ахараматру, Ачарья Карака каже, що їжу слід приймати в залежності від сили травлення і обміну речовин (агнібала і сротобала), яка варіюється в залежності від пори року і віку людини.

Кількість спожитої їжі безпосередньо залежить від сили травлення людини (агнібала). Об'єм шлунку ділиться на три порції, і дві порції повинні бути заповнені твердою і рідкою їжею, а одну порцію слід залишити для легких рухів шлунка і повітря, щоб допомогти процесу травлення [4]. Під час їжі вода, взята в невеликій кількості, стимулює травлення, а при прийомі після їжі викликає

стхауляцію (ожиріння) [5]. Вода, взята в надлишку, розщеплює травлення і розбавляє поживні речовини. Тому рекомендується часте споживання води в невеликих кількостях. Поживні речовини, що надходять з їжею, піддаються

процесу засвоєння, а в кінцевому підсумку перетворюються в енергію і використовуються для розвитку організму.

Обробка їжі призводить до трансформації атрибутів Драви. Методи приготування різних видів продуктів харчування, таких як манда (рисова вода, що представляє собою прозору водянисту порцію супернатанта (без рису), в якій варять рис), пея (рисовий суп), яваагу (напівтверде блюдо, більш густе, ніж пея), вилені (густі рисові супи, які густіші, ніж яваагу), юща (суп з сочевиці), згадуються в самхітамі. Різні ахаракалпані однієї і тієї ж Драва відрізняються за своїми властивостями і засвоюваності. Тіло - це результат харчування в чотирьох формах: ашита (їстівна), піта (напої), хадіта (їжа для лизання) і ліда (їжа для жування) [4].

Описуючи загальні принципи Ахарія, Ачарья Карака виокремлює споживання гарячої і жирної їжі, тому що вона гарно смакує, стимулює травлення, розвиває тіло, зміцнює органи чуття, підвищує силу, надає ясність та колір обличчя. Карака згадує, що їжа, взята в належній кількості, продовжує тривалість життя, не порушуючи рівноваги трідош (вата, пітта, капха), а також легко перетравлюється, не порушує травлення. Їсти слід тільки тоді, коли попередня їжа перетравилась, інакше перетравлена їжа швидко псує все доши.

Треба їсти їжу, яка складається з продуктів, що не володіють антагоністичною активністю, в сприятливому місці і з відповідними аксесуарами. Не слід їсти занадто швидко і занадто повільно. Приймати їжу потрібно без розмов, сміху та в повній концентрації [4].

Напій, який приймається після приймання їжі або ліків, називається Анупан (напої після приймання їжі). Вони збільшують ефект їжі та ліків і їх смакові якості. Зазвичай приймання води до їжі зменшує ожиріння, після їжі збільшує ожиріння, а під час їжі сприяє травленню. У випадках розладів шлунка, токсичності та діареї вода також діє як терапевтичний агент.

Класифікація інгредієнтів продуктів харчування і напоїв

У сучасній науці харчові продукти в основному класифікуються в залежності від їх хімічного складу, а саме вуглеводів, білків, жирів, вітамінів,

мінералів і т.д. В аюрведі така класифікація заснована на біологічній дії харчових продуктів і їх смаку (раси).

Термін «їжа» включає всі їстівні речовини і, ґрунтуючись на джерелах харчових продуктів, її можна розділити на рослинні продукти і продукти тваринного походження. Через його прабхаву (специфічну дію) вони можуть бути двох типів хіта (корисна) і ахіта (некорисна, шкідлива). Щодо способу використання вона може бути чотирьох категорій тобто, їстівна, напої, жувальні і ті, що лижуть. Оскільки смак (раса) грає важливу роль в правильному травленні,

класифікація продуктів харчування і груп продуктів харчування розробляються за смаком. З точки зору якості їх може бути двадцять, тобто гуру-лагу, снігдхарукша і т.д. В кінцевому рахунку, в залежності від комбінації і приготування їжі, вони стають незліченними [4].

Ачарья Сусрута дає більш детальну інформацію про класифікацію продуктів харчування. Карака класифікував дієтичні продукти і напої в дванадцяти групах, в той час як Сусрута включав двадцять одну групу, 12 груп, згаданих Чаракі, - це Сувадханья (зерно), Самідханья (боби), Мамса (м'ясо), Сака (овочі), Фала (фрукти), Харіта (салати / овочі, які слід вживати сирими), Мадья (вина), Амбу (вода), Горас (молоко і молочні продукти) ікшувікара (продукти цукрової тростини), кританна (харчові продукти), ахарайогі (допоміжні харчові продукти) [6].

Мамсаварга (м'ясо)

Беручи до уваги терапевтичну цінність м'яса, Аюрведа ретельно продумала його класифікацію. Підкреслюючи це, Карака каже, що ніякі інші харчові продукти не дають такого поживного ефекту тілу людини (Мамсам брімхананам) [2].

Тварини, м'ясо яких використовується в якості їжі, підрозділяються на наступні вісім груп: прасаха (тварини і птиця, які рвуть свою їжу), бхумісая (тварини, які живуть в норах), Ануну (тварини, що населяють болотисту землю), Варіе (водні тварини) Varisara (водоплавна птиця), Jangala (тварини, що живуть

в посушливих дісах), Viskira (куроподібна птиця – павлин, індичка, фазан, куропатка), Pratica (птиці з клювом – дятел) [6].

Козяче м'ясо не дуже важке і жирне. Воно не псує доші і гомологічне дхату (тканинам тіла), не забиває пори, воно поживне. М'ясо півня жирне, гарне для потенції, афродизіак, поживне. Воно покращує голос, сприяє силі, викликає потовиділення і полегшує вату. Яловичина корисна при виключні вітірованні Вати, ринігі, нерегулярній лихоманці, сухому кашлі, втомці, атягні (підвищений апетит) і виснаженні м'язів.

Риба в цілому важка, покращує потенцію, солодка, підвищує силу, поживна, жирна і афродизіак. За словами Сусрута, м'ясо риби закупорює канали, псує доші і викликає захворювання шкіри. В огляду на користь невегетаріанської дієти, деякі види м'яса протипоказані для збереження здоров'я. Слід уникати висушеного або гнильного м'яса, м'яса старих хворих, старих, виснажених, отруєних і м'яса укушених зміями тварин [6].

Мамсаварга унікальний серед аюрведичних категорій їжі, адже всі інші групи відносяться до вегетаріанської категорії. У цій класифікації 158 тварин відповідно до їх звички та середовища перебування та з метою терапевтичного використання, що унікально в порівнянні із сучасною класифікацією тварин.

Таблиця 1.1. Категорії Мамсаварга [7].

№ з/п	Тип	Кількість	Сучасна класифікація	Характеристика	Приклад
1	2	3	4	5	6
1	Prasaha	29	Ссавці - 18 Птиця - 11	Тварини, які рвуть свою їжу	Ведмідь, вовк, мавпа, лисиця, собака, та ін.

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

2	Bhumisaya	13	Ссавці-6, рептилії -6, амфібії-1	Ті, що живуть в норах	Пітон, жаба, мангуст, та ін.
3	Anupa	9	Ссавці - 9	Ті, що живуть на болотистій землі	Буффало, слон, як, носоріг і т.д.
4	Varisaya (Jalaja)	11	Ссавці -3, інше риба, молюски	Ті що живуть у воді	Риба, крокодил, краб і т.д.
5	Varicara (Jalacara)	28	Птиця - 28	Ті, що рухаються по воді	Лебідь, журавль, скіммер і т.д.
6	Jangala	17	Ссавці - 17	Ті, що живуть в засушливих лісах	Олень, вівця і т.д.
7	Viskira	21	Птиця - 21	Ті, що розбирають їжу перед вживанням	Перепелиця, павлін, куропатка і т.д.
8	Pratuda	30	Птиця - 30	Ті, що б'ють їжу перед вживанням	Голуб, коель, і т.д.

1.2. Застосування бобових і продуктів їх переробки у технологіях м'ясних виробів

У структурі світових ресурсів харчового білка виділяють дві основні групи - білок рослинного й тваринного походження. Основним джерелом білка рослинного походження являються олійні, зернові й зернобобові культури; картопля, горіхи; овочі, баштанні культури; тваринного - м'ясо й м'ясні продукти, молоко, риба й рибні продукти. У світовому харчовому балансі частка рослинних білків становить близько 80%, тварин - близько 20% [8].

Виділяють три основні групи рослинних білків, які використовуються у харчуванні і є в резерві для збільшення білкового фонду: традиційні сільськогосподарські культури, нетрадиційні, нові джерела харчового білка.

По ступеню вивченості джерела білка розділяють на наступні групи:

- вторинні білоквмісні продукти (соєві білкові ізоляти й концентрати, відходи виробництва борошна та крупи), які використовуються в харчових виробництвах);

- перспективні, технології переробки яких у цей час перебувають у стадії вивчення (шрот з насіння соняшника, винограду, бавовнику, біомаса зелених рослин, бобові культури),

- білоквмісна сировина, яка представляє певну цінність, однак недостатньо вивчена в даний момент на предмет безпеки для здоров'я людини, а також група нових, малодосліджених джерел білка (шрот з насіння рапсу сафлору, арахісу, одноклітинні й багатоклітинні водорості) [9].

Найважливішими факторами, що визначають вибір сировини, є масова частка білка, його склад, біологічна цінність, функціональні властивості, можливість відокремлення антипоживних речовин і одержання супутніх продуктів, таких, як олія, крохмаль, лецитин, сорбіт, антоціани, фітостеїни, барвники, сиропи й ін.

За вмістом білка і хімічним складом рослинні харчові білки можуть бути трьох основних типів [8]:

- продукти з вмістом білка 30-50% (соєве борошно);

- білкові інгредієнти з вмістом білка близько 70 % (концентрати);

- білкові інгредієнти з вмістом білка близько 90 % і більше (ізоляти).

Це високоякісні рослинні продукти з високою собівартістю виробництва.

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.

Соє й пшениця є традиційними ресурсами для виробництва білкових інгредієнтів. Зернові культури протягом декількох тисячоріч займають особливе положення у формуванні світових білкових ресурсів. Основу раціону майже 90% населення становлять вісім видів зернових культур, у тому числі пшениця, ячмінь, жито. Пшениця займає особливе місце серед джерел рослинної

білоквмісної сировини, що пов'язане з обсягами виробництва й сформованою міцною традицією вживання продуктів її переробки в їжу. Із пшеничного борошна одержують у першу чергу суху клейковину, із цільного зерна, борошна й побічних продуктів переробки пшениці - білкове борошно, концентрати, текстурати, ізоляти [10].

Причиною, що обмежує застосування білкових продуктів, які одержують із зерна пшениці й деяких інших злакових культур, є наявність у ньому глютену, у тому числі токсичного гліадину, що викликає харчову алергію в певній групі людей. Останнім часом медиками відзначається широка поширеність такого захворювання, як *целиакія* й проблема неприйняття *глютену*.

Терміном «глютен» позначають білки фракції проламінів і глютелінів, причому більша частина глютену доводиться на частку перших (таблиця 1.2).

Літературні дані свідчать про можливість застосування гречаного, кукурудзяного, рисового, лляного борошна для виробництва безглютенової продукції.

Таблиця 1.2. Фракційний склад білків у зерні культур, % [11]

Культура	Вміст фракції			
	альбуміни	глобуліни	проламіни	глютеліни
Пшениця	4,1-5,2	6,4-12,6	41,0-35,6	48,5-28,2
Жито	5,0-24,5	13,9-20,4	31,1-46,3	23,3-27,8
Ячмінь	2,8-6,4	7,5-18,1	37,2-41,6	26,6-41,9
Кукурудза	До 9,6	4,7-6,0	29,9-55	30-45
Овес	7,8	32,6	14,3	33,5
Гречка	21,7	42,6	1,1	12,3
Рис	2,8-11,2	4,8-9,2	4,4-14	63,2-70,0
Просо	2,3-9,2	4,1-7,5	45,8-77,2	10,7-34,4

Білки бобових культур складаються в основному із глобулінів і альбумінів, і також є перспективною сировиною для розширення асортиментів безглютенових продуктів (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3. Фракційний склад білків насіння бобових культур, % [12]

Найменування	Альбуміни	Глобуліни	Глютеліни
Горох	9,6	85,7	4,8
Сочевиця	8,1	85,9	6,0
Вика	10,1	83,6	6,3
Маїс	8,3	88,4	3,3
Нут	12,2	79,8	7,9
Соя	14-28	60-81	5-12

Дослідження останніх років свідчать, що у вирішенні проблеми білкового дефіциту важлива роль належить бобовим культурам.

Лідуюче положення по обсягу переробки серед харчових білків займає соевий. Соеві білкові продукти підрозділяються на три групи залежно від вмісту білка: ізоляти, концентрати, борошно й крупа (таблиця 1.4).

Таблиця 1.4. Типовий склад соєвих білкових продуктів, % (у чисельнику - у продукті, у знаменнику - у перерахуванні на суху речовину) [13]

Найменування показника	Борошно й крупа знежирені	Білкові концентрати	Білкові ізоляти
Білок	52...54 / 56...59	62...69 / 65...72	86...87 / 90...92
Жир	0,5...1,0 / 0,5...1,1	0,5...1,0 / 0,5...1,0	0,5...1,0 / 0,5...1,0
Клітковина	2,5...3,5 / 2,7...3,8	3,4...4,8 / 3,5...5,0	0,1 ...0,2 / 0,1...0,2
Зола	5,0...6,0 / 5,4...6,5	3,8...6,2 / 4,0...6,5	3,8...4,8 / 4,0...5,0
Вологість	6...8 / 0	4...6 / 0	4...6 / 0
Вуглеводи (по різниці)	30...32 / 32...34	19...21 / 20...22	3...4 / 3...4

Соевий білок містить всі незамінні амінокислоти.

Амінокислотний склад продуктів з бобів сої в порівнянні зі складом еталонного білка наведений у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5. Амінокислотний склад, г/100 г білка, для продуктів з бобів сої [14]

Незамінні амінокислоти	Соєві боби	Знежирене соєве борошно	Концентрації сої	Ізоляти сої	Еталонний ФАО/ВОЗ
Валін	5,6	4,8	4,8	4,6	5,0
Ізолейцин	5,2	4,4	4,6	4,5	4,0
Лейцин	8,5	7,7	7,9	7,8	7,0
Лізин	6,5	6,3	6,3	6,0	5,5
Метіонін+цистин	1,3	2,9	2,8	2,2	3,5
Треонін	4,6	4,0	4,3	3,5	4,0
Триптофан	0,8	1,4	1,5	1,2	1,0
Фенілаланін+ тирозин	5,2	8,6	8,9	8,7	6,0

Незважаючи на широке поширення, соя й білкові препарати на її основі володіють рядом недоліків. У складі бобових культур присутні антиаліментарні сполуки білкової природи, що знижують поживну цінність продуктів харчування. До них відносяться *інгібітори протеаз* шлунково-кишкового тракту й *лектини*.

За даними літературних джерел, у насінні сої виявлено не менш п'яти трипсинових інгібіторів, що становлять 5-10% від загального вмісту білка. Найбільш вивченими є інгібітор Кунітца, частка якого становить 90% загальної активності інгібіторів, і Баумана-Бірк.

У цей час для заповнення дефіциту білка активно використовуються білкові ресурси зернобобових культур, обсяг виробництва яких за останні 10 років збільшився на 10%. Бобові культури (квасоля, горох, люпин, сочевиця, маш, нут) характеризуються високим вмістом білка - від 20 до 40% - не тільки в насіннях (таблиця 1.6), але й у вегетативних частинах [14, 15].

Таблиця 1.6. Хімічний склад зернобобових культур, % [12]

Найменування	Вода	Білок	Жири	Моно- і дисахариди	Крохмаль	Клітковина	Зола
Горох	14,0	20,5	2,0	4,6	44,0	5,7	2,8
Квасоля	14,0	21,0	2,0	3,2	43,4	3,9	3,6
Маш	14,0	23,5	2,0	3,8	42,3	3,8	3,5
Чіна	14,0	24,4	2,2	3,1	38,2	4,9	3,0
Сочевиця	14,0	24,0	1,5	2,9	39,8	3,7	2,7
Нут	14,0	20,1	4,3	3,2	43,2	3,7	3,0
Соя	12,0	34,9	17,3	5,7	3,5	4,3	5,0

В останні роки велика увага дослідників спрямована на екстракція білкових інгредієнтів із зерна сочевиці, квасолі, нуту, гороху, люпину, аналіз їх функціонально-технологічних властивостей, можливість застосування в харчових системах.

Серед бобових культур, що переробляються в промисловому масштабі, особливе положення займає соя. Цим пояснюється використання соєвих білків у якості своєрідного зразка для порівняння при розробці нових технологій білкових продуктів.

Соеву крупу й борошно роблять зі знежиреного або незнежиреного насіння на млинному обладнанні шляхом їхнього подрібнення й наступного просівання. у готовому продукті вміст білка становить 40-54%. Залежно від ступеня теплової обробки, розміру часток і вмісту жиру одержують різні види борошна або крупи. Якість білка (коефіцієнт розчинного азоту, коефіцієнт диспергуємості білка) і ряд показників безпеки (активність ферментів уреазі, ліпоксигенази, інгібіторів протеаз) залежать від інтенсивності теплового впливу [16].

Незнежирене (повножирне), напівзнежирене й знежирене соєве борошно, вироблене промисловістю, являє собою дрібнодисперсний порошок з розміром часток 5-120 нм, від білого до темно-кремового кольору [16].

Екструдоване жирне соєве борошно одержують за допомогою екструдерів різного типу. У деяких конструкціях варильних екструдерів піддають подрібненню й прогріванню цілі насіння сої; в інших варіантах технології

здійснюють попереднє дроблення, потім видалення насіння своєї оболонки, інактивацию ліпоксигенази сухим нагріванням, з наступним зволоженням до 20% і екструзуванням продукту [16].

Для одержання знежиреного соєвого борошна й крупи темперовані соєві насіння звільняють від оболонки, дроблять, розплющують і знежирюють розчинником з одержанням білого целюстка. Потім білий целюсток подрібнюють на млинах або подрібнювачах різного типу. Контроль розміру часток проводять із використанням сит або повітряної класифікації [16].

Напівзнежирене соєве борошно й крупа зі вмістом жиру порядку 5% виробляється шляхом подрібнення соєвої макухи, яку одержують пресуванням очищених від оболонок і темперованих насіння сої.

Лецитиноване соєве борошно й борошно з відновленим вмістом жиру роблять шляхом додавання в знежирене борошно лецитину або рафінованого, вибіленого, дезодорованого масла в кількості 1-15%. Таке борошно характеризується більшою стабільністю при зберіганні в порівнянні з жирним соєвим борошном, що містить ліпазу й активну ліпоксигеназу [16].

Склад різних видів соєвого борошна наведений у таблиці 1.7.

Таблиця 1.7. Склад різних видів соєвого борошна, % [16, 17]

Найменування показника	Значення показника для різних видів соєвого борошна		
	жирна	знежирена	лецитинована
Вологість	5,0	7,0	5,5
Білок	44,3	54,9	49,9
Жир	21,0	0,8	15,5
Клітковина	2,0	2,4	2,1
Зола	4,9	6,0	5,0

Для борошна з бобових культур характерним недоліком є запах і присмак бобових (у випадку відсутності в технології стадії дезодорування), що стримує норми її внесення при збагаченні харчових систем, оскільки при певному дозуванні знижуються органолептичні показники продуктів, отриманих з

екстракцію білків із застосуванням напівпроникних мембран або йонообмінних смол і молекулярних сит, використовуючи розходження в розмірах і електричному заряді між білковими макромолекулами й іншими сполуками [16].

В цілому за біологічною цінністю білки сої менш цінні ніж білки тваринного походження, в зв'язку з меншим вмістом в них незамінних амінокислот, особливо сірковмісних (метіоніну і цистину). Разом з тим в соєвих білках багато лізину і лейцину.

На другому місці після сої серед рослин за рівнем вмісту білка знаходиться люпин, що дозволяє розглядати цю культуру в якості перспективною для використання в складних, багатокomпонентних композиціях м'ясних продуктів [19].

В даний час в таких країнах, як Австрія, США, Німеччина, Іспанія, Португалія, Великобританія, Чилі, Єгипет, Польща і Угорщина, проводяться численні наукові дослідження, спрямовані на детальне вивчення: хімічного складу білка, насіння люпину, різних видових сортів, на вивчення способів його виділення і отримання, білкових препаратів (концентратів і ізолятів) з необхідними функціональними властивостями, а також можливостей їх використання в технології м'ясних продуктів.

Насіння люпину містять водорозчинні вітаміни - тямін, рибофлавін, піридоксин, біотин, фолієву і аскорбінову кислоти і т.д. За вмістом вітамінів групи В насіння люпину можна порівняти з горохом і соєю і значно перевершують пшеницю, жито та інші зернові культури. Відрізняються вони і підвищеним вмістом бета-каротину (0,30 - 0,49 мг) і токоферолів (3,9 - 6,2 мг).

Люпин багатий мікроелементами. В 1 кг зерна люпину міститься кальцію 4,12 г, натрію - 4,61, калію - 3,39, фосфору - 3,18 г, йоду - 0,096 мг, міді - 6,2, марганцю - 82,25, цинку - 41,67, нікелю - 2,16, заліза - 181 і кобальту - 0,042 мг.

Значною перевагою люпину в порівнянні з іншими бобовими культурами є та обставина, що всі його види мають малу кількість інгібіторів протеаз: в 3 - 4 рази менше, ніж в кормових бобах, 4-10 разів, ніж в горосі, і в 100 разів, ніж в зерні сої. Низький рівень інгібіторів в білковому комплексі люпину - один з

чинників його високою перетравлюваності в організмі людини. Крім того, люпин не викликає алергічних реакцій, як це іноді буває при вживанні соєвих продуктів. Залежно від глибини переробки з люпину можуть бути отримані харчове борошно, концентрати і ізоляти білків.

Фахівці Кульмбахського федерального центру наукових досліджень по м'ясу (Німеччина) в експериментальних ковбасах замінювали 7,6% нежирного м'ясного сировини 2% ізоляту люпину і 5,6% питної води. Дегустація показала, що зразки досвідчених варених ковбас за смаковими якостями не відрізнялися від зразків, виготовлених з 100% м'яса [19].

В університеті ім. Аристотеля (Греція) вивчався вплив ізолятів білка люпину (*Lupinus albus ssp. Graecus*) на технологічність обробки ковбасного фаршу і якісні показники готового продукту (сосисок). Ізолят з вмістом 92% білка у вигляді порошку вводився в рецептуру сосисок в кількості 1 - 3% від загальної маси всіх компонентів, при цьому на кожен відсоток білка додавали 1% води.

При оптимальному рівні введення ізоляту (1%) у фарш значно поліпшувалися його технологічні властивості і якість сосисок; при цьому забарвлення продукту і його текстура не змінювалися.

Таким чином, організація широкої обробки люпину і використання продуктів його переробки в промисловому масштабі дозволить не тільки створити повноцінні продукти харчування і підвищити їх біологічну цінність, а й отримати ряд інших необхідних компонентів для м'ясної галузі [19].

Ще одним перспективним видом сировини для м'ясної промисловості може стати горох, одне з найдавніших культурних рослин. Харчова цінність у гороху вище, ніж у круп і злаків, завдяки високому (25%) вмісту білків.

Горох багатий крохмалем - 50%, містить 15% баластних речовин, 8% цукру і 2% жиру. Білки його повноцінні, збалансовані по незамінним амінокислотам, характеризуються високим вмістом триптофану, лізину, фенілаланіну + тирозину і лімітовані лише по метіоніну + цистину [20].

Співвідношення лімітують амінокислот триптофану, лізину і метіоніну в

модифікованої горохові становить 1 : 4,6 : 0,8 (при оптимальному 1 : 3 : 3). Тому в Україні та інших країнах здавна використовували продукти з гороху у виробництві м'ясних виробів.

Разом з тим білкові препарати з гороху мають досить низькі функціональні і споживчі характеристики, що обмежує їх використання при виробництві м'ясних продуктів. Однак розроблені в останні роки методи біотехнології дозволили широко варіювати якісні характеристики білкових препаратів з гороху.

Так, метод індукованого автолізу насіння гороху забезпечив отримання модифікованого продукту з високими функціонально-технологічними властивостями. На основі аналізу і власних досліджень автори [20] прийшли до висновку, що індукований автоліз компонентів горохової муки призводить до значного підвищення якісних показників модифікованого препарату : збільшення вологоутримуючої здатності на 45%, зниження критичної концентрації гелеутворення на 27% і поліпшення показників кольору і запаху в порівнянні з необробленим борошном гороху.

У Канаді запропонований спосіб екструзійного текстурованого горохового білка. Встановлено збільшення щільності екструдату за рахунок зменшення вологості маси при зниженні швидкості обертання шнеків і температури екструзії, а також вплив цих параметрів на ступінь засвоєння білка, на процес руйнування лизину і деякі інші показники якості текстурованого білка гороху [20].

Всі перераховані препарати з гороху відносно недорогі і успішно реалізуються по всій Європі. У перспективі вони можуть стати одними з найпопулярніших.

Потенційні можливості багатьох зернобобових культур винятково великі.

Поряд з іншими зернобобовими культурами, одним з найбільш перспективних джерел білка рослинного походження на сьогоднішній день є нут. Сприятливе поєднання в насінні білка, жиру, вуглеводів, мікроелементів, вітамінів, біологічно активних речовин робить його незамінним продуктом в

харчуванні населення. У насінні нуту вміст жиру досягає 7% і характеризується наявністю в ньому незамінних жирних кислот. Найбільш важливі з них - лінолева і олеїнова, які необхідні для здійснення ростових процесів і різних фізіологічних функцій [21-23].

Біологічна цінність нуту 68%. За біологічної цінності ця культура перевершує сочевицю і горох, поступаючись тільки сої. Бобова культура нут є джерелом багатьох мінеральних речовин (калій, магній, сірка, фосфор, цинк, залізо, кобальт, мідь, селен та ін.) і вітамінів (В1, В2, В3, В6 і ін.). Це одна з небагатьох зернобобових культур, що відрізняються сприятливим для організму людини співвідношенням кальцію і фосфору (1: 1,5).

Нут містить також найважливіші амінокислоти, %: аргінін - 9,5-12,5; гістидин - 1,6-3; лізин - 2,3-6,1; метіонін - 1,6-2,2; тирозин - 1,5-2,9; триптофан - 0,8-1,1; цистин - 0,7-0,8 [21]. За сумою незамінних амінокислот і кількості основних з них метіоніну і триптофану нут перевершує багато бобові культури. Як і більшість бобових, нут багатий на лізин, триптофан, але відчуває дефіцит по сірковмісним амінокислотам. Збалансованість амінокислотного складу білків нуту слід враховувати при збагаченні м'ясних продуктів. Так, білок нуту відрізняється оптимальним, співвідношенням для організму людини аргініну лізину - 1/1, ізолейцину і лейцину - 1:0,6; метіоніну: і гістидину - 1: 0,5. Тому у виробках з додаванням нуту не тільки підвищується вміст: білка, але і поліпшується їх якість [21, 22].

В зв'язку з вищевикладеним застосування нуту завдяки вмісту в ньому незамінних амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин, харчовим волокнам дозволяє підвищити харчову цінність м'ясних продуктів і використовувати їх в лікувально - профілактичному харчуванні.

Таким чином, білкові добавки рослинного походження завдяки своїм унікальним властивостям привертають дедалі більшу увагу в усіх країнах з розвиненим виробництвом м'ясних продуктів. Вони широко використовуються в якості регуляторів функціонально-технологічних властивостей, для підвищення харчової цінності та завоюваності продуктів і грають роль заміників м'яса.

Направлене застосування добавок рослинного походження при приготуванні м'ясних виробів дозволяє нормалізувати їх загальний хімічний і амінокислотний склад, компенсувати відхилення в функціональних властивостях основної сировини, забезпечити, залучення у виробництво харчових продуктів побічних видів білоквмісної сировини, вивільнити частину високоякісної м'ясної сировини, поліпшити якісні характеристики і знизити собівартість виробленої продукції, підвищити ефективність виробництва.

1.2.1. Практичні аспекти застосування бобових і продуктів їх

переробки у виробництві комбінованих м'ясних продуктів

И. А. Рогов, Н. Г. Кроха, В. Т. Дианова [24] зробили висновок, що білкові препарати, призначені для виробництва м'ясних продуктів, повинні мати високу харчову і біологічну цінність і відповідні органолептичні показники - відсутність специфічних, властивих для вихідної сировини, смаку, запаху, кольору; хороші функціонально - технологічні властивості - гелеутворюючу, волого - жирутримуючу, емульгуючу здатності, розчинність, в'язкість, в тому числі в присутності солі, величину рН в межах 6,0 - 7,0, необхідні санітарно - гігієнічні показники. Вони повинні бути стійкі до теплових впливів, стабільні при зберіганні і транспортуванні, не чинити негативного впливу на якість і вихід продукту, бути прості і рентабельні в застосуванні. Відповідно до даних вимог є кращими для м'ясної промисловості розчинні функціонально активні білкові препарати (ізоляти і концентрати).

Текстуровані білкові препарати, що містять в основному денатуровані білки і не розчиняються у воді (вони тільки набухають), можна використовувати в обмеженій кількості в якості наповнювачів в окремих видах ковбасних виробів.

Причому в варених ковбасах їх додавання недоцільно через негативного впливу на якість (перш за все - консистенцію) продукту. Текстуровані білки застосовують в рубаних напівфабрикатах і готових стравах, тобто в таких виробках, які повинні в значній мірі зберегти структуру вихідної сировини.

Згідно з повідомленнями С.И. Хвилі, В.А. Пчолкіної [25] використання

своєх білкових ізолятів при виробництві м'ясопродуктів дозволяє: поліпшити функціонально - технологічні властивості м'ясної сировини (вологозв'язуючу, гелеутворюючу, емульгуючу, адгезійну здатність), особливо з підвищеним вмістом жирової та сполучної тканини, розмороженого, що має ознаки PSE і т.п.; підвищити органолептичні показники готової продукції - ніжність, соковитість, текстуру, консистенцію, колір; збільшити стабільність м'ясних виробів при зберіганні (за рахунок антиокислювачів ліпідів); - уникнути появи синерезису (відділення вільної вологи) при зберіганні нарізаною готової продукції в вакуум - упакованому вигляді;

1.3. Характеристика м'яса птиці

У структурі харчування людини м'ясо і м'ясні продукти займають особливе місце. Традиційно дана група розглядається як джерело високоякісного повноцінного білка, жиру, мінеральних і екстрактивних речовин, вітамінів, споживання яких є необхідним для нормального функціонування організму [26]. Згідно даних балансу попиту і пропозиції [27], а також даних Держкомстату України [28], три чверті від загальної кількості м'яса. Що споживається в Україні припадає на м'ясо птиці, воно займає 29 % у загальному виробництві м'яса та близько 44 % у світовій торгівлі м'ясними продуктами [29]. За останні два десятиліття виробництво м'яса птиці в Україні та світі зросло більш ніж у три рази, а його споживання збільшилося з 12,0 до 23,1 кг при рекомендованій нормі 30 кг. Отже м'ясо птиці на сьогодні, є найважливішою складовою в харчуванні людини [30], що обумовлено рядом причин, але насамперед біологічними особливостями організму птиці, чий швидкий ріст дозволяє забезпечити високу рентабельність виробництва та отримати достатню кількість продукції за відносно короткий проміжок часу [31; 32].

У морфологічному відношенні м'ясо являє собою складний тканинний комплекс, до складу якого входить м'язова тканина разом із сполучнотканинними утвореннями, жиром і кістками. Кількісне співвідношення основних тканин, що входять до складу м'яса, залежить від породи, статі, віку та

угодованості птиці [33]. Вміст їстівних частин залежить від виду птиці та категорії вгодованості: чим вища категорія, тим більший вихід м'яса [33].

Харчову цінність м'яса птиці обумовлюють насамперед наявність м'язової та жирової тканини. Головна та найцінніша в харчовому відношенні частина м'яса – м'язова тканина. М'язова тканина птиці досить щільна, дрібноволокниста, має менше шарів сполучної тканини в порівнянні з м'язовою тканиною забійних тварин. Вміст м'язової тканини в тушці коливається в межах 40...70 %. У бройлерів кращих кросів питома вага м'язової тканини становить у грудних м'язах 94...98 %, у стегнах – 92...97 %. Інші частини складають сполучну та жирову тканини. Кістки птиці тонкі та легкі в порівнянні з кістками забійних тварин, але дуже міцні, в цілому кісткова тканина становить 14 % живої маси [33].

Високі харчові властивості м'яса птиці обумовлені насамперед хімічним складом, що доведено численними дослідженнями. Хімічний склад м'яса птиці залежить від тих же факторів, що й склад м'яса забійних тварин: віку, вгодованості, породи, утримання при відгодівлі, частини тушки, виду птиці. Гарна засвоюваність (на 96 %) м'яса птиці пояснюється його хімічним складом [29]. У таблиці 1.8 наведена інформація про хімічний склад м'яса птиці різної

видової приналежності.

Таблиця 1.8. Хімічний склад і енергетична цінність м'яса птиці [34, 35]

Вид птиці	Категорія	Вміст, %					Енергетична цінність, кДж
		Волога	Жир	Вуглеводи	Зола	Білки	
Бройлери	1	63,8	16,1	0,5	0,9	18,7	774,5
Кури	1	61,9	18,4	0,7	0,8	18,2	837,4
Гусаки	1	45,0	39,0	-	0,8	15,2	1 503,9
Качки	1	45,6	24,2	-	0,9	17,2	1 528,1
Індички	1	57,3	22,0	-	0,9	19,5	1 045,7
Перепелиці	1	63,1	38,0	-	0,6	18,2	1 701,1

Цесарки	1	61,1	21,1	-	0,9	16,9	1 062,4
---------	---	------	------	---	-----	------	---------

Численними дослідженнями встановлено, що м'ясо птиці насамперед являє цінність у контексті харчування як джерело повноцінного білка.

Встановлено, що в порівнянні з м'ясом основних свійських тварина – свининою і яловичиною, м'ясо куряче містить трохи більше білка, масова частка якого становить 22...25 % [36]. Білок м'яса курей має коефіцієнт засвоєння понад 71 %, тоді як білок свинини і яловичини, масова частка яких 13...15 % і 18...20 %, має коефіцієнт засвоєння відповідно 60...70 % і 57,4...69,4 %. Особливо варто виділити те, що білок курячого м'яса містить 92 % необхідних для людини амінокислот, у білку свинини, яловичини – відповідно 88,73 і 72,00 % [37]. Як підкреслює А. Л. Штеле [38], саме м'ясо птиці забезпечує повноцінний баланс білка в організмі для основної маси населення східноєвропейських країн.

У білках м'яса птиці практично відсутні колаген і еластин, що позитивно впливає на засвоюваність білка та м'яса в цілому. За своїм амінокислотним складом білки м'яса птиці відносяться до високоцінних, адже містять всі незамінні амінокислоти, збалансовані в оптимальних складових. У м'яса птиці (білого та темного) високий вміст амінокислот, які стимулюють ріст – триптофану, лізину, аргініну [39-41]. Вміст амінокислот у м'ясі птиці наведено в таблиці 1.8.

З таблиці 1.8 видно, що м'ясо курей-несучок по вмісту незамінних амінокислот перевершує м'ясо курчат бройлерів або гусенят та характеризується високою збалансованістю по незамінних амінокислотах [38]. Але при цьому по співвідношенню незамінних і замінних амінокислот білок м'яса бройлерів близький до складу ідеального білка, запропонованому FAO/WHO [43-45].

Однак харчова цінність м'яса птиці не обмежується тільки високою повноцінністю білка, вона обумовлена також кількістю жиру і якісним його складом.

Таблиця 1.9. Вміст амінокислот у м'ясі птиці, мг на 100 г їстівної частини тушки птиці [29, 34, 35]

Амінокислоти	М'ясо курчат-бройлерів	М'ясо гусенят	М'ясо курей-несучок
Незамінні:			
валін	818	907	899
ізолейцин	621	817	828
лейцин	1 260	1 532	1 824
лізін	1 530	1 577	1 699
метіонін	447	474	574
треонін	783	825	951
триптофан	283	280	330
фенілаланін	649	779	896
Замінні:			
аланін	1 486	1 241	1 171
аргінін	1 104	1 400	1 362
аспарагінова кислота	1 531	1 680	1 863
гістидин	412	447	379
гліцин	1 082	1 314	1 587
глутамінова кислота	2 668	2 928	3 682
пролін	790	1 000	948
серин	787	817	948
тирозин	597	642	749
цистин	180	191	208

М'ясо курей містить менше жиру, ніж м'ясо качок і гусей. Жир досить твердий, має невисоку температуру плавлення (курячий – 23...38 °С, індичий – 31...35 °С, качиний – 31...38 °С). У білому м'ясі курей менше жиру, ніж у темному м'ясі качок.

Жир через легкоплавкість добре засвоюється, а при смаженні птиці рівномірно розподіляється по м'язовій тканині. Курячий жир має високе йодне число (64...90), кислотне число рівне 0,6. По жирно-кислотному складу жир птиці близький до оливкової олії [43; 46].

Біле м'ясо курей та індичок відрізняється невеликим вмістом жиру, тому його частіше використовують у дитячому та дієтичному харчуванні. Бажано, щоб у м'язовій тканині вміст жиру не перевищував 3,5...4 %. Ліпіди м'яса птиці на відміну від шпідів м'яса інших сільськогосподарських тварин багаті незамінними для людини жирними кислотами – лінолевою, ліноленовою та арахідоною, частка яких складає 2 % маси всіх жирів, завдяки чому м'ясо птиці

не тільки добре засвоюється організмом, але й сприяє профілактиці серцево-судинних захворювань (ішемії, інфаркту міокарда, інсульту, гіпертонії), підтримує нормальний рівень обміну речовин і підвищує імунітет [47]. У ліпідах м'яса курей більше поліненасичених жирних кислот, ніж в яловичині та баранині [48].

Накопичені знання в області хімії харчових жирів, зокрема відомості про їх фізіологічне значення, сприяли розвитку медико-біологічних аспектів харчування з погляду жирового компонента. Так, рівень споживання ліпідів на сьогодні повинен становити 80...100 г у добу (так само, як і білків), або 30...35 % енергетичної цінності раціону [26], згідно FAO/WHO [43].

Як показують дослідження, у м'ясі птиці особливо багато глютамінової кислоти, що активно бере участь у звільненні організму від неутилізованих продуктів розпаду харчового білка, насамперед аміаку. Присутністю глютамінової кислоти обумовлені специфічний аромат і смак м'яса птиці. Біле м'ясо містить більше азотистих екстрактивних речовин, тому споживання бульйону з м'яса птиці сприяє посиленому виділенню травних соків. Щодо цього більш коштовне м'ясо дорослої птиці [49].

М'ясо птиці – дієтичний легкозасвоюваний продукт з великою кількістю амінокислот. Висока засвоюваність м'яса птиці і збалансованість по амінокислотах легко ліквідує білковий дисбаланс у дітей, осіб, зайнятих важкою фізичною працею, і спортсменів. М'ясо курей також корисно в харчуванні людей похилого віку, у яких уповільнені процеси відновлення тканин, до того ж кількість жиру в ньому не перевищує 10 %, а по мінімальному вмісту холестерину біле м'ясо поступається тільки рибі. Саме нежирне куряче м'ясо використовується в дитинному харчуванні при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, цукровому діабеті, ожирінні, а також для профілактики й лікування серцево-судинних захворювань; воно низькокалорійне, не перевантажує печінку та роботу нирок, за винятком систематичного перевищення норми споживання тваринних білків. Крім того, воно містить у легкодоступній формі велику кількість заліза, сірки, фосфору, селену, йоду,

кальцію, магнію, міді та ін., тому рекомендується в харчуванні дітей раннього віку, наприклад, для профілактики залізодефіцитної анемії [33].

У м'ясі птиці водоплавної птиці жиру (гуси – 28...30%, качки – 24...27%), як правило більше, ніж у молодих курчат, усього 10...15 % [33].

Вміст вуглеводів, які перебувають в основному в м'язовій тканині, у м'ясі птиці не перевищує 0,5 % [34, 35].

По вмісту неорганічних мінеральних речовин м'ясо птиці не поступається м'ясу ссавців, а іноді перевершує його. Наприклад, куряче м'ясо містить у три рази більше заліза та трохи більше фосфору і сірки, ніж яловичина. У м'ясі птиці

міститься більшість відомих мінеральних речовин, але переважає кальцій, натрій, фосфор, йод, кобальт [34, 35].

З вітамінів у м'ясі птиці присутні (у мг на 100 г): вітамін А (до 0,07), вітамін Е (0,20), вітамін С (1,8), В₁, В₂, В₁₂, пантотенова кислота (0,76), холін, біотин (10,0) і ін. [33, 34]. Обмін вітамінів в організмі птиці лабільний і залежить від безлічі факторів – віку, продуктивності, умов утримання та відгодівлі [32].

З м'ясом птиці в організм надходять багато мікроелементів, в тому числі фосфор, марганець, цинк та ін., а також характерні для м'яса вітаміни групи В і РР.

При цьому макро- і мікронутрієнти, які містяться в м'ясі птиці, перебувають у найбільш доступній для організму людини формі. У зв'язку з цим м'ясо птиці широко використовується в раціонах дітей різних вікових груп і в лікувально-профілактичному харчуванні [33].

Куряче м'ясо, виходячи з хімічного складу, можна віднести до дієтичних продуктів харчування.

Отже, м'ясо птиці має високі смакові якості, що пов'язане з його фізичними властивостями (ніжністю та соковитістю), морфологічними особливостями м'язової тканини, у якій міститься мала кількість сполучної тканини.

1.4. Вимоги нормативних документів до якості посічених напівфабрикатів

Передбачаємо виробництво січених напівфабрикатів згідно ДСТУ 4437:2005 "Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови"

Таблиця 1.10. Органолептичні показники [50]

Назва показника	Котлети м'ясо-рослинні
Зовнішній вигляд	Овальна, овально-приплюснута Поверхня рівномірно вкрита паніровкою, без розірваних ломаних країв
Вигляд на розрізі	Фарш рівномірно перемішай тій, від темно-червоного до світло-рожевого кольору з наявністю овочів, крупів відповідно до рецептури
Консистенція	Щільна, у смаженому вигляді – соковита, некрихка
Запах	У смаженому – властиві даному продукту

За фізико-хімічними показниками повинні відповідати вимогам, що наведені у таблиці 1.11.

Таблиця 1.11. Фізико-хімічні показники [50]

Назва показника	Котлети
Масова частка вологи, %	65
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	1,5
Масова частка жиру, %, не більше ніж	25
Масова частка хлібу, %, не більше ніж	15-20
Масова частка паніровки, %, не більше ніж	
Маса однієї штуки, г	50±3, 75±5, 100±5
Температура в товщі продукту під час випуску в реалізацію, °С	
	оохолоджених 8
	заморожених Мінус 10

За мікробіологічними показниками ковбаси повинні відповідати вимогам, що наведені у таблиці 1.12.

Таблиця 1.12. Мікробіологічні показники [50]

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) КУО в 1 г продукту	$1 \cdot 10^7$
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	Не дозволено
<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	Не дозволено

Вміст токсичних елементів в м'ясних výroбах не повинен перевищувати рівнів, передбачених МБВ № 506С, наведених у таблиці 1.12.

Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів, у міліграмах на кілограм продукту [50]: Свинець – 0,50; Кадмій – 0,05; Ртуть – 0,03; Мідь – 5,00; Цинк – 70,00; Миш'як – 0,10.

Висновки по розділу 1.

1. Вивчили основи аюрведичного харчування, класифікацію інгредієнтів продуктів харчування і напоїв, категорії м'ясної сировини в аюрведі.
2. Проаналізували перспективу застосування бобових (сої, нуту, гороху та ін.) і продуктів їх переробки у технологіях м'ясних виробів.
3. Навели характеристику м'яса птиці як сировини для виробництва м'ясних продуктів.
4. Навели вимоги ДСТУ до м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів.

Розділ 2. МЕТА, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИКИ

ДОСЛІДЖЕНЬ

Наведено програму аналітичних та експериментальних досліджень з розробки технології аюрведичних посічених напівфабрикатів з використання горохового та нутового борошна, визначено мету, завдання, предмети дослідження, наведено характеристику методів дослідження функціонально-технологічних, фізико-хімічних, органолептичних, біологічних, мікробіологічних характеристик та властивостей, а також планування досліджень та математичну обробку експериментальних даних.

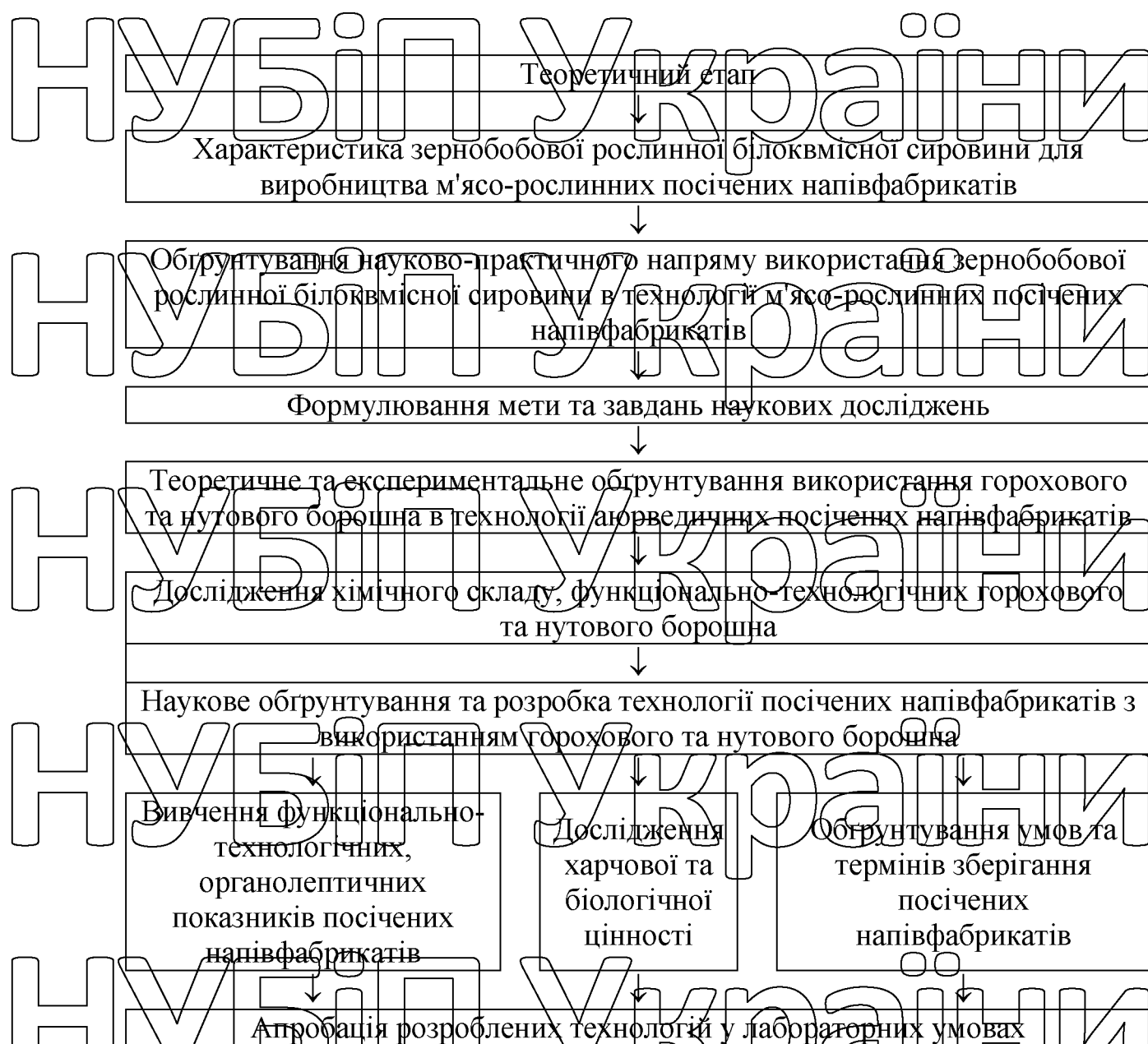


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

Експериментальні дослідження проводили з метою визначення якісних показників горохового і нутового борошна для їх використання в технології аюрведичних посічених напівфабрикатів.

Програма досліджень передбачала розробку рецептур і технологічної схеми аюрведичних посічених напівфабрикатів з використанням горохового та нутового борошна, вивчення органолептичних показників, визначення фізико-хімічних і технологічних властивостей розроблених продуктів.

2.1 Мета, об'єкти і предмет досліджень

Метою магістерської роботи є розширення асортименту, розробка технології аюрведичних посічених напівфабрикатів з використанням горохового та нутового борошна.

Завдання досліджень:

- аналіз хімічного складу, біологічної цінності та функціонально-технологічних властивостей гідратованих горохового та нутового борошна;
- розробка рецептур і технології аюрведичних посічених напівфабрикатів з використанням гідратованих горохового та нутового борошна;
- оцінка впливу гідратованих горохового та нутового борошна на якісні показники і безпеку готових до вживання аюрведичних посічених напівфабрикатів.
- апробація розроблених технологій у лабораторних умовах.

Об'єкт дослідження – технологія аюрведичних посічених напівфабрикатів.

Предмет дослідження – горохове борошно, нутове борошно, модельні м'яси фарші, аюрведичні посічені напівфабрикати.

2.2 Методи визначення показників досліджуваних об'єктів

Методи дослідження. В роботі використані хімічні (хімічний склад сировини, визначення рН модельних фаршів), функціонально-технологічні та структурно-механічні властивості, біохімічні (амінокислотний склад сировини та готових аюрведичних напівфабрикатів з використанням гідратованих горохового та нутового борошна), органолептичні, мікробіологічні методи досліджень, які дозволяють визначити якісний і кількісний склад аюрведичних посічених напівфабрикатів з використанням гідратованих горохового та нутового борошна, їх харчову цінність.

2.3.1. Визначення загального хімічного складу

2.3.1.1. Масову частку вологи і сухих речовин

Визначення масової частки вологи проводили методом висушування наважки продукту в металевих бюксах, в сушильній шафі при температурі 105°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) за різницею маси досліджуваних зразків до та після висушування, з похибкою при зважуванні не більше $\pm 0,0002$ г [51].

Масова частка вологи розраховується за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \cdot 100\%, \quad (2.1)$$

де W – масова частка вологи, %;

m_1 – маса наважки з бюксою до висушування, г;

m_2 – маса наважки з бюксою після висушування, г;

m – маса пустої бюкси, г.

Масову частку сухих речовин розраховували як за формулою:

$$X = 100 - W, \%, \quad (2.2)$$

2.3.1.2. Визначення масової частки водорозчинних білків біуретовим методом

Дослідження проводяться із водної витяжки продукту з дистильованою водою у співвідношенні 1:10. Витяжка надтоюється при кімнатній температурі протягом 30 хв. при періодичному перемішуванні, розчин фільтрується через паперовий фільтр. До фільтрату приливають

біуретовий реактив у співвідношенні 1:4, настоюють протягом 30 хв., та вимірюють оптичну густину розчину за допомогою фотоелектроколориметра при довжині хвилі $\lambda = 540$ нм.

Кількість білку в розчинах визначається за калібрувальним графіком, який будували за стандартним розчином сироваткового альбуміну, який міститься в 1 мл 10 мг білку [51].

2.3.1.3. Визначення вмісту жиру

Метод ґрунтується на багаторазовій екстракції жиру з висушеної наважки леткими розчинниками, з наступним вилученням розчинника та висушуванням екстрагованої гільзи до постійної маси. Екстракція проводиться в апараті Сокслета, за допомогою розчинника – дихлоретану [51].

Наважку продукту, висушену до постійної маси, переносять у паперову гільзу. Металеву бюксу два-три рази протирають сухою гігроскопічною ватою, змоченою в етиловому ефірі, і вміщують в екстракційну гільзу. Гільзу з наважкою зважують на аналітичних вагах і вміщують в екстрактор апарату Сокслета. Тривалість екстрагування становить 4...6 год.

Масова частка жиру у вихідній наважці розраховується за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_0} \cdot 100\%, \quad (2.3)$$

де X – вміст жиру, %;

m_1 – маса гільзи з матеріалом до екстракції, г;

m_2 – маса гільзи з матеріалом після екстракції, г;

m_0 – маса наважки до висушування, г.

2.3.1.4. Визначення вмісту мінеральних речовин (золи)

Загальну кількість мінеральних речовин визначали мінералізацією шляхом спалювання органічної частини продукту при 500-800°C у тиглі, попередньо підготовленому до випробування [51].

У прокаленні до постійної маси тигель вміщували наважку продукту (1-2 г), зважену з точністю до 0,0002 г і розміщували у муфельну піч. Спочатку

продукт озоловали при слабкому нагріванні, а потім при температурі червоного каліня протягом 1-2 год, потім тиглі охолоджували в ексикаторі і зважували. Вміст мінеральних речовин (золи) розраховували за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \cdot 100\%, \quad (2.4)$$

де X – вміст золи, %;

m_1 – маса тигля з наважкою, г;

m_2 – маса тигля з золюю, г;

m – маса порожнього тигля, г.

2.3.2. Дослідження функціонально-технологічних показників

2.3.2.1. Визначення рН середовища

рН визначали потенціометричним методом на лабораторному рН - метрі.

Метод ґрунтується на вимірюванні електрорушійної сили елемента, який складається із електроду порівняння з відомою величиною потенціалу та індикаторного (скляного) електроду, потенціал якого обумовлений концентрацією іонів водню в досліджуваному розчині. Визначення проводили у відфільтрованій водній витяжці при співвідношенні продукту і води 1:10, яку попередньо витримували 30 хв [51].

2.3.2.2. Визначення вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ)

Визначення проводили за методикою Р.Грау і Р.Хамма в модифікації Волловинської та Кельман методом пресування. Наважку м'ясного фаршу масою 0,3 г зважують на торсійних вагах на кружальцях із поліетилену діаметром 15 – 20 мм., після чого її переносять на беззольний фільтр, вміщений на скляну пластинку так, щоб наважка виявилася під кружком [51].

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

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

вимірюють планіметром.

Розмір вологої плями обчислюють за різницею між загальною площею плями, утвореної м'ясом. Експериментально встановлено, що 1 см² площі вологої плями і фільтра відповідає 8,4 мг води.

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

$$B_{33} = \frac{a - 8.4b}{a} \cdot 100\% \quad (2.6)$$

де B_{33} - вміст зв'язаної води, до загальної води, %;

$$a = \frac{a \cdot W}{100}, \quad (2.7)$$

b - різниця площ плям, см²;

W - вміст води у продукті, %;

m - маса наважки, взятої для визначення B_{33} , мг.

2.3.2.3. Визначення пластичності проводили за даними отриманими

при визначенні B_{33} [51].

Пластичність визначають за формулою:

$$P_l = \frac{S}{m} \quad (2.8)$$

де P_l - пластичність, %; S - площа внутрішньої плями, см²;

m - маса наважки, взятої для визначення B_{33} , мг.

2.3.2.4. Визначення вологостійкості здатності (ВУЗ)

Наважку досліджуваної сировини вагою 4-6 г ретельно подрібнити

Скляною паличкою нанести на внутрішню поверхню широкої частини

молочного жироміру. Його щільно закривають пробкою і поміщають вузькою

частиною вниз на водяну баню при температурі кипіння на 15 хв, після чого

визначають масу води, яка утворилася по числу поділок на шкалі жироміру

[51].

Вологостійкість визначається за формулою:

$$B_{33} = B - B_{33}, \quad (2.9)$$

Вологовиділяюча здатність (%):

$$B_{33} = a_{\text{пл}}^{-1} \cdot 100, \quad (2.10)$$

де B – загальна частка води в наважці, %;

a – ціна поділки жироміру, $a = 0,01$ см³;

n – кількість поділок на шкалі жироміру;

m – маса наважки, г.

2.3.3 Органолептична оцінка якості

Відбір проб для органолептичних і фізико-хімічних досліджень та підготовку їх до аналізу здійснювали у відповідності до вимог ДСТУ 4823.2/2007 [52].

Органолептичне оцінювання якості напівфабрикатів з використанням

БЖЕ здійснювалося за 5-бальною шкалою. До основних показників якості м'ясних напівфабрикатів, які визначалися при оцінюванні, належать: зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, колір, консистенція, аромат та смак.

Органолептичну оцінку здійснювали у такій послідовності:

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

На підставі результатів органолептичної оцінки робили висновки про розроблені рецептури напівфабрикатів з використанням БЖЕ.

Згідно ДСТУ 4437:2005 "Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови." посічені напівфабрикати оцінюють по зовнішньому вигляду, вигляду на розрізі, консистенції, запаху і смаку в охолодженому та смаженому вигляді.

2.3.4. Визначення виходу готових виробів.

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

$$X = \frac{A}{B} \cdot 100, \% \quad (2.13)$$

де X – вихід готового виробу, %;

A – маса сирого фаршу, г;

B – маса готового продукту, г.

2.3.5. Мікробіологічні методи досліджень

Бактеріологічний аналіз посічених напівфабрикатів включає визначення загальної кількості мікроорганізмів; бактерій групи кишкової палички

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

Мікробіологічне дослідження посічених напівфабрикатів полягає в приготуванні мазків-відтисків із поверхні і глибоких шарів виробів, посіви на поживні середовища з наступним вивченням отриманої культури і підрахунком кількості мікробних тіл в 1 г продукту.

Для бактеріологічного дослідження проби відбирали біля стінки та із середини виробу. Стерильним ножом вирізали два шматочки напівфабрикату і прикладали до поверхні предметного скла. Підсушували, фіксували їх над полум'ям пальника, фарбували по Грамму і мікроскопіювали.

Суть методу визначення загальної кількості мікроорганізмів в посічених напівфабрикатах полягає в здатності мезофільних анаеробів і факультативних анаеробів рости на поживному агарі при температурі $(37 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ з утворенням колоній, видимих при збільшенні в 5 раз [53].

2.3.6. Статистична обробка експериментальних даних

Методи математичного моделювання та статистична обробка експериментальних даних. У роботі використовувалися стандартні методи статистично-математичного аналізу, зокрема побудова регресійних та кореляційних залежностей, визначення середніх значень та похибок, що проводилися в Microsoft Excel 2016.

Визначення похибки експериментальних вимірювань проводили за методиками [54]. Дослідження проводили в три-чотирикратному повторі. Інтервали достовірності досліджених параметрів отримані з рівнем надійності не менше ($\alpha < 0,05$), що свідчить про те, що довірна ймовірність отриманих результатів не нижче 0,95. Допустимою величиною відносної похибки вважали значення, що не перевищувало 5%.

Для вивчення, математичного опису та оптимізації досліджуваних процесів використовували методику планування експерименту що базується на побудові математичних моделей (у формі рівнянь регресії) - співвідношень, що пов'язують за допомогою ряду параметрів значення факторів і результатів експерименту, які називають відгуками.

Сутністю теорії факторного планування є побудова планів проведення експериментів, які дають змогу за результатами вимірювань у певних точках реалізувати процедури побудови статистичних висновків про невідомі параметри поліноміальних функцій регресії.

З математичного погляду, повний факторний експеримент (ПФЕ) - це вивчення залежності вихідних параметрів цільової функції Y від вхідних параметрів X (факторів):

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n). \quad (1.1)$$

Висновки до розділу 2

1. Визначено предмети досліджень – горохове борошно, нутове борошно, модельні м'ясні фарші, аюрведичні посічені напівфабрикати.
2. Розроблено програму теоретичних та експериментальних досліджень якісних показників посічених напівфабрикатів з використанням гідратованих горохового і нутового борошна.
3. Визначено та описано методи експериментальних органолептичних, функціонально-технологічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, біологічних досліджень якісних показників м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів.

4. Застосовано сучасні методи математичної обробки та представлення результатів досліджень за допомогою пакетів прикладних програм: Google, Word, Excel, PowerPoint та ін.

Розділ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Проектування рецептур м'ясо-рослинного посіченого напівфабрикату

З розширенням знань, заснованих на сучасних медико-біологічних дослідженнях, м'ясна індустрія виходить на більш високий рівень розвитку, створюючи продукти нового покоління. Це збалансовані продукти, що відповідають традиційним за органолептичними показниками і структурним формам поживних і баластних речовин. При цьому масові частки їх компонентів підбираються таким чином, що при включенні в раціони харчування вони забезпечують підтримку умовно оптимального матеріального і енергетичного балансу, організму.

Відповідно до комплексного підходу до створення продуктів, до складу яких входять високобілкові рослинні інгредієнти, було проведено комп'ютерне проектування рецептури м'ясо-рослинного посіченого напівфабрикату.

Процедура проектування нутрієнтно збалансованих рецептур продуктів дозволяє за обраними з бази даних компонентами і інформації про їх склад сформувати рецептурну суміш, відповідну заданим вимогам, і, вказавши масові частки кожного інгредієнта, визначити кількісний і якісний склад композиції.

Усередині процедури є можливість перегляду складу кожного з використовуваних компонентів і вибору еталона з пропонувананих варіантів.

Контролем слугувала рецептура посіченого напівфабрикату "Котлети домашні" згідно ДСТУ 4437: 2005 "Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені".

Таблиця 3.1. Рецептūra контрольного зразка «Котлети домашні»

Найменування сировини	Кількість сировини, %
1	2
М'ясо куряче	61,00
Хліб з пшеничного борошна не нижче I сорту	12,00
1	2
Борошно, сухарі панірувальні	4,00
Цибуля ріпчаста свіжа	1,50
Перець чорний мелений	0,06
Яйця курячі	2,00
Сіль кухонна	1,20
Вода питна	18,30
Разом	100,0

При вирішенні оптимізаційної задачі дослідили хімічний та амінокислотний склад сировини для виробництва посічених напівфабрикатів.

В таблиці 3.2 наведений хімічний та амінокислотний склад сировини, яка наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.2. Хімічний та амінокислотний склад сировини для виробництва посічених напівфабрикатів

Масова частка	Сировина					
	М'ясо куряче	Хліб з пшеничного борошна не нижче I сорту	Борошно, сухарі панірувальні	Цибуля ріпчаста свіжа	Перець чорний мелений	Яйця курячі
1	2	3	4	5	6	7
Білки, %	17,02	7,61	13,35	1,10	10,91	12,86
Жири, %	8,53	3,00	5,30	0,10	3,26	9,51
Вуглеводи, %	0,04	56,40	71,98	9,34	68,88	0,72
Волога, %	73,24	31,40	6,50	89,11	12,46	75,85

Зола, %	1,17	1,60	2,87	0,35	4,49	1,06
Незамінні амінокислоти, г/100 г сировини	6,493	2,412	4,013	0,161	3,015	5,310

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7
Валін	0,826	0,372	0,6	0,021	0,547	0,858
Ізолейцин	0,794	0,39	0,544	0,014	0,366	0,671
Лейцин	1,361	0,59	0,963	0,023	1,014	1,086
Лізин	1,509	0,2	0,43	0,039	0,244	0,912
Метіонін	0,446	0,12	0,232	0,002	0,096	0,38
Треонін	0,727	0,23	0,427	0,021	0,244	0,556
Триптофан	0,147	0,09	0,162	0,014	0,038	0,167
Фенілаланін	0,683	0,42	0,655	0,025	0,446	0,68
Замінні амінокислоти, г/100 г сировини	10,531	5,200	9,412	0,557	7,898	7,552
Аланін	0,991	0,29	0,483	0,021	0,616	0,735
Аргінін	1,128	0,36	0,552	0,104	1,413	0,82
Аспарагінова кислота	1,615	0,3	0,766	0,091	1,413	1,329
Гістидин	0,529	0,16	0,296	0,014	0,159	0,309
Окспиролін	0,094	-	-	-	-	-
Гліцин	0,838	0,28	0,488	0,025	0,441	0,432
Глутамінова кислота	2,611	2,33	4,123	0,251	1,413	1,673

Пролін	0,658	0,76	1,366	0,012	1,413	0,512
Серин	0,731	0,33	0,662	0,021	0,409	0,971
Тирозин	0,604	0,22	0,398	0,014	0,483	0,499
Цистин	0,731	0,17	0,278	0,004	0,138	0,272
Сума амінокислот	17,024	7,612	13,425	0,718	10,913	12,862

Таблиця 3.3 Характеристика амінокислотного складу борошна з бобових культур

Амінокислоти	Шкала FAO/WHO3, г/100 г білка	Борошно горохове			Борошно нутове		
		г/100 г продукту	г/100 г білка	Скор, %	г/100 г продукту	г/100 г білка	Скор, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Кількість білка, %		23,47			22,39		
Незамінні амінокислоти:							
валін	5	1,159	4,94	99	1,229	5,49	110
ізолейцин	4	1,014	4,32	108	0,961	4,29	107
лейцин	7	1,76	7,50	107	1,773	7,92	113
лізін	5,5	1,772	7,55	137	1,476	6,59	120
метіонін+ цистин	3,5	0,251	2,66	76	0,298	1,33	77
треонін	4	0,872	3,72	93	0,909	4,06	102
триптофан	1	0,275	1,17	117	0,219	0,98	98
фенілаланін + тирозин	6	1,135	7,87	131	1,214	5,42	126
Сумма НАК		8,238			8,079		
Сумма ЗАК		15,227			14,312		

Загальна кількість амінокислот		23,465			22,391		
Лімітована амінокислота, скор, %		Мет+цис. -76			Мет+цис. 77		

З отриманого масиву даних вибирали композиції, в яких показник БЦ максимально наближався до контролю.

Результати комп'ютерного моделювання наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4. Оптимізовані по біологічній цінності м'ясо-бобові композиції

Найменування сировини	Контроль	З гороховим борошном		З нутовим борошном	
		№1	№2	№3	№4
М'ясо куряче	100	90	85	90	85
Борошно горохове гідратоване (1:2)		10	15		
Борошно нутове гідратоване (1:2)				10	15
Біологічна цінність	65,4	67,3	68,0	67,7	68,6

Таким чином, в результаті проведеного комп'ютерного моделювання м'ясо-бобових композицій для м'ясорослинних напівфабрикатів було виділено чотири найбільш оптимальні з точки зору біологічної цінності модельні фаршеві системи, що включають борошно бобових культур.

3.2 Функціонально-технологічні властивості модельних фаршів

Вологоутримуюча здатність (ВУЗ) і вологозв'язуюча здатність (ВЗЗ) є одними з найважливіших показників м'ясного фаршу. В результаті фізико-

хімічних змін, що відбуваються в процесі термічної обробки, частина води і жиру, пов'язані сирым фаршем, відокремлюються у вигляді втрат маси або бульйонно-жирових набряків. У складі фаршу залишається утримана волога і жир, кількість яких характеризує відповідно вологоутримуючу і жирутримуючу здатність фаршу. При виготовленні продукції з високими виходами в фарш слід додавати сильні вологозв'язуючі адитиви (речовини, що підвищують монолітність готової продукції і, як правило, одночасно поліпшують консистенцію і підвищують вологоутримуючу здатність).

При дослідженні показників ВУЗ і ВЗЗ встановлено, що введення горохового борошна привело до підвищення показника ВУЗ на 6,9 та 8,4%, показник ВЗЗ відповідно збільшувався на 5,7, 12,5% в порівнянні з контролем (рис. 3.1).

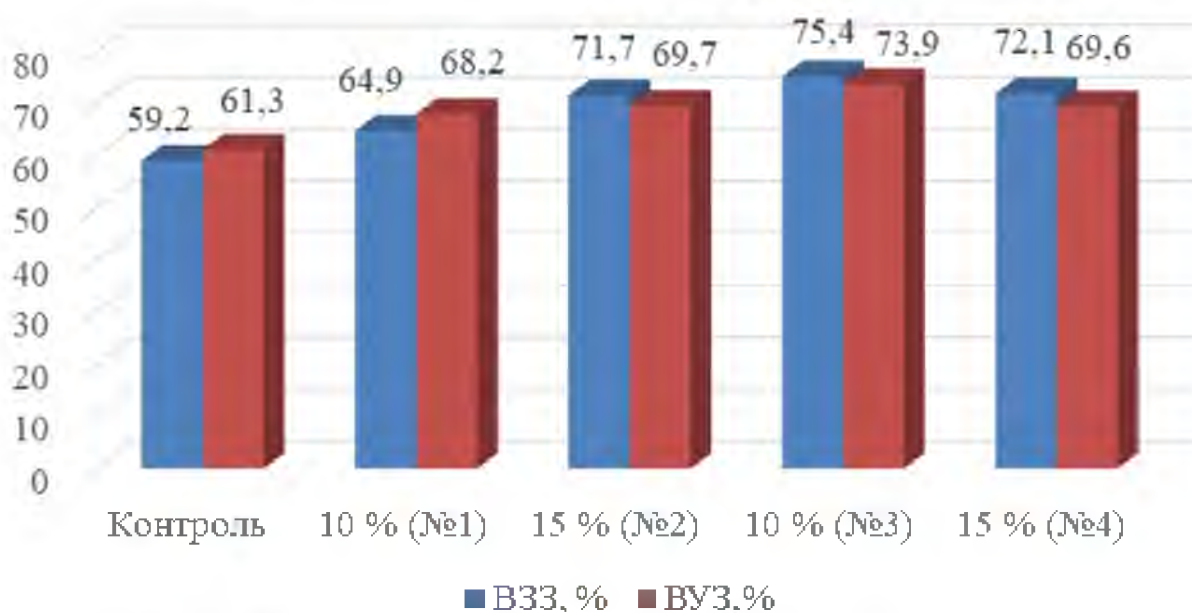


Рис. 3.1. ВУЗ і ВЗЗ м'ясо-рослинних фаршів з введенням гідратованих (1 2) горохового і нутового борошна

На підставі отриманих даних в якості оптимальної були обрані рецептура №2 з вмістом 15% гідратованого горохового борошна і рецептура №3 з вмістом 10% гідратованого нутового борошна.

Обрані модельні фарші характеризувалися високими показниками ВЗЗ та ВУЗ. При зазначеному співвідношенні компонентів характеризувалися найвищим

значенням ВУЗ – 69,7% і ВЗЗ - 71,7%. В даній композиції показник біологічної цінності (БЦ) склав 80%.

Дані досліджень ВУЗ модельних фаршів з введенням в рецептуру нутового модифікованого борошна показали, що найбільша здатність утримувати вологу властива м'ясній системі, в рецептуру якої вводили нутове борошно в кількості 10% (зразок №3). При зазначеному співвідношенні компонентів вологоутворююча здатність модельного фаршу склала 73,9%. При введенні 15% (№4) гідратованого нутового борошна значення ВУЗ було нижчим на 4,3% від зразка №3.

Зразок №3 також характеризувався найвищим значенням ВЗЗ - 75,4%, тоді як у зразка №4 вологозв'язуюча здатність златність 72,1%, при цьому процентне збільшення в порівнянні з контрольним зразком становить 16,2% і 12,9% для зразків №3 і №4 відповідно (рис. 3.1).

На підставі результатів в якості оптимальної обрана рецептура №3 з співвідношенням вмістом 10% гідратованого нутового борошна. В даній композиції показник БЦ склав 79,3% (табл. 3.1.4).

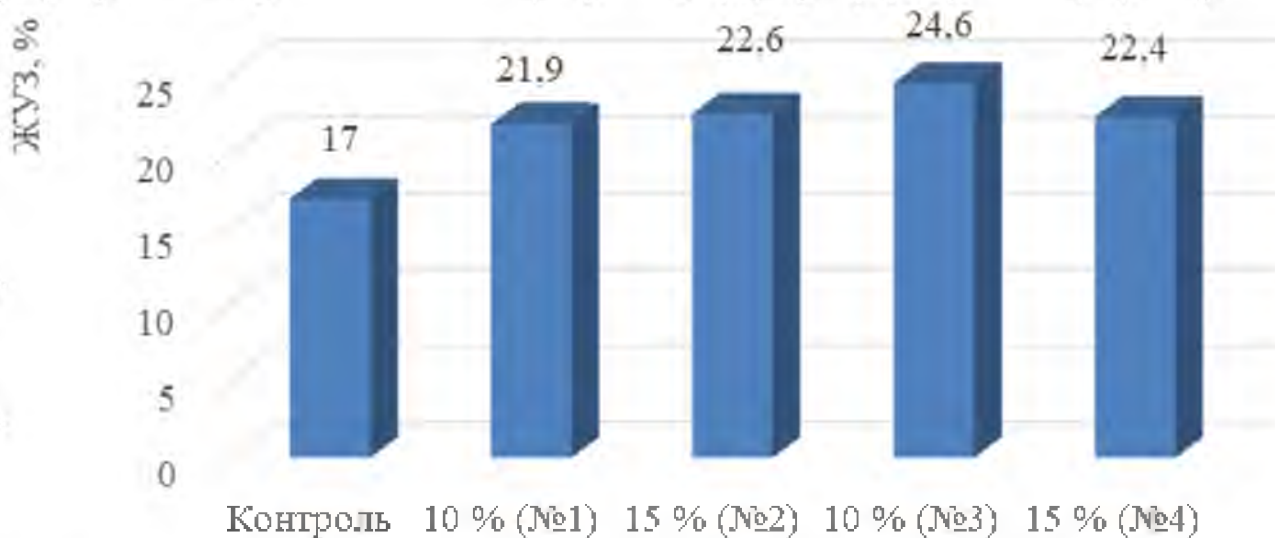


Рис. 3.2. ЖУЗ м'ясо-рослинних фаршів з введенням гідратованих (1:2) горохового і нутового борошна

Визначення жирутримуючої здатності (ЖУЗ) також показало поліпшення функціонально-технологічних показників при введенні в рецептуру борошна

бобових культур. Їх використання призвело до збільшення ЖУЗ на 4,9-7,6 % в порівнянні з контролем (рис. 3.2)

На підставі вивчення функціонально-технологічних показників м'ясо-рослинних фаршів з гороховим борошном в якості оптимальної була виділена рецептура №2 з вмістом 15% гідратованого горохового борошна. Модельний фарш при зазначеному співвідношенні компонентів характеризувався більш високим значенням ЖУЗ – 22,6% в порівнянні з контролем.

При визначенні ЖУЗ досліджуваних зразків модельних фаршів з введенням в рецептуру нутового модифікованого борошна визначили, що вищим показником характеризується рецептура №3. При додаванні в рецептуру гідратованого нутового борошна відбувалося збільшення ЖУЗ модельного фаршу на 7,6% для зразка №3 у порівнянні з контролем. Зразок №4 характеризується високим показником ЖУЗ – 22,4%, що більше контрольного на 5,4%, проте менше ніж у зразка №3.

На підставі описаних вище результатів досліджень був проведений порівняльний аналіз технологічних властивостей розроблених м'ясо-рослинних фаршів.

Було встановлено, що для м'ясо-горохових композицій оптимальним є зразок №2, для м'ясо-нутових – зразок №3. Порівняльні характеристики технологічних показників рекомендованих м'ясо-рослинних фаршів наведені на рис. 3.3.

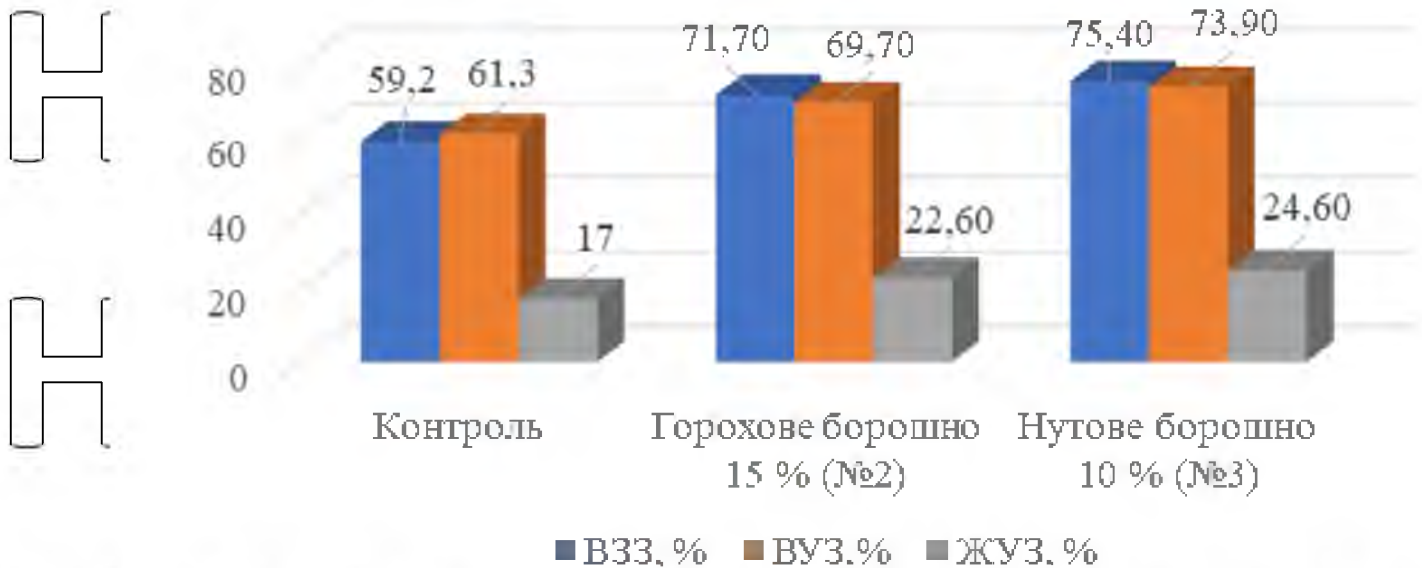


Рис. 3.3. Порівняльна технологічна характеристика рекомендованих м'ясо-рослинних фаршів

Порівняльний аналіз вологоутримуючої здатності показав, що при використанні гідратованого борошна бобових культур, введеної в рецептуру в кількості 0,15% ВУЗ збільшувалася на 8,4, 12,6%. Це пов'язано з тим, що рослинне борошно, яке містить білки, дегуміни і вішелні здатне до гелеутворення і як наслідок – до більшої кількості утримуваної білкової матрицею води.

При цьому серед модельних зразків фаршів, в яких використовувалося різний кількісний вміст борошна бобових, найнижча вологоутримуюча здатність була виявлена при використанні гідратованого горохового борошна (ВУЗ – 69,7%), а найвища - у зразків, м'ясу сировину в яких на 10% замінено гідратованим нутовим борошном (ВУЗ – 73,9%).

При порівнянні значень В33 також кращим показником характеризувалось гідратоване нутове борошно.

Порівняння показника жирутримуючої здатності також підтвердило доцільність застосування нутового борошна в порівнянні з гороховим в якості заміника м'ясної сировини в посичених напівфабрикатах. Оскільки найбільш оптимальним в даних досліджах була рецептура м'ясо-рослинного фаршу №3 рекомендується заміна м'ясної сировини гідратованим борошном нуту на 10%.

3.3. Визначення амінокислотного складу

Амінокислотний склад м'ясо-рослинних фаршевих систем посічених напівфабрикатів наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5. Амінокислотний склад м'ясо-рослинних фаршевих систем посічених напівфабрикатів

№	Амінокислоти	Контроль		Зразок № 2		Зразок № 3	
		г/100 г білка	мг, %	г/100 г білка	мг, %	г/100 г білка	мг, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Незамінні амінокислоти		6,340	37,60	5,786	37,36	5,967	37,50
1	Валін	0,825	4,89	0,759	4,90	0,784	4,92
2	Ізолейцин	0,793	4,70	0,725	4,68	0,746	4,69
3	Лейцин	1,360	8,06	1,244	8,03	1,283	8,06

Продовження таблиці 3.5

4	Лізін	1,507	8,94	1,370	8,84	1,406	8,84
5	Метіонін	0,446	2,64	0,391	2,53	0,411	2,58
6	Треонін	0,726	4,31	0,661	4,27	0,684	4,30
7	Фенілаланін	0,682	4,05	0,637	4,11	0,655	4,11
Замінні амінокислоти		10,520	62,40	9,703	62,64	9,945	62,50
8	Аланін	0,990	5,87	0,895	5,78	0,927	5,83
9	Аргінін	1,127	6,68	1,067	6,89	1,084	6,81
10	Аспарагінова кислота	1,614	9,58	1,517	9,79	1,542	9,69
11	Гістидин	0,528	3,13	0,479	3,09	0,497	3,12
12	Оксипролін	0,094	0,56	0,080	0,52	0,085	0,53
13	Гліцин	0,837	4,97	0,766	4,95	0,785	4,94

14	Глутамінова кислота	2,608	15,47	2,427	15,67	2,477	15,57
15	Пролін	0,657	3,90	0,609	3,93	0,628	3,95
16	Серин	0,730	4,33	0,675	4,36	0,694	4,36
17	Тиросин	0,603	3,58	0,548	3,54	0,559	3,51
18	Цистин	0,730	4,33	0,639	4,13	0,667	4,19
Сума амінокислот		16,860	100,00	15,489	100,0	15,912	100,00

В таблиці 3.5 наведений амінокислотний склад білків контрольного фаршу, який містить тільки м'ясну сировину (курятину), зразок №2 з 15% гідратованого горохового борошна та зразок №3 з 10% нутового борошна.

Лімітуючою амінокислотою в курятині та відповідно в дослідному фарші був валін. Його вміст у фаршевій системі склав 0,825 г / 100 г продукту, в перерахунку на білок – 4,89 г / 100 г білка, а амінокислотний скор склав 97,9%.

Згідно з отриманими даними (табл. 3.5 та рис. 3.4) незалежно від кількості внесеного в рецептуру борошна бобових культур лімітуючою амінокислотою залишався валін. Однак введення в рецептуру гідратованого нутового борошна в кількості 10% збільшило скор даної амінокислоти на 0,6%.

Таблиця 3.6. Амінокислотний склад експериментальних м'ясо-рослинних фаршевих систем посічених напівфабрикатів у порівнянні з еталонним білком ФАО/ВООЗ

Показники	Еталон ФАО/ВООЗ, г/1 г білка	Амінокислотний склад, скор					
		Контроль		Зразок № 2		Зразок № 3	
		мг/1 г білка	СКОР, %	мг/1 г білка	СКОР, %	мг/1 г білка	СКОР, %
Валін	5	4,89	97,9	4,90	98,0	4,92	98,5
Ізолейцин	4	4,70	117,6	4,64	116,0	4,65	116,2
Лейцин	7	8,06	115,2	7,96	113,7	7,99	114,2
Лізин	5,5	8,94	162,6	8,77	159,4	8,76	159,2

Метіонін+ цистин	3,5	6,97	199,3	6,65	190,1	6,78	193,6
Треонін	4	4,31	107,7	4,23	105,7	4,26	106,5
Фенілаланін+ тирозин	6	7,63	127,1	7,65	127,5	7,63	127,1
КРАС,%			34,6		32,0		32,3
Біологічна цінність, %			65,4		68,0		67,7

Як показали дані порівняльних досліджень (табл. 3.5, 3.6 та рис. 3.4), застосування гідратованого горохового та борошна призвело до поліпшення біологічної цінності посічених напівфабрикатів.

Таким чином, результати проведення ком'ютерного моделювання рецептур свідчать про найбільш оптимальний склад кінцевого м'ясо-рослинного посіченого напівфабрикату на основі 15%-ї заміни курячого м'яса гідратованим гороховим борошном та 10%-ї гідратованим нутовим борошном.

Згідно з даними таблиці 3.5 присутність нутового борошна в рецептурі прийнятніше горохового, оскільки вміст незамінних амінокислот в ньому вищий, проте біологічна цінність дещо вища у зразка з гороховим борошном.

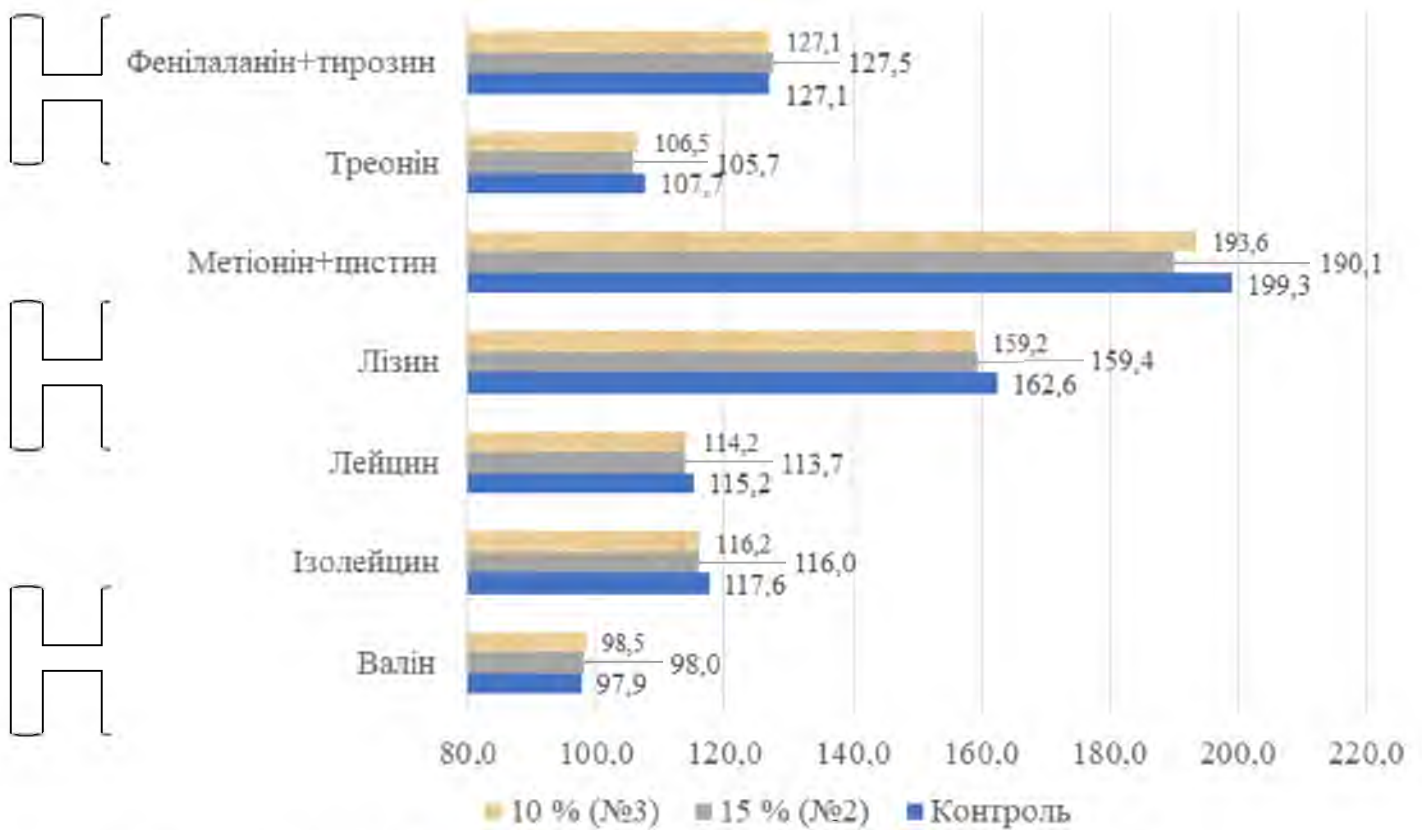


Рис. 3.4 Амінокислотні скори контролю та м'ясо-рослинних фаршів з введенням горохового №2 та нутового №3 борошна

Представлені дані показали, що при заміні м'ясої сировини рослинним борошном бобових культур нуту і гороху всі вибрані модельні фаршеві композиції характеризувалися поліпшенням технологічних показників. Надалі проводилося комп'ютерне моделювання рецептур для розробки оптимального складу оптимізованого м'ясо-рослинного посіченого напівфабрикату. З цією метою було проведено комп'ютерний розрахунок амінокислотного скору модельних фаршевих систем.

3.4. Визначення втрат маси м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів при термічній обробці

Для визначення виходу готових виробів вивчали втрати маси напівфабрикату при тепловій обробці. Паніровані напівфабрикати смажили на олії при температурі 160° С до готовності. Характеристика втрат маси наведена на рис. 3.5



Рис. 3.5. Втрати маси напівфабрикатів при тепловій обробці

На підставі експериментальних досліджень встановлено, що заміна м'яса гідратованим борошном бобових культур призведе до зниження втрат маси напівфабрикату при тепловій обробці:

- для м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів з введенням гідратованого горохового борошна – на 0,9%;
- для м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів з введенням гідратованого нутового борошна – на 1,5%.

На підставі аналізу літературних джерел можна припустити, що зниження втрат при тепловій обробці напівфабрикатів, які містять борошно бобових, відбувалося за рахунок присутності в них водорозчинних альбуминів, солеталугорозчинних білків, які здатні збільшувати набування білків фаршевих систем.

Тим самим введення гідратованих горохового і нутового борошна сприяли збільшенню ВЗЗ готового фаршу посічених напівфабрикатів і утриманню вологи в процесі технологічної обробки.

Використання гідратованого горохового борошна дозволило знизити втрати маси напівфабрикату при тепловій обробці в більших кількостях, ніж при використанні гідратованого нутового борошна.

Зниження втрат при термічній обробці фаршів з заміною м'яса на гідратовані нутове та горохове борошно має корелювати зі збільшенням виходу готового посіченого напівфабрикату.

Висновок

1. Згідно обраної рецептури котлет аналітично дослідили хімічний та амінокислотний склад сировини для виробництва посічених напівфабрикатів (м'ясо куряче, хліб з пшеничного борошна, борошно панірувальне, цибуля ріпчаста, яйця курячі та перець чорний), а також нутове та горохове борошно. В результаті встановили, що нутове та горохове борошно містять багато білку (22,39% і 23,47% відповідно). Розрахунок скорів показує, що шмитуючими амінокислотами нутового та горохового борошна є метионін+цистин – 77% і 76% відповідно.

2. Провели дослідження посіченого фаршу, контроль якого містив 100% курячого м'яса, а дослідні зразки 10% і 15% гідратованого горохового та нутового борошна. Визначили, що оптимальні ВУЗ і ВЗЗ у дослідних зразків №2 і №3 з 15% горохового борошна та 10% нутового борошна, які додавали взамін курячого м'яса. В зразку №2 показники ВУЗ – 69,7% і ВЗЗ - 71,7%, що вище контролю на 8,4% і 12,5%. В зразку №3 показники ВУЗ – 73,9% і ВЗЗ – 75,4%, що вище контролю на 12,6% і 16,2%. Збільшення ЖУЗ при додаванні гідратованого борошна бобових на 4,9 та 7,6 % для зразків №2 і №3 в порівнянні з контролем

3. Розрахунок вмісту амінокислот та скору показав, що додавання гідратованих нутового та горохового борошна взамін м'яса курячого, хоча і зменшує загальну кількість білка, і, відповідно, амінокислот, проте покращує скори білків.

4. Для м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів з введенням гідратованого горохового борошна втрати при тепловій обробці знижуються на 0,9%, з введенням гідратованого нутового борошна – на 1,5% у порівнянні з контролем.

3.5. Моделювання рецептур посічених напівфабрикатів з використанням гідратованих горохового та нутового борошна

На підставі досліджень розробили рецептури і технологію виробництва м'ясо-рослинні аорведичних посічених напівфабрикатів. Контролем слугувала рецептура посіченого напівфабрикату "Котлети домашні" згідно ДСТУ 4437:2005 "Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені".

Таблиця 3.7. Рецептура контрольного зразка котлети "Домашні" та розроблених – котлети "Домашні м'ясо-горохові", "Домашні м'ясо-нутові"

Найменування сировини	Кон- троль	М'ясо-горохові		М'ясо-нутові	
		№1	№2	№3	№4
Сировина, кг на 100 кг					
М'ясо куряче	61	33,5	28,5	33,5	28,5
Горохове борошно	–	5	7,5	–	–
Нутове борошно	–	–	–	5	7,5
Вода питна	18,3	23,3	25,8	23,3	25,8
Хліб з пшеничного борошна не нижче I сорту	12	–	–	–	–
Борошно, сухарі панірувальні	4	4	4	4	4
Цибуля ріпчаста свіжа	1,5	6	6	6	6
Яйця курячі	2	2	2	2	2
Перець чорний мелений	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Сіль кухонна	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Топінамбур	–	10	10	10	10
Морква	–	5	5	5	5
Купаж олій (оливкова-гарбузова)	–	10	10	10	10
Разом	100	100	100	100	100

Важливим критерієм при розробці посічених напівфабрикатів є оптимізація їх хімічного складу з позиції оптимального співвідношення білків, жирів і вуглеводів. Для удосконалення технології та рецептури посічених напівфабрикатів використовуємо бобову сировину, а саме горохове та нутове борошна для покращення амінокислотного складу, купаж оливкової та

гарбузової олії для покращення жирно-кислотного складу, тонунабура і моркви як джерело харчових волокон, вітамінів, макро- і мікроелементів.

Підвищення вмісту рослинного білку горохового та нутового борошна покращує вологоутримуючу (ВУЗ) та жиротримуючу здатності (ЖУЗ), стійкість фаршу в процесі термічного оброблення, що впливає на збільшення виходу продукту, а отже зниження витрат м'ясної сировини і відповідно, собівартості продукту, підвищення харчової цінності.

Виробництво збалансованих по співвідношенню жиру та білку посічених напівфабрикатів можливе за рахунок використання рослинних білків нутового та гарбузового борошна, а також купажу оливкової та гарбузової олій, які характеризуються високим вмістом жирних кислот.

Оливкова олія містить 73,39% МНЖК, 11,04% ПНЖК та 15,57% НЖК, що відповідає співвідношенню 6,6:1:1,4, а також містить олеїнової ω -9 – 73,0%, лінолевої ω -6 – 6,0% та не містить лінолевої кислоти ω -3.

Гарбузова олія містить 21,66% МНЖК, 58,54% ПНЖК та 19,8% НЖК, що відповідає співвідношенню 1,1:3:1, а також містить олеїнової ω -9 – 21,47%, лінолевої ω -6 – 58,38%, лінолевої кислоти ω -3 – 0,14%.

У виробництві посічених напівфабрикатів в якості основної м'ясної сировини використовували обвалене м'ясо курчат-бройлерів.

М'ясо курчат-бройлерів характеризується високим вмістом білку – 20,2%, не високий вміст жиру – 7,34%, що дозволяє використовувати його у дієтичному та функціонально-профілактичному харчуванні.

У курячому м'ясі порівняно з яловичиною та свининою небагато колагену і еластину, що полегшує засвоєння курячого м'яса організмом людини.

Жир м'яса птиці багатий на поліненасичені жирні кислоти, що а отже, при його вживанні знижується ризик гіпертонії, інсульту та інфаркту, ішемічної хвороби, нормалізуються обмінні процеси в організмі, зміцнюється загальний імунітет. М'ясо курчат-бройлерів вважається одним з кращих джерел тваринного білку.

Розроблена рецептура посічених напівфабрикатів містить куряче м'ясо, горохове або нутове борошно, хліб пшеничний, яйця курячі і овочі (топінамбур, цибуля, морква).

У харчуванні людини овочі відіграють важливу роль. Їхня корисність обумовлена хімічним складом, енергетичною і біологічною цінністю, фізіологічною та лікувально-профілактичною дією. Овочі сприятливо впливають на травлення і засвоєння всієї їстівної їжі в цілому і її білкової частини особливо. Здатні усунути гальмівну дію жиру на виділення шлункового соку, завдяки чому білки краще перетравлюються і засвоюються.

Овочі є більш доступним, а іноді і єдиним джерелом необхідних людському організму вітамінів (А, D, E, K, C, групи B), є важливим джерелом багатьох мікроелементів: заліза, кобальту, міді, марганцю, цинку, фтору, йоду тощо. Вони – сильні збудники апетиту і діяльності слинних, шлункових залоз, печінки тощо [56].

До складу топінамбура входять білки, пектин, органічні й жирні кислоти. Білок топінамбура включає всі незамінні амінокислоти, лімітуючими є гістидин, ізолейцин і метіонін, що характерно для більшості рослинних білків [57]. У

топінамбурі міститься велика кількість мінеральних елементів, в тому числі (мг% на суху речовину): кальцію – 78,8, заліза – 10,1, калію – 1382,5, марганцю – 44,0, магнію – 31,7, натрію – 17,2.

Топінамбур містить до 80% від всіх вуглеводів полімерного гомолога фруктози – інуліну. Інουλін у шлунку не засвоюється, частина його в кислому середовищі шлункового соку розпадається на короткі фруктозні ланцюги та окремі молекули, які проникають у кров. Частина, що залишилася, швидко виводиться, зв'язуючи шкідливі для організму речовини: важкі метали, радіонукліди, кристали холестерину, жирні кислоти. Крім того, інулін стимулює скорочення стінок кишечника, що помітно прискорює очищення організму від шлаків, неперетравленої їжі та шкідливих речовин. Він є гарним засобом при дисбактеріозах кишечника різного походження. Використання інуліну в якості харчової добавки стимулює синтез вітамінів, активізує імунні механізми захисту.

В експериментах на тваринах встановлений його протипухлинний ефект [57].

Інулін сприяє зниженню рівня цукру в крові, тому є важливим компонентом продуктів для діабетиків [58].

Морква є одним з головних джерел пектинових речовин, які, як відомо, володіють детоксиційними й радіопротекторними властивостями. За рахунок наявності вільних карбоксильних груп, вони здатні зв'язувати в шлунково-кишковому тракті іони важких металів (свинцю, ртуті, кадмію, цинку та ін.) і утворювати нерозчинні комплекси, які не всмоктуються й виводяться з організму. До складу пектину коренеплодів моркви входять арабігани, галактани, арабіногалактани, галактуронани та рамногалактуронани [59].

Морква містить більшість відомих вітамінів: В₁, В₂, В₆, РР, фолієву кислоту, Н (біотин), К, Р, Е, інозит. Стероли коренеплоду моркви складаються на 0,1 % із провітамінів D. Концентрація ніотинової кислоти в моркві в порівнянні з іншими овочами дуже висока - від 2 до 15 мг/кг [59].

Особлива цінність моркви пояснюється високим вмістом у ній провітаміну А — β-каротину. В організмі людини й тварин β-каротин перетворюється в ретинол - вітамін А. З однієї молекули β-каротину в організмі утвориться дві молекули вітаміну А [59].

Потреба людини у вітаміні А коливається залежно від фізичного навантаження, а також від метеорологічних умов. Його мінімальна добова доза для людини становить 1 мг чистого вітаміну або 2 г β-каротину. Вітамін А вкрай необхідний для нормального стану шкіри й слизових оболонок ока, бронхів, шлунка. Нестача його в харчуванні веде до запалення верхніх дихальних шляхів і шлунку (катарам, бронхітам, гастриту) [59].

3.6. Удосконалення технології аюрведичних посічених напівфабрикатів

Технологічний процес виготовлення посічених напівфабрикатів за традиційною технологією здійснюється у відповідності до вимог ДСТУ, за технологічною інструкцією з дотриманням "Санітарних правил для підприємств м'ясної промисловості", які затверджені Міністерством охорони здоров'я та

"Инструкции по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности", затверджених у встановленому порядку.

Традиційна технологія виробництва посічених напівфабрикатів складається із наступних технологічних процесів (рис. 3.1):

- підготування основної та допоміжної сировини;
- подрібнення основної сировини та складання рецептури;
- формування посічених напівфабрикатів;
- охолодження або заморожування посічених напівфабрикатів;
- сортування, пакування та зберігання посічених напівфабрикатів.

Патрані курчата-бройлери надходять за допомогою підлогового транспорту в замороженому або охолодженому стані з холодильника підприємства. Розморожування проводять в чанах з водою та при температурі

16...20 °С в камері розморожування, протягом 12...24 год. Після інспекції тушок птиці, проводять мокре або сухе зачищення тушок в залежності від стану тушок.

При проведенні сухого зачищення зрізають незначні забруднення, крововиливи, залишки пір'я.

Мокре зачищення проводять у разі значної площі поверхневих забруднень, при цьому тушки мийуть щітками з водою температурою 30...35 °С.

Підготовлені тушки направляють на розбирання, обвалювання та знежилування. Обвалювання включає відокремлення м'яса від кісток, проводять вручну ножем на конвеєрних або стаціонарних столах, обладнаних спеціальними конусами для розділення і обвалювання тушок птиці.

Знежилування проводять для відокремлення хрящів, дрібних кісток, сполучної і жирової тканин, абсцесів та забруднень. Обвалене та знежилване м'ясо курчат-бройлерів промивають в проточній холодній воді.

М'ясу сировину подрібнюють у вовчку з діаметром отворів решітки 5...6 мм.

Моркву та цибулю ріпчасту інспектують, при цьому видаляють пошкоджені плоди, сухе листя. Для забезпечення подальшого ефективного

машинного очищення овочі калибрують. Миють овочі у воді в чанах або за допомогою машини для миття і очищення при температурі води 10...15° С. Після інспекції підготовчих операцій, при необхідності, овочі доочищують вручну та направляють на подрібнення у вовчку з діаметром отворів решітки 12...16 мм.

Хліб пшеничний гідратують у воді. Яйця перевіряють на відповідність свіжкми, після чого розбивають у технологічну ємність. В разі використання меланжу, його заздалегідь розморожують у ваннах з водою, температура якої не перевищує 45° С.

Сіль, спеції, панірувальне борошно просіюють, відважують необхідну кількість та перевозять у пересувних ємностях у машинне відділення де завантажують в бункер дозатору для спецій або бункеру для паніровки.

Фарш посічених напівфабрикатів, які виробляють за традиційною технологією готують в кутері або фаршемішалці, для чого послідовно в чашу мішалки вносять: м'ясо курчат-бройлерів, гідратований хліб, цибулю та моркву, яйця або меланж, сіль і спеції, після чого обробляють протягом 5...8 хв.

Приготовлений фарш завантажується в бункер формувальної машини.

Формування і дозування котлет здійснюється на стрічку конвеєра або на стіл, якщо потужність машини і загально виробництва не велика. Зформовані напівфабрикати рухаються по стрічковому конвеєру до панірувальної машини.

В залежності від обраного холодильного обладнання, посічені напівфабрикати вкладаються на лотки, які встановлюють на полиці холодильних камер, або на полиці рухомих рам, які, в свою чергу завантажують в холодильні камери. Для кращої механізації та автоматизації процесу охолодження або заморожування напівфабрикатів використовуються спіральні морозильні камери шокового заморожування.

Тривалість заморожування котлет, у камері шокового заморожування становить 2 год, а в спіральному скороморозильному апараті – 40...45 хвилин.

Заморожені напівфабрикати направляються на пакування в поліетиленові пакети, лотки масою до 3 кг або виробничу тару.

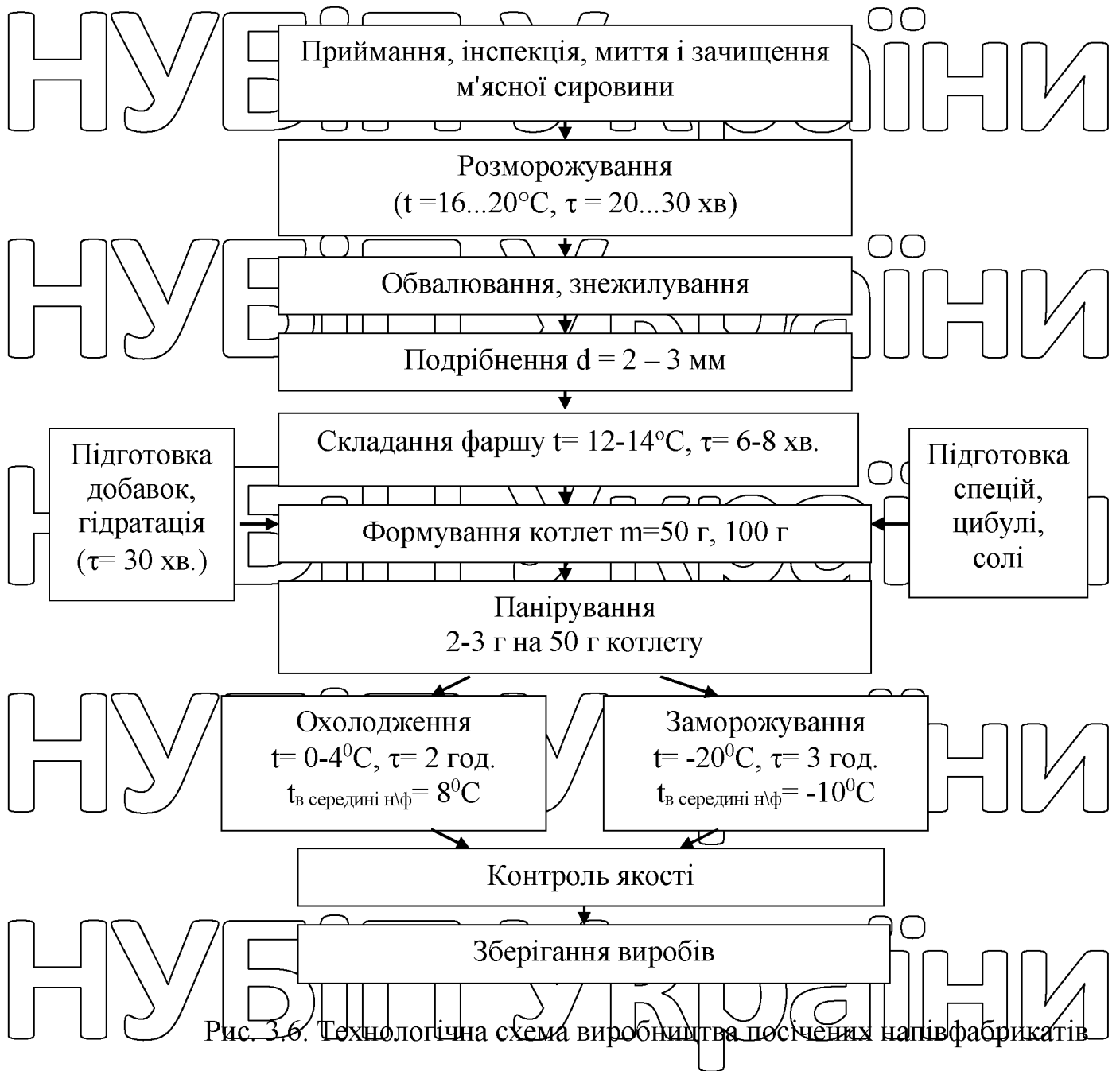


Рис. 3.6. Технологічна схема виробництва посічених напівфабрикатів

Для пакування можна використовувати серветки з пергаменту, підпергаменту, целюлозної плівки. На пакувальному матеріалі зазначають найменування підприємства-виробника, товарний знак, найменування, дата і година вироблення, термін реалізації виробу.

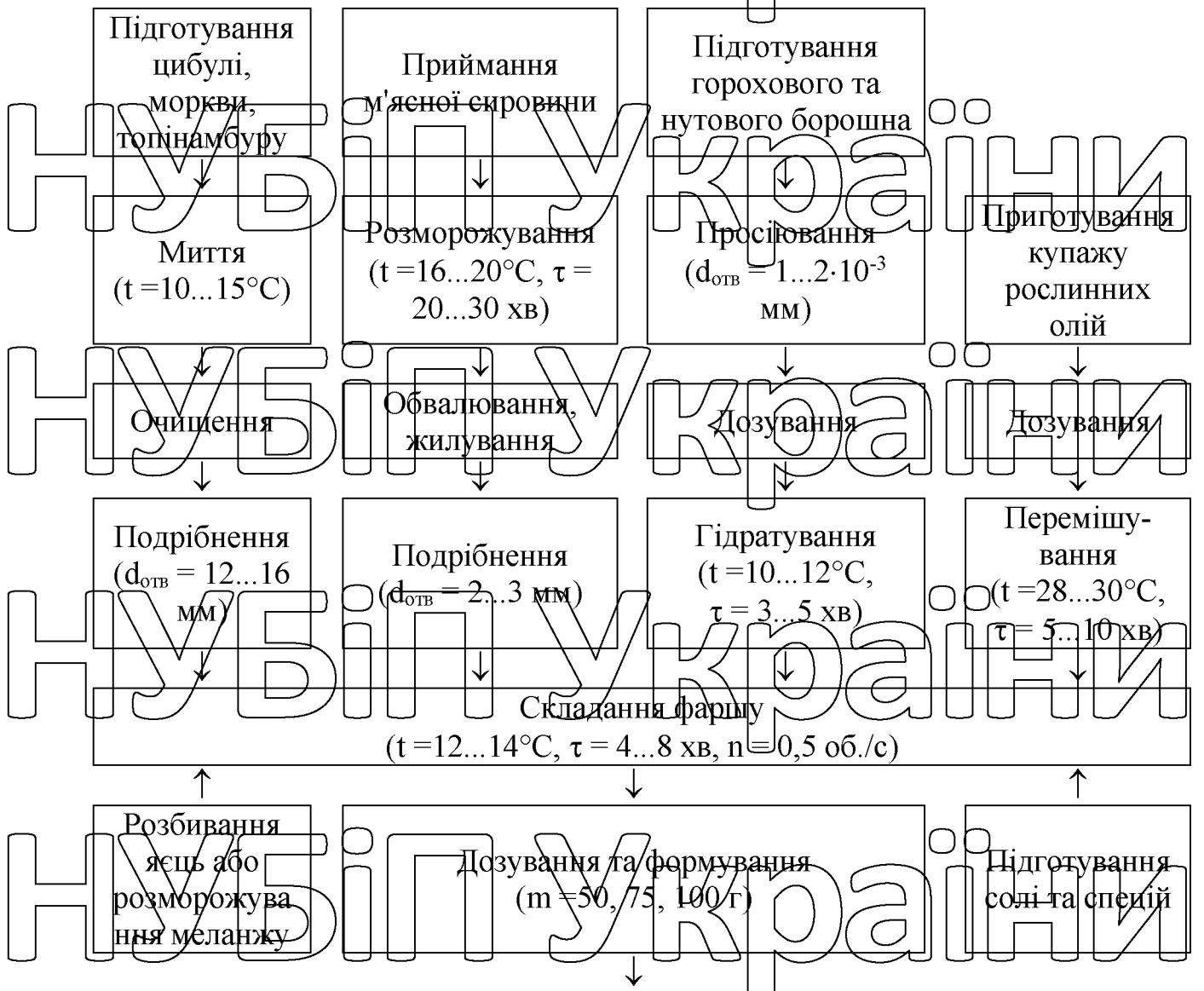
Термін зберігання і реалізації охолоджених посічених напівфабрикатів з моменту закінчення технологічного процесу 14 годин, у тому числі на підприємстві-виготовлювачі - не більше 6 годин при температурі не нижче 0 °С і не вище 8 °С.

Для приготування гідратованого горохового та нутового борошна, його відважують його у необхідній кількості. Спочатку в кутер наливають необхідну для гідратації горохового та нутового борошна кількість води, вносять борошно і кутерують протягом 3...5 хв.

Топінамбур готують в тому ж технологічному порядку, як і овочі. Бульби топінамбуру, інспектують, миють та чистять, після чого направляють на подрібнення у вовнуку з діаметром отворів решітки 12...16 мм.

Купаж рослинних олій вносять на останньому етапі приготування фаршу та перемішують з компонентами фаршу протягом 3...5 хв до утворення однорідної консистенції. Загальний час приготування фаршу складає 6...10 хв.

НУБІП УКРАЇНИ



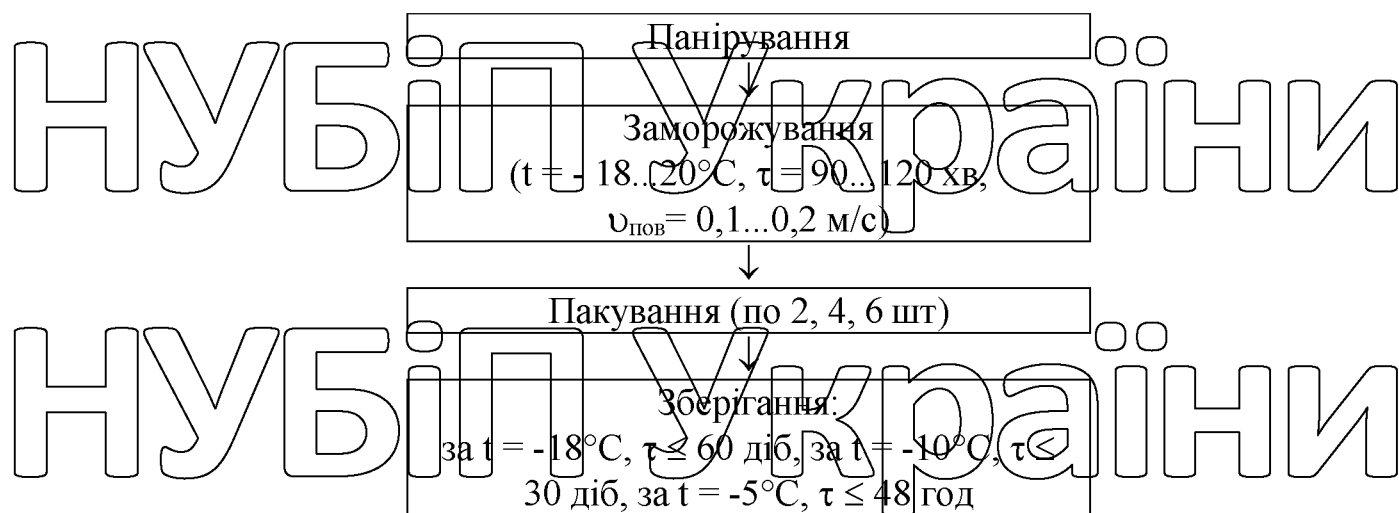


Рис. 3.7. Технологічна схема виробництва аюрведичних м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів з нутовим або гороховим борошном, топнамбуром та купажем оливкової та гарбузової олії

3.7. Органолептична оцінка м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів

Органолептична оцінка проводиться для встановлення відповідності органолептичних показників якості продуктів вимогам нормативно-технічної документації, а також для визначення показників нових видів м'ясної продукції при впровадженні її на виробництві. Крім того, органолептична оцінка - це один з головних критеріїв при виборі її споживачем.

Шкала органолептичної оцінки наведена в табл. 3.7.

Таблиця 3.6. Шкала органолептичної оцінки готових м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів

Показник	Коефіцієнт важливості	Бальна оцінка			
		Чудово	Добре	Задовільно	Незадовільно
		3	4	5	6
Колір	1	Поверхня золотисто-коричнева, рівномірна, на розрізі фарш однорідний сірий	Поверхня золотисто-коричнева, місцями неоднорідна, на розрізі фарш однорідний сірий	Поверхня неоднорідна з ділянками коричневого кольору, на розрізі фарш однорідний сірий	Поверхня неоднорідна з підгорілими ділянками, на розрізі, фарш нерівномірний червоно-сірий
Зовнішній вигляд	2	Форма овально-приплюснена з одним загостреним кінцем, панірування нанесене рівним шаром	Форма овально-приплюснена з одним загостреним кінцем, панірування нанесене нерівним шаром	Форма котлет злегка порушена, на поверхні є невеликі вм'ятини й тріщини, панірування нанесене нерівним шаром	Форма котлет не відповідає вимогам, краї виробів «рвані», на поверхні є вм'ятини й тріщини, панірування нанесене нерівним шаром
Консистенція	3	М'яка, ніжна, в міру пружна	М'яка, пружна	Надмірно пружна або надмірно м'яка	Дуже пружна або мазеподібна
Запах	1	Відповідає доброякісній сировині	Відповідає доброякісній сировині	Відповідає доброякісній сировині з легким стороннім запахом	Не відповідає доброякісній сировині
Смак	3	Відповідає доброякісній сировині	Відповідає доброякісній сировині	Відповідає доброякісній сировині з легким	Не відповідає доброякісній сировині

Бальна оцінка показала, що обсмажені м'ясо-рослинні подітані напівфабрикати за органолептичними показниками відрізняються від контрольного зразка (рис. 3.8).



Рис. 3.8 Органолептичний профіль обсмажених м'ясо-рослинних напівфабрикатів по п'ятибальній шкалі.

Використання в якості заміника м'ясної сировини горохового і нутового борошна, топінамбуру та купажу оливкової та гарбузової олії підвищували ароматичну та смакову композицію, покращувало консистенцію, а саме соковитість котлет.

Зразок №1 з додаванням гідратованого горохового борошна в кількості 10% від маси м'ясної сировини відзначався запахом і смаком, властивим для м'ясних котлет, м'яку і ніжну консистенцію. При органолептичній оцінці зразка №4 з заміною м'ясної сировини на 15% гідратованого нутового борошна котлета мала запах і смак, притаманний обсмаженому подітаному напівфабрикату, рожево-червоного кольору, з хорошою соковитістю та в міру м'якою консистенцією.

Таким чином, заміна м'ясної сировини рослинним борошном бобових культур, топінамбуром та купажем оливкової і гарбузової олій не тільки

погіршувало зовнішній вигляд продукту, але й покращували запах, смак і консистенцію м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів.

3.8. Хімічний склад напівфабрикатів і готових виробів

Втрати основних харчових речовин розраховані середні дані при дослідженні сирих напівфабрикатів (табл. 3.7) та смажених напівфабрикатів (табл. 3.8).

Таблиця 3.7. Хімічний склад контрольного і дослідних зразків фарширів м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів

Масова частка	Контроль	М'ясо-горохові		М'ясо-нутові	
		№1	№2	№3	№4
Білок, %	12,09±0,11	8,01±0,15	7,75±0,15	7,96±0,14	7,67±0,13
Жир, %	6,06±0,2	13,39±0,2	12,99±0,2	13,67±0,1	13,41±0,1
Вуглеводи, %	9,85±0,15	8,91±0,16	10,50±0,15	8,61±0,16	10,05±0,15
Волога, %	69,76±0,2	67,50±0,3	66,57±0,2	67,57±0,3	66,67±0,3
Зола, %	2,24±0,02	2,18±0,02	2,19±0,03	2,19±0,03	2,20±0,02
Енергетична цінність, ккал	142,3	188,2	189,9	189,3	191,6

Таблиця 3.8. Хімічний склад контрольного і дослідних зразків обсмажених м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів

Масова частка	Контроль	М'ясо-горохові		М'ясо-нутові	
		№1	№2	№3	№4
Білок, %	14,82±0,18	9,32±0,14	9,01±0,16	9,20±0,10	8,86±0,14
Жир, %	6,20±0,2	13,58±0,11	13,19±0,11	13,95±0,15	13,71±0,11
Вуглеводи, %	11,07±0,13	9,90±0,12	11,67±0,13	9,37±0,13	10,94±0,16
Волога, %	64,69±0,21	64,66±0,14	63,76±0,16	65,31±0,19	64,44±0,18
Зола, %	2,38±0,02	2,39±0,03	2,40±0,02	2,01±0,04	2,03±0,03

Проведені експериментальні дослідження хімічного складу виготовлених дослідних зразків напівфабрикатів, отриманих в лабораторних умовах. Отримані

результати відобразили тенденцію зміни хімічного складу м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів за кількістю основних поживних компонентів.

Вивчення вологовмісту в фарші м'ясних і м'ясо-рослинних напівфабрикатах показало, що використання гідратованого борошна бобових сприяло збільшенню кількості води в готових м'ясо-нutowих котлетах.

Збільшення кількості вологи в м'ясо-рослинних напівфабрикатах пояснюється здатністю до підвищеного утримання вологи рослинними компонентами м'ясної системи. Ця здатність властива білкам рослинних компонентів в більшій кількості, ніж білкам м'яса. Рослинне борошно незалежно від його походження

набухає сильніше, ніж м'ясний фарш. При цьому, чим більша в процентному відношенні кількість рослинних інгредієнтів в фаршевій системі, тим більша кількість вологи відзначається в продукті.

Підвищена кількість жиру в м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатах помітно відображалась на функціонально-технологічних і органолептичних показниках готових виробів. Найбільшим вмістом жиру характеризувались зразки м'ясо-рослинних напівфабрикатів №1 та №3, отримані з використанням 10% гідратованого горохового або нutowого борошна. За даним показником відмінності м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів з використанням нutowого борошна майже вдвічі переважали контрольний зразок. Так в контрольному зразку міститься 6,06% жиру, переважно тваринного походження, а в зразках №1-№4, його міститься від 12,99% до 13,67% в сирих продуктах і від 13,2% до 13,71% – в обсмажених напівфабрикатах.

Встановлено, що заміна м'ясної сировини гідратованим гороховим борошном приводила до зниження загального вмісту білка як в сирих (7,75-8,01%) так і в готових виробках (9,01-9,32%). Це пов'язано з тим, що в м'ясну систему вводилася борошно в гідратованому вигляді (гідромодуль 1:2), а також більша кількість овочів та купажована олія.

Відмінності в кількості білків в продуктах з бобовими рослинними добавками (нutowе борошно) використовувати вітчизняні екологічно безпечні

бобові рослини, що не знижує харчової цінності готового м'ясо-рослинного продукту, адже зростає їх енергетична цінність.

Біологічна роль ліпідів полягає у виконанні енергетичної та інших функцій в організмі. Енергетична функція полягає в тому, що при згоранні 1 г жиру виділяється 39 кДж, причому, це найбільш енергоємне джерело енергії, особливо для спортсменів, які тренують витривалість. Захисна (амортизаційна) функція

проявляється в захисті жирами внутрішніх органів від механічних пошкоджень і їх фіксації. Будівельна - жири виконують роль структурного компонента мембран; особливо багата ними нервова тканина. Гормональна - виконують

регуляторну функцію, будучи основою стероїдних гормонів. Жири - це обов'язковий компонент харчування. Як показали дослідження вчених [60], різке

обмеження надходження жирів з їжею може привести до багатьох несприятливих явищ дегенеративного характеру в тканинах (дистрофія, ослаблення імунологічної реактивності організму і т.д.) У жирових тканинах

здатні накопичуватися жиророзчинні вітаміни. У харчових продуктах, як тваринного, так і рослинного походження, містяться різні стерини. Найважливішим із тварин стеринів є холестерин. У рослинних продуктах

найбільш відомий – ситостерин, що нормалізує холестериновий обмін. Він утворює нерозчинні комплекси з холестерином. Ці комплекси перешкоджають

всмоктуванню холестерину в шлунково-кишковий тракт і тим самим знижують його вміст у крові. У м'ясі в середньому міститься 0,06-0,1% холестерину. Згідно з літературними даними, в звичайному денному раціоні харчування в

середньому повинно міститися 500 мг холестерину, при протипоказаннях його вміст може бути зменшено до 300 мг [61].

Оцінка вмісту жиру в напівфабрикатах важливий і з точки зору надання страві високих смакових якостей, тобто для того, щоб м'ясо-рослинний продукт не був пісним. Низький вміст жиру в напівфабрикатах може призвести до

зниження вмісту «корисного» холестерину за рахунок втраг ненасичених жирних кислот.

За даними досліджень по вмісту ліпідів в м'ясних і м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатах було встановлено, що найменша кількість жиру містилася в контролі, а серед дослідних зразків ті, в які вводили горохове борошно. При використанні нутового борошна при складанні котлетного фаршу відбувалося збільшення вмісту жиру в готовому продукті в порівнянні з контрольним м'ясним продуктом і незначно зі зразком м'ясо-горохового напівфабрикату, проте в межах 0,3-0,4%.

Ліпіди рослинного походження більш збалансовані за вмістом поліненасичених жирних кислот. Підвищений вміст жиру в котлетах з додаванням горохового та нутового борошна в порівнянні з контрольним зразком робить продукт після термічної обробки більш ніжним і соковитим.

З огляду на те, що кількість моно- дисахаридів і крохмалю в гороховому борошні становить 48,6% (відповідно в нутовому 46,4%) відзначено збільшення кількості вуглеводів в м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатах з введенням горохового борошна.

3.9. Біологічна цінність м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів

Біологічна цінність - показник якості харчового білка, що відображає ступінь відповідності його амінокислотного складу потребам організму в амінокислотах для синтезу білка.

Амінокислотний склад м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів представлений в табл. 3.9.

Таблиця 3.9. Амінокислотний склад котлет

Найменування	Контроль		М'ясо-горохові №2		М'ясо-нутові №3	
	Кількість, г / 100 г продукту	Кількість, г / 100 г білку	Кількість, г / 100 г продукту	Кількість, г / 100 г білку	Кількість, г / 100 г продукту	Кількість, г / 100 г білку
1	2	3	4	5	6	7
Незамінні АК	4,404	36,76	2,794	36,43	2,907	36,88

Валін	0,589	4,92	0,385	5,02	0,401	5,09
Ізолейцин	0,566	4,72	0,354	4,62	0,366	4,64
Лейцин	0,961	8,02	0,605	7,89	0,630	7,99
Лізин	0,979	8,17	0,620	8,08	0,636	8,07
Метіонін	0,303	2,53	0,167	2,18	0,186	2,35
Треонін	0,499	4,16	0,324	4,23	0,341	4,32
Фенілаланін	0,507	4,23	0,338	4,40	0,347	4,41
Замінні АК	7,577	63,24	4,876	63,57	4,976	63,12
Аланін	0,673	5,62	0,419	5,46	0,442	5,61
Аргінін	0,771	6,44	0,550	7,17	0,547	6,94
Аспарагінова кислота	1,080	9,01	0,772	10,07	0,769	9,76
Гістидин	0,360	3,00	0,222	2,89	0,236	2,99
Оксипролін	0,057	0,48	0,027	0,35	0,032	0,40
Гліцин	0,573	4,78	0,366	4,78	0,374	4,75
Глутамінова кислота	2,072	17,30	1,317	17,17	1,327	16,84
Пролін	0,558	4,65	0,333	4,34	0,345	4,37
Серин	0,531	4,43	0,348	4,54	0,358	4,54
Тиросин	0,421	3,51	0,264	3,44	0,265	3,36
Цистин	0,482	4,03	0,258	3,36	0,282	3,57
Сума амінокислот	11,981	100,00	7,670	100,00	7,882	100,00

Розраховано 18 амінокислот, із яких незамінних амінокислот 4,404 г або

36,76% в контролі, 2,794 г або 36,43% в м'ясо-горохових напівфабрикатах №2,

2,907 г або 36,88% в м'ясо-нутових напівфабрикатах №3, а решта – 63,24%

(контроль), 63,57% (№2), 63,12% (зразок №3) на замінні амінокислоти.

НУБІП України

Таблиця 3.10

Амінокислотний склад і скорі м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів у порівнянні з еталонним білком ФАО/ВООЗ

Показники	Рекомендований ФАО/ВООЗ, г/1 г білка	Контроль		М'ясо-горохові №2		М'ясо-нутові №3	
		мг/1 г білка	СКОР, %	мг/1 г білка	СКОР, %	мг/1 г білка	СКОР, %
Валін	5	4,92	98,4	5,02	100,4	5,09	101,7
Ізолейцин	4	4,72	118,1	4,57	114,2	4,59	114,8
Лейцин	7	8,02	114,6	7,81	111,6	7,92	113,1
Лізін	5,5	8,17	148,6	8,00	145,5	7,99	145,3
Метіонін+ цистин	3,5	6,55	187,3	5,54	158,2	5,93	169,3
Треонін	4	4,16	104,1	4,19	104,7	4,28	107,1
Фенілаланін+ тирозин	6	7,74	129,0	7,84	130,7	7,76	129,4
КРАС,%			30,2		23,2		24,1
БЦ, %			69,8		76,8		75,9

Аналізуючи якісний та кількісний склад (табл. 3.9, 3.10) незамінних амінокислот, слід відзначити, що вміст амінокислот у контрольному зразку є вищим, проте у обох зразків №2 і №3 відсутні лімітуючі амінокислоти. Таким чином розроблений продукт можна вважати біологічно повноцінним.

Розрахунок різниці між мінімальним та максимальним скором КРАС для контролю складає 18,81%, а для розроблених напівфабрикатів №1 – 17,86% та №2 – 16,69% що характеризує розроблені котлети як продукти високої біологічної цінності (БЦ №1 – 82,14%, БЦ №2 – 83,31%).

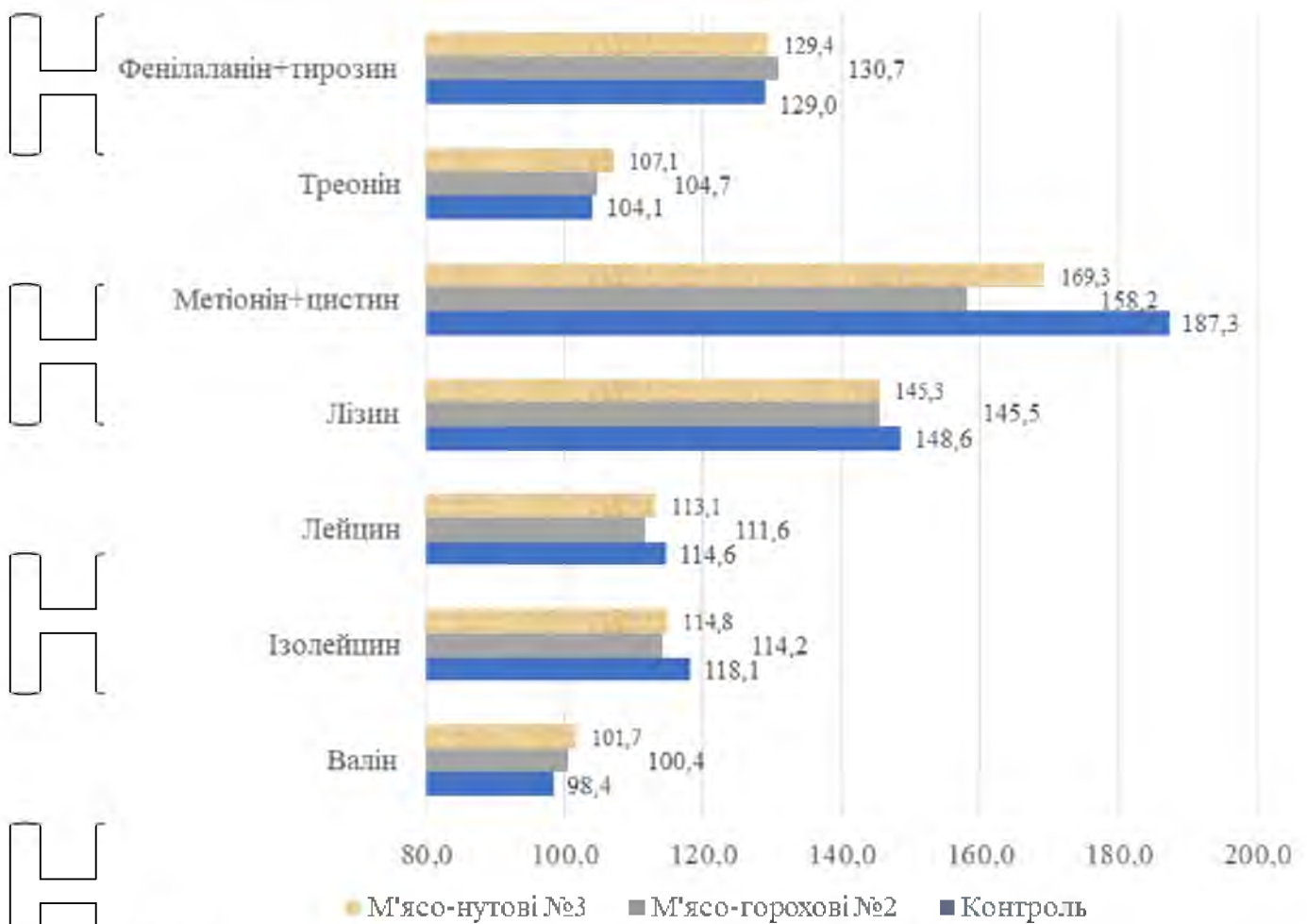


Рис. 3.9. Порівняльний аналіз амінокислотного скору м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів

Розрахунок амінокислотного скору (рис. 3.9) показав, що лімітуючою амінокислотою у контролі був валін. Заміна частини м'яса на нутове і горохове борошно збільшували скор цієї амінокислоти з 98,4% в контрольному зразку до 100,4% в зразку № 2 та до 101,7% в зразку №3.

Для утворення в організмі людини необхідних білкових елементів, які споживаються в складі їжі, білки повинні забезпечувати його взаємобалансованими кількостями незамінних амінокислот.

НУБІП України

НУ

НУ

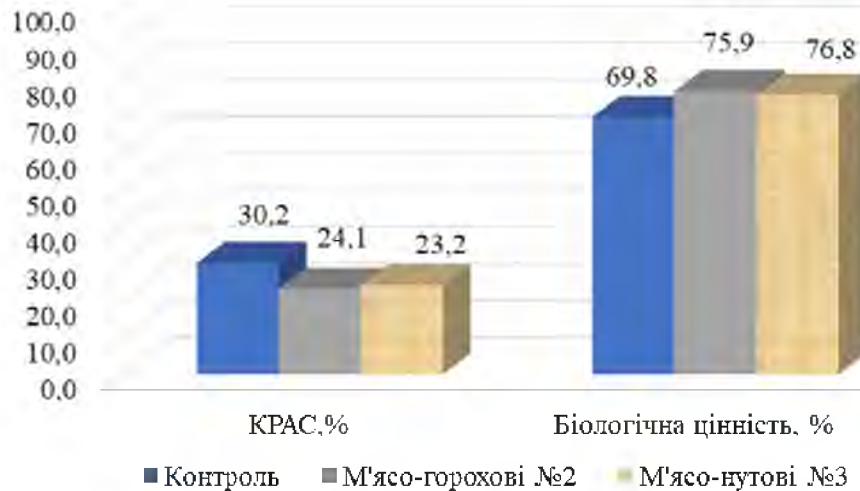


Рис. 3.10 Показники біологічної цінності білків м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів

Коефіцієнт біологічної цінності аміновислотного складу характеризує збалансованість незамінних амінокислот по відношенню до фізіологічно необхідної норми (еталонного значення). Чим вище значення біологічної цінності, тим краще збалансовані амінокислоти в білку і тим раціональніше вони можуть бути використані організмом. В ідеалі БЦ = 100%. У м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатах з введенням нутового і горохова борошна ці коефіцієнти знаходяться практично на одному рівні (рис. 3.10).

Згідно з літературними даними, з одного боку білки бобових культур характеризуються більш високим ступенем засвоюваності за рахунок більш високого вмісту легкозасвоюваних водо- і естерозчинних фракцій білків. З іншого боку до складу бобових культур входять антипоживні речовини - інгібітори травних ферментів трипсину і хімотрипсину, які в результаті своєї діяльності знижують ефективність роботи цих ферментів. При цьому слід зазначити, що найкраще перетравлюється білок нуту в порівнянні з білками гороху за рахунок більш низького вмісту антиживильних речовин, що підтверджується даними наукової літератури.

3.10. Результати мікробіологічних досліджень

Безпека продуктів має особливо важливе значення в комплексній оцінці якості розроблених напівфабрикатів.

НУ

Мікробіологічний чинник, тобто забрудненість мікроорганізмами залежить в першу чергу від дотримання санітарно-гігієнічних правил виробництва, зберігання і транспортування сировини.

Мікробіологічні показники м'ясо-рослинні посічених напівфабрикатів представлені в табл. 3.11.

Таблиця 3.11. Мікробіологічні показники м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів

Показники	Допустимий рівень	Фактичне значення			
		Після виготовлення		Після зберігання протягом 30 діб (t = -18...20° C)	
		№2	№3	№2	№3
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО/г, в 1 г не більш ніж	$1 \cdot 10^7$	$3,5 \cdot 10^4$	$2,6 \cdot 10^4$	$3,2 \cdot 10^5$	$3,1 \cdot 10^5$
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г	Не дозволено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
бактерії роду <i>Listeria monocytogenes</i> у 25 г	Не дозволено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), у 0,001 г	Не дозволено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Досліджено мікробіологічні показники м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів м'ясо-порохового №2 та м'ясо-нутового №3 (після виготовлення та після низькотемпературного зберігання протягом 30 діб) та порівняння отриманих даних у відповідності вимогам, наведеним в ДСТУ 4437:2005 "Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови".

Згідно з проведених досліджень, результати яких наведено в табл. 3.11, встановлено:

- бактерії групи кишкової палички в 0,001 г – не виявлені;
- патогенні мікроорганізми в 25 г продукту – не виявлені;
- зразки м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів м'ясо-горохового №2 та м'ясо-нутового №3 відразу після виготовлення та після 30 діб зберігання в морозильній камері, характеризуються кількістю МАФАМ в 1 г зразка, становить для м'ясо-горохового №2 $3,5 \cdot 10^4$ та $3,2 \cdot 10^5$, а для м'ясо-нутового №3 – $2,6 \cdot 10^4$ та $3,1 \cdot 10^5$, що відповідає нормам ДСТУ.

Таким чином, проведені випробування показують, що м'ясо-рослинні посічені напівфабрикати за показниками безпеки відповідають вимогам

3.11. Статистична обробка експериментальних даних

Для оцінки впливу зміни рецептури з введенням БЖЕ збалансованого складу були визначені фізико-хімічні характеристики та проведена серія дослідів ПФЕ 2³. Досліджувалися параметри впливу зміни рецептурних компонентів, а саме збільшення вмісту БЖЕ, зменшення вмісту жирної сировини на функціонально-технологічні характеристики фаршу.

По даних досліджень склали план ПФЕ 2³.

C1 – це вміст гідратованого горохового борошна, %.

C2 – це вміст гідратованого нутового борошна, %.

C3 – це вміст м'яса курчат-бройлерів, %.

y₁ – вміст вологи, %;

y₂ – біологічна цінність, %;

y₃ – вміст білку, %;

y₄ – вміст жиру, %.

Таблиця 3.12. Дані по створеному плану ПФС 2³

№	x ₁	x ₂	x ₃	C ₁ , %	C ₂ , %	C ₃ , %	Волога, %	БЦ, %	Блок, %	Жир, %
1	+	+	+	10	10	33,5	66,38	78,0	8,30	12,48
2	-	+	+	15	10	33,5	65,86	78,8	8,45	11,96
3	+	-	+	10	15	33,5	65,89	79,4	8,43	12,08
4	-	-	+	15	15	33,5	65,42	80,1	8,57	11,60
5	+	+	-	10	10	28,5	66,06	79,6	7,89	12,67
6	-	+	-	15	10	28,5	65,53	80,1	8,06	12,12
7	+	-	-	10	15	28,5	65,56	80,7	8,04	12,24
8	-	-	-	15	15	28,5	65,12	81,4	8,18	11,74

Рівняння регресії за даними таблиці 4.9. ПФС 2³ для має вигляд:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_{12}x_1x_2 + a_{13}x_1x_3 + a_{23}x_2x_3 + a_{123}x_1x_2x_3$$

де a_0 – середнє значення функції в досліджуваних серіях;

a_1, a_2, a_3 – коефіцієнти вагомості першого C_1 , другого C_2 , та третього C_3 фактору;

$a_{12}, a_{23}, a_{13}, a_{123}$ – коефіцієнти міжфакторних взаємодій першого, другого та третього фактору відповідно.

Формули для визначення коефіцієнтів рівняння регресії.

$$a_0 = \frac{\sum y_{in}}{8}, \quad a_1 = \frac{\sum x_1 \cdot y_{in}}{8}, \quad a_2 = \frac{\sum x_2 \cdot y_{in}}{8}, \quad a_3 = \frac{\sum x_3 \cdot y_{in}}{8},$$

$$a_{12} = \frac{\sum x_1x_2 \cdot y_{in}}{8}, \quad a_{13} = \frac{\sum x_1x_3 \cdot y_{in}}{8}, \quad a_{23} = \frac{\sum x_2x_3 \cdot y_{in}}{8}, \quad a_{123} = \frac{\sum x_1x_2x_3 \cdot y_{in}}{8}$$

де y_{in} – значення і-того параметра у n-му досліді;

x_1, x_2, x_3 – значення факторів C_1, C_2, C_3 в кодованих змінних;

8 – кількість дослідів за планом ПФС 2³.

Проводимо розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для обраних факторів та заносимо дані до таблиці 3.13.

Таблиця 3.13. Дані по створеному план ПФЕ 2^3

Коефіцієнти	Волога, %	БЦ, %	Білок, %	Жир, %
a_0	65,73	79,76	8,24	12,11
a_1	0,25	-0,34	-0,08	0,26
a_2	0,23	-0,64	-0,07	0,20
a_3	0,16	-0,69	0,20	-0,08
$a_{1,2}$	0,02	0,01	-0,01	0,01
$a_{1,3}$	0,003	-0,04	0,003	-0,006
$a_{2,3}$	0,003	-0,04	0,003	-0,006
$a_{1,2,3}$	-0,005	-0,04	0,003	-0,001

Рівняння регресії дозволяють визначати проміжні значення параметрів, які необхідно оптимізувати в межах заданого фактору простору.

Отримані дані значень коефіцієнтів вагомості значимих факторів рівняння дозволили вивести лінійне рівняння регресії.

$$y_1 = 62,73 + 0,25x_1 + 0,238x_2 + 0,16x_3 + 0,02x_1x_2 + 0,003x_1x_3 + 0,003x_2x_3 - 0,005x_1x_2x_3$$

$$y_2 = 79,76 - 0,34x_1 - 0,64x_2 - 0,69x_3 + 0,01x_1x_2 - 0,04x_1x_3 - 0,04x_2x_3 - 0,04x_1x_2x_3$$

$$y_3 = 8,24 - 0,08x_1 - 0,07x_2 + 0,2x_3 - 0,01x_1x_2 + 0,003x_1x_3 + 0,003x_2x_3 + 0,003x_1x_2x_3$$

$$y_4 = 12,11 + 0,26x_1 + 0,2x_2 - 0,08x_3 + 0,01x_1x_2 - 0,006x_1x_3 - 0,006x_2x_3 - 0,001x_1x_2x_3$$

Висновки до розділу 3.

Розроблено чотири рецептури м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів з заміною м'яса курчат-бройлерів на гідратовані горохове та нутове борошно. Збагатили рецептуру вітамінами, харчовими волокнами, рослинними жирними кислотами за рахунок введення топінамбуру, моркви, купажу оливкової та гарбузової олій.

В результаті проведеної оцінювання органолептичним показників встановлено, що заміна а курчат-бройлерів на гідратовані горохове та нутове борошно та введення топінамбуру, моркви, купажу оливкової та гарбузової олій не знижує, а загалом покращує органолептичні показники м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів у порівнянні з контрольним зразком.

Проведені дослідження хімічного та розрахунок амінокислотного складу та біологічної цінності показали, що м'ясо-рослинні посічені напівфабрикати, характеризують нижчим на 30...35% вмістом білку та вищим вмістом жиру, що пов'язано з введення гідратованого борошна бобових з гідромодулем 1/2, а отже вдвічі меншою кількістю білка. Купаж олій, що містить практично 100% рослинного жиру підвищує вміст жиру з 6,06% у контролі до 13...13,67% у м'ясо-горіховому та м'ясо-нутовому напівфабрикатах.

Розрахунок амінокислотного скору показав, що лімітуючою амінокислотою у контролю був валін. Заміна частини м'яса на нутове і горохове борошно збільшували скор цієї амінокислоти з 98,4% в контрольному зразку до 100,4% в зразку № 2 та до 101,7% в зразку №3.

Зразки м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів м'ясо-горохового №2 та м'ясо-нутового №3 відразу після виготовлення та після 30 діб зберігання в морозильній камері, характеризуються кількістю МАФАМ в 1 г зразка, становить для м'ясо-горохового №2 – $3,5 \cdot 10^4$ та $3,2 \cdot 10^5$, а для м'ясо-нутового №3 – $2,6 \cdot 10^4$ та $3,1 \cdot 10^5$, що відповідає нормам ДСТУ.

Охорона праці в Україні є одним із найважливіших соціально-економічних завдань. Вона передбачає систему правових, технічних, економічних, санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення здорових і безпечних умов праці.

Праця - це важлива соціально-економічна категорія, що розглядається як доцільна діяльність людини, яка спрямована на видозміну й пристосування предметів природи для задоволення потреб людини. В процесі праці людина цілеспрямовано взаємодіє з виробничим середовищем, яке, в свою чергу, розглядається як соціальне явище, але включає, крім того, речові елементи технічного й природного характеру (інструменти, устаткування, будівлі й споруди, повітря, температуру в робочих приміщеннях та ін.) і спеціальні елементи, що формуються внаслідок сукупної дії виробничих сил і виробничих відносин.

Охорона праці в Україні розглядається як невід'ємний елемент соціального розвитку й культури, що закріплено в Конституції України і в Законі України "Про охорону праці".

Норми охорони праці в Україні мають законодавчий характер.

Основоположні нормативні акти розроблені в українському трудовому праві "Основи законодавства України про працю", в кодексах законів про працю і в Законі України "Про охорону праці". У ГОСТ 12.0.002-80 "Системи стандартів безпеки труда (ССБТ) термини и определения" даються визначення основних понять та термінів, які застосовуються в охороні праці.

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, які забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

За стан охорони праці у виробничих підрозділах відповідальними є керівники підрозділів, а саме майстри чи технологи виробництва.

Шкідливі виробничі фактори та методи їх ліквідації

При проектуванні необхідна розробка заходів щодо поліпшення умов праці, санітарно-побутових умов та аналіз супутніх небезпечних і шкідливих чинників: фізичних, хімічних, біологічних, психофізіологічних.

Серед фізичних найбільш значущим чинником є виробничий мікроклімат, який характеризується температурою, вологістю, швидкістю руху повітря, тепловими випромінюваннями.

На підприємствах м'ясопереробної промисловості часто мікрокліматичні умови не задовольняють виробництво не тільки по оптимальних, але і за допустимими показниками. Так, в основних виробничих приміщеннях

ковбасного виробництва, наприклад в сировинному відділенні, машинному, шпримювальному температура повітря 10-12 °С; відносна вологість повітря 75-80 %, лише швидкість руху повітря знаходиться в межах норми (0,05-0,2 м/с).

Крім того, є приміщення з нижчою температурою і високою відносною вологістю, наприклад камера дозрівання (2-4 °С; 80-85 %) і камера охолодження (0-4 °С; 75-85 %). [22] Робота в умовах низьких температур пов'язана із значними тепловиділеннями організму і інтенсивним вуглеводним обміном, що зв'язано з ризиком виникнення простудних захворювань. З

урахуванням санітарних умов приміщень в проекті передбачені засоби індивідуального захисту робочих: спецодяг, спецвзуття, легко-теплові душі, а також в таких приміщеннях передбачені раціональні режими праці і відпочинку.

З метою попередження дії шкідливих речовин (пара, саж) спроектована змішана вентиляція. Для природної циркуляції повітря використовують вікна.

Важливо забезпечити гігієнічно раціональне освітлення виробничих приміщень з урахуванням відповідних розрядів зорових робіт, що виконуються на робочих місцях.

Подразниками загально біологічної дії є шум і вібрація, що при систематичній дії приводить до виникнення загальних захворювань у людини.

Для зниження рівня шуму використовують вібро- і звукопоглинальні прокладки, зниження шуму добиваються також за допомогою рівномірної подачі

і розподілу сировини за геометричним обсягом технологічного устаткування (вовчка, кутера, шприців і т. д.).

Ефективними заходами попередження травматизму є застосування засобів індивідуального захисту, сигнальних кольорів і пізнавальних знаків, застережливих про небезпеку.

Електробезпека у виробничих умовах забезпечується відповідною конструкцією електроустановок, технічними способами і засобами захисту, організаційними і технічними заходами.

Для захисту від поразки електричним струмом передбачено ряд обов'язкових заходів: безпечне розташування токовідомих частин, захисне відключення при появі напруги на неструмовідомих частинах установок, ізоляція робочого місця, постачання персоналу електротехнічними засобами захисту.

Недоступність токовідомих частин електроустановок забезпечується ізоляцією, розміщенням їх на недоступній висоті, пристроєм огорож. Для захисту обслуговуючого персоналу при появі напруги на металевих неструмовідомих частинах електроустановок передбачають захисне заземлення, занулення і захисне відключення. [63]

До хімічно небезпечних і шкідливих речовин на підприємствах м'ясної промисловості відносяться аміак, використовуваний як хладогент в холодильних установках; гідроксид натрію, хлорне ванно, кальцинована сода і нітрит натрію. Вони можуть поступати в робочі зони виробничі приміщення у вигляді газів, аерозолів, надаючи на організм загальнотоксичну і дратівливу дію.

До найважливіших заходів профілактики дії хімічно небезпечних і шкідливих виробничих речовин відносяться: заміна високотоксичних речовин менш токсичними, автоматична сигналізація, систематичний контроль стану повітряного середовища у виробничих приміщеннях, забезпечення необхідної кратності повітряобміну за допомогою вентиляції, контроль за витратою нітриту натрію.

У завдання профілактики дії біологічно небезпечних і шкідливих виробничих чинників входить комплекс заходів, направлених на знищення патогенних мікроорганізмів, ліквідацію комах, усунення неприємних запахів методами дезінфекції, дезінсекції і дезодорації.

Високий ступінь ручної праці (більше 50 %) в м'ясопереробній промисловості обумовлює значущість психофізіологічно небезпечних і шкідливих чинників як чинника ризику нещасних випадків і професійних захворювань. До заходів щодо їх попередження відносяться впровадження механізації і автоматизації виробничих процесів, що виключають або істотно скорочують ручну працю, раціональний режим праці і відпочинку на основі організації мікропауз з проведенням спеціальної виробничої гімнастики для нормалізації кровообігу, обмінних процесів, придбання навичку виконання ритмічних рухів.

Основи виробничої санітарії

Створення сприятливих виробничих умов є одним із основних завдань підприємств, так як економічні показники його діяльності значно залежать від умов, в яких протікає трудовий процес.

Забезпечення нормальних умов праці припускає, передусім, комфортні санітарно-гігієнічні умови у виробничих приміщеннях і на робочих місцях, їх створення повинне починатися на стадії проектування як виробничих будівель, так і основних технологічних процесів. У проєкті передбачаються заходи по усуненню промислових джерел, що виділяють шкідливі речовини; що зменшують концентрацію шкідливих речовин; що забезпечують виробничі приміщення необхідним мікрокліматом.

Слід зазначити, що граничні норми на наших підприємствах стосовно запиленості й загазованості набагато вищі, ніж на аналогічних підприємствах у розвинених капіталістичних країнах.

Умови праці розподіляють на три групи: з додатковими витратами енергії; ті, що обумовлюють зміну працездатності; ті, що викликають патологічні зміни. Додаткові витрати енергії можуть бути пов'язані з нерациональним плануванням

устаткування та робочих місць. При нераціональному плануванні робочих місць з'являються зовнішні переміщення в робочій зоні, додаткові нахилання та повороти тіла людини. До великих енерговитрат призводять загальні та місцеві вібрації. Зміна працездатності може відбуватися під впливом усіх факторів, що визначають складність праці (шум, освітлення, робоча поза, темп роботи).

Зниження працездатності внаслідок значних енерговитрат викликає швидкий розвиток втоми і, як наслідок цього, поступове зниження працездатності.

Необхідно зазначити, що між вказаними групами немає чіткої межі. Всі елементи тісно пов'язані один з одним. Отже, їх аналіз, як і розробка заходів, що усувають негативні фактори, має бути комплексним.

Особливу увагу необхідно звернути на умови праці. До найбільш суттєвих факторів цієї групи відносяться: мікроклімат, шум, освітлення, вібрації, наявність небезпечних для здоров'я джерел електричної енергії. У даному випадку аналіз зводиться до визначення фактичних параметрів пожежної небезпеки та розподілу їх за нормативними вимогами. При цьому необхідно звернути особливу увагу на усунення факторів виробництва, що мають найбільш негативний вплив на здоров'я працюючих.

При проектуванні заходів цієї групи вивчається можливість усунення джерел, що виділяють шкідливі речовини. У основі такого проектування лежить план втілення нової техніки, удосконалення технології та ін. На випадок заміни одного устаткування іншим, необхідно перевірити, чи відповідає нове устаткування нормативним вимогам. Заводам-виробникам також необхідно висунути вимоги з додаткової герметизації устаткування, призначеного, наприклад, для звукопоглинання, віброгасіння. Незважно підрахувати, що деяке збільшення вартості, пов'язане з внесенням у проекти змін, швидко виправдовує себе.

Отже, можна сказати, що на першому етапі роботи умови праці приводяться у відповідність із санітарно-гігієнічними нормами. На етапі створення найбільш сприятливих умов праці робота зводиться до підвищення

загальної культури виробництва, усуненню шкідливого впливу факторів виробничого середовища на організм людини, створенню таких умов, які сприяють підвищенню працездатності та правильному фізичному розвитку працівників.

При цьому здійснюється таке: - раціоналізація трудових процесів, спрямованих на виділення тяжкої фізичної праці та праці, що потребує високого нервового напруження; - підвищення надійності засобів охорони від травм; - поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці, вилучення факторів, що зумовлюють появу важких шкідливих виробничих умов; - вживаються заходи по створенню комфортної виробничої атмосфери, підвищенню культури й естетики виробництва.

Одним із шляхів поліпшення умов праці є забезпечення відповідності виробничих приміщень технологічним процесам. Це означає, що виробнича площа повинна використовуватися найбільш раціонально з огляду розміщення в ній устаткування і підсобних приміщень. При плануванні виробничих приміщень найбільш повно враховували особливості технологічного процесу.

Як уже зазначалося, велике значення для створення сприятливих умов праці має раціональна організація робочих місць. Це означає, що площа кожного робочого місця буде не меншою і не більшою за ту, яка необхідна для розташування на ній виготовлених продуктів, допоміжного устаткування та самого працівника. [38] Зменшення площі робочого місця призводить до незручності обслуговування складних машин та механізмів, тому що підвищує можливість виникнення травматизму, зводить до мінімуму можливість проведення частини робіт з допомогою механічних пристроїв. І навпаки, якщо площа робочого місця більша за нормовану, працівник змушений робити багато зайвих рухів, непродуктивно витратити життєву енергію.

Велике значення для створення комфортної виробничої атмосфери має вдосконалення технологічного процесу, устаткування та матеріалів, що обробляються. Вдосконалення технологічного процесу - це систематичне внесення в існуючу технологію всього, що сприяє створенню найбільш зручних

умов праці. Наприклад, на ділянках з важкими й шкідливими умовами праці цьому сприяє автоматизація та механізація виробничих процесів, заміна застарілого устаткування більш досконалим.

Проектуючи заходи по створенню комфортних умов праці, особливу увагу звернули на такі виробничі фактори, як шум і вібрація. Фізіологи довели, що шум не тільки негативно впливає на працездатність людини, але й викликає ряд професійних захворювань.

Сьогодні боротьба з шумами набула особливого значення, як і боротьба з вібраціями. Вона зводиться до усунення джерел їх виникнення, а якщо це неможливо, то до створення пристроїв, які б перешкоджали розповсюдженню цих шумів. Основними заходами, спрямованими на скорочення або усунення шуму та вібрації, є такі:

- Зміна технологічного процесу через заміну устаткування, яке викликає шум. Найбільш доцільне розташування фундаменту під машини, застосування ізоляційних прокладок між підлогою та устаткуванням.

- Використання внутрішньовиробничих перегородок, звукопоглинаючих матеріалів (акустичної штукатурки, черепиці, войлока, шерсті, гранульованих матеріалів та ін.). Коефіцієнт поглинання звуків цими матеріалами тим вищий, чим більша їх пористість. Тому не рекомендується обробляти акустичні матеріали масляними або клейовими фарбами та лаком.

- Рациональна організація праці та відпочинку, введення виробничої гімнастики.

- Робота в зоні вібрації впродовж не більше 50% робочого часу. Сприятливі умови праці неможливі без створення й підтримки нормованого мікроклімату (відповідної температури, вологості та рухливості повітря). Найбільш ефективними заходами по створенню сприятливих метеорологічних умов на виробництві є такі, як:

- Застосування запобіжних заходів при тепловому випромінюванні. - Своєчасне вилучення надмірного тепла (природне провітрювання приміщень або застосування механічної вентиляції).

- Організація спеціальних місць відпочинку під час перерв у роботі.
- Забезпечення робітників спецодягом у відповідності із ДСТУ.
- Організація правильного режиму пиття.

Розробка заходів з протипожежної безпеки

На підприємствах велика увага надається протипожежному захисту, який організовується у відповідності з діючою в державі загальною системою забезпечення пожежної безпеки на підприємствах, їх основи визначені Законом України "Про пожежну безпеку", затвердженим 17 грудня 1993 року Постановою Верховної Ради України.

Закон "Про пожежну безпеку" визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

У Законі висвітлені обов'язки державних органів, власників підприємств, а також усіх громадян щодо забезпечення пожежної безпеки. Крім того, у Законі перераховані всі види пожежної охорони, їх функціональні обов'язки та матеріально-технічне забезпечення.

Головним контролюючим органом із пожежної безпеки є Державний пожежний нагляд. Органи Державного пожежного нагляду не залежать від господарських органів, об'єднань громадян, політичних формувань, органів державної виконавчої влади, органів місцевого та регіонального самоврядування.

За порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів ДІПН, невиконання їх приписів винні в цьому посадові особи, інші працівники підприємства та громадяни притягаються до відповідальності, відповідно до чинного законодавства. [63] За порушення вимог пожежної безпеки, невиконання приписів посадових осіб органів ДІПН підприємства, установи, організації можуть притягатись керівниками цих органів до сплати штрафу. Максимальний розмір штрафу не може перевищувати двох відсотків місячного фонду заробітної

платні підприємства, установи, організації. Розміри і порядок накладення штрафів визначаються чинним законодавством України. Кошти, одержані від застосування штрафних санкцій, спрямовуються до державного бюджету і використовуються для розвитку пожежної охорони та пропаганди протипожежних заходів.

Крім того, підприємство, установа, організація, а також громадяни зобов'язані відшкодувати збитки, завдані у зв'язку з порушенням ними протипожежних вимог, відповідно до чинного законодавства.

Пожежна охорона розподіляється на державну, відомчу, сільську і добровільну, кожна з яких має свої специфічні властивості. Загальне керівництво всіма структурними підрозділами Державної пожежної охорони здійснює Головне управління пожежної охорони МВС України. Органи відомчої пожежної охорони організовують при міністерствах і відомствах для оперативного керівництва підприємствами галузеві підрозділи з попередження пожеж.

Відповідно до Правил пожежної безпеки, відповідальним за пожежну безпеку на підприємстві є керівник підприємства, а в цехах, дільницях і в службах - їх керівники. Особи, відповідальні за пожежну безпеку, суворо стежать за станом устаткування, знають розміщення засобів гасіння пожеж і вміють користуватися ними, роз'яснювати співробітникам правила пожежної безпеки і вимагають їх суворого дотримання.

У обов'язки керівників пожежної охорони об'єкта входять наступні: - Організація навчання робітників і службовців правилам пожежної безпеки, розробка перспективних планів запровадження засобів гасіння пожежі й заходів для підвищення рівня пожежної безпеки підприємства. - Розробка інструкції про порядок роботи з пожежонебезпечними речовинами і матеріалами, а також інструкцій про дотримання протипожежного режиму та про дії людей при виникненні пожежі. - Виготовлення й застосування засобів наочної агітації для забезпечення пожежної безпеки, а також обов'язки громадян України, іноземних громадян та осіб без громадянства, які перебувають на території України,

виконувати правила пожежної безпеки, забезпечувати будівлі, які їм належать на правах особистої власності, первинними засобами гасіння пожежі і протипожежним інвентарем, виховувати у дітей обережність при поводженні з вогнем. Повідомлення пожежної охорони про виникнення пожежі та вживання заходів до її ліквідації, рятування людей і майна. [38] Пожежна безпека на підприємстві забезпечується за рахунок пожежної профілактики, тобто заходів з попередження можливості виникнення пожежі й організації пожежегасіння, тобто найшвидшої ліквідації пожежі, що виникла.

Висновок до розділу.

Для створення безпечних умов праці та для запобігання виробничих аварій передбачається:

- навчання та підготовка виробничого персоналу;
- підтримка в справному стані засобів захисту виробничого персоналу та первинних засобів пожежегасінню;
- контроль рівня концентрації шкідливих та небезпечних речовин у повітрі на території підприємства.

Розділ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

5.1. Техніко-економічне обґрунтування

Політична і економічна нестабільність негативно позначилися на тваринницькому комплексі України.

Зменшення обсягів виробництва яловичини і телятини призводить до негативної тенденції зменшення споживання яловичини у розрахунку на душу

населення. Через високі роздрібні ціни на яловичину і низьку купівельну спроможність населення, вона вже не є основним видом м'яса, що споживається. Споживачі віддають перевагу більш дешевим видам м'яса (м'ясу птиці та свинині). Тому для підприємств, що займаються м'ясним скотарством, основною проблемою останніми роками була неможливість встановлення справедливої ціни на готовий продукт у зв'язку з низькою купівельною спроможністю населення і, як наслідок, обмеженим внутрішнім попитом.

Не дивлячись на зростання середніх закупівельних цін на продукцію тваринництва, поголів'я ВРХ постійно зменшувалось (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Динаміка поголів'я ВРХ, середніх цін на продукцію тваринництва та рентабельності виробництва ВРХ на м'ясо [68]

Показник	2000	2005	2010	2015	2017	2019	2020	2020 до 2010, %
Ціни для сільгосп-підприємств, грн/т	2358,0	6909,9	10797,1	21966,2	31838,4	32679,8	32490,6	3 рази
Поголів'я ВРХ, тис голів	5037	2492	6909,9	1270	1167	1050	1008	14,6
Ціни для господарства Населення, грн/т	н/д	7661,3	15260	25345,9	33591,1	38429,4	40142,2	2,63 рази
Поголів'я ВРХ, тис голів	4387	4022	2968	2480	2364	2042	1866	62,87
Рентабельність ВРХ на м'ясо, %	-42,3	-25,0	-35,9	-16,9	3,4	-27,1	-24,2	

Аналізуючи дані, наведені в таблиці 5.1, можна зробити висновок, що діючий ціновий механізм і середній рівень закупівельних цін не стимулюють сільськогосподарських виробників до розширення обсягів виробництва яловичини. Таким чином, катастрофічне, за останні 120 років, зменшення поголів'я ВРХ та всі вищезгадані проблеми є наслідком відсутності в Україні єдиного погляду щодо ролі м'ясного скотарства в економіці країни, щодо підходів з формування ефективного економічного механізму розвитку ринку яловичини.

Вітчизняне виробництво м'яса у 2020р. всіма категоріями господарства склало 2478 тис. т та знизилось на 0,6% проти 2019 р. за рахунок скорочення обсягів виробництва яловичини на 6,8% та свинини на 1,53% (табл.5.2).

Таблиця 5.2

Динаміка виробництва продукції тваринництва в Україні [68]

Показник	Роки								2020 до 1990, %
	1990	2000	2005	2010	2015*	2017*	2019*	2020*	
Виробництво м'яса, всього, тис т	4357,8	1663	1597	2059	2323	2318	2492	2478	56,86
Виробництво м'яса на одну особу, кг/люд рік	84	32,8	39,1	52,0	50,9	51,7	58,6	53,8	64,05
Виробництво яловичини і телятини, тис т	1986	754	562	428	376	364	370	345	17,37
Виробництво яловичини і телятини на одну особу, кг/люд рік	38,19	15,8	11,88	9,8	8,1	7,5	7,7	8,1	20,7

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

В Україні значна роль у забезпеченні населення країни м'ясом і м'ясопродуктами, традиційно відводилась свинині, виробництво якої в сільськогосподарських підприємствах пройшли три основні етапи: перший – екстенсивний, який тривав до кінця 70-х років минулого століття.

Під впливом змін, що відбулися в АПК, багато свинарських комплексів і ферм промислового типу, які відігравали значну роль у забезпеченні свининою переробних підприємств та населення, припинили виробничу діяльність. Як

наслідок, в Україні значно скоротилося поголів'я свиней. Так якщо у 1990 р ікня кількість становила 19 427 тис. гол., або в розрахунку на 100 га ріллі - 59,0 гол., то у 2020 р - 5727 тис гол або 17,8 голів на 1 га - відповідно. Станом на 09.2021 р налічувалось 5,83 млн голів (на 4,7% менше, ніж на цю дату у 2020 р). З них 3,61 млн голів утримувалося в сільськогосподарських підприємствах (на 1,1% менше). У господарствах населення було 2,22 млн голів свиней або на 10,0% менше ніж у 2020 р. Це найнижче поголів'я свиней за всю сучасну історію України.

Під впливом цих тенденцій, питома вага м'яса свиней у загальному обсязі виробництва м'яса в країні зменшилася з 36,16% у 1990 р до 28,12% - у 2020 р виробництво свинини, в розрахунку на душу населення, відповідно, з 30,36 кг/люд в рік у 1990 р. до 18,8 кг/люд в рік - у 2020 р, або на 38,1 % [69].

На сьогоднішній день, в Україні виробництвом свинини займаються дві категорії товаровиробників: сільгосппідприємства (в тому числі фермерські) та господарства населення. У 1990 р – 14071 тис. голів або 72,43 % поголів'я свиней знаходилось на утриманні у сільгосппідприємствах. Проте за наступні два десятиліття, структура поголів'я змінилася: у 2010р сільгосппідприємства утримували лише 3,31 млн голів (44%), а господарства населення - 4,27 млн (56%) і які, найчастіше, були не в змозі забезпечити ні ефективність виробництва, ні якість та безпечність продукції. Починаючи з 2011 р, частка поголів'я свиней у господарствах населення почала зменшуватись і у 2020 р склала 2,24 млн голів (36,64%), а частка промислового вирощування зростає до 3,63 млн голів (63,36%) і де, на сьогоднішній день, забезпечується виробництво більше 60% свинини в країні (табл.5.3).

Таблиця 5.3

Динаміка поголів'я та продуктивності свиней в Україні [69]

Показник	Роки								2020 до 1990, %
	1990	1995	2000	2005	2010	2015*	2018*	2020*	
Виробництво м'яса (у забійній вазі) всього, тис.т	4358	2294	1663	1597	2144	2322	2354	2477	56,83
Виробництво м'яса на одну особу, кг/люд рік	83,2	45	34	34	47	50,9	52,8	53,8	68,1
Кількість поголів'я свиней, тис. голів	10 427	13 144	7 625	7 253	7373	7350	6109	5727	29,47
в т.ч. свині у СП підприємствах; господарствах населення, тис. голів	14071	7523	2414	2602	3319	3732,8	3303	3629	25,79
Виробництво свинини, тис. т	5356	5992	5238	4451	4054	2806,3	2806	2246	41,93
Виробництво свинини на одну особу, кг/люд рік	1576	807	676	494	704	759,7	702,6	697,2	44,22
Середньодобовий приріст ваги свиней при вирощуванні та відгодівлі, г/добу	30,36	15,51	13,82	10,44	15,4	17,76	19,4	18,8	61,9
	229	117	120	281	375	460	485	492	214,8

Витрати кормів усіх видів на виробництво одиниці продукції кг/кг (всі виробники)	7,92	8,35	9,05	8,25	7,26	5,99	5,50	5,23	66,04
Вихід ділових поросят на свиноматку, шт./рік	14,22	9,5	7,56	13,48	15,3	20,58	21,81	23,52	165,4
Середня вага однієї голови яка продана переробним підприємствам, кг	120	105	101	112	109	112	111	113	94,2
Рівень рентабельності виробництва свинини, %	20,7	-16,7	-44,3	14,9	-7,8	12,7	-7,8	2,6	33,3

Основні причини загальної тенденції щодо зменшення поголів'я – низька прибутковість бізнесу і погіршення, в останні роки, епізоотичної ситуації в країні внаслідок поширення АЧС.

В Україні споживається в основному м'ясо птиці та свинина. Відповідно, все частіше це більш дороге м'ясо надходить на внутрішній ринок у законсервованому вигляді або у стані морожених напівфабрикатів, дозволяючи виробникам заробити більшу додану вартість.

Світове виробництво м'яса птиці зросло в 2020 році на 1,3% і досягло 133,3 млн тонн, хоча цей приріст і був найменший, починаючи з 1960 року. Цей приріст можна назвати досягненням, якщо врахувати складні умови виробництва та міжнародної торгівлі, з якими галузь зіткнулася внаслідок глобальної пандемії Covid-19 та спалахів пташиного грипу в багатьох країнах.

Світовий експорт охолодженої курятини у 2019 році склав \$6,7 млрд, тоді як замороженої - \$16,4 млрд.

Загалом сума експорту свіжої курятини збільшилась в середньому на 27% у порівнянні з 2015 роком, коли поставки свіжого курячого м'яса оцінювались у \$5,3 млрд. Загальний обсяг експорту замороженого курячого м'яса за той самий період збільшився на 6,8%.

За 2021 рік експорт української курятини виріс на 30%. Про це свідчать дані Держкомстату. Кількість домашньої птиці в Україні виросла на 3,8% – близько 208 млн голів. Зокрема, поголів'я птиці в індивідуальних господарствах

складає 88 млн голів. Поголів'я птиці у сільськогосподарських підприємствах на 1 січня складало 119 млн голів, порівняно зі 109 млн голів минулого року. При цьому поголів'я свиней в Україні за рік скоротилося на 58%, поголів'я овець і кіз – на 4,1%, поголів'я великої рогатої худоби – на 6,4%.

У 2021 році Україна експортувала курятини на 716 млн доларів США, тоді як у 2020 році – на 554 млн доларів.

Головними покупцями української птиці за кордоном з початку року були Саудівська Аравія (189 млн доларів), Нідерланди (136 млн доларів) та Словаччина (40 млн доларів).

В Україні станом на 1 січня 2020 року було 424 підприємства, які займалися вирощуванням свійської птиці: 41 підприємство (9,7% від загальної кількості підприємств) мали більше як 500 000 голів і займають 80,5% відсотків виробництва цього м'яса в Україні; 160 підприємств (до 4 999 голів птиці) мали 0,1% від загальної кількості тварин; 107 підприємств (5 000 – 49 999 голів) мали 1,7% від загальної кількості тварин; 34 підприємства (50 000 – 99 999 голів птиці) мали частку 1,9% ринку свійської птиці; 82 підприємства (100 000 – 499 999 голів птиці свійської) мали 15,8% від загальної кількості голів птиці свійської.

У виробництві курятини в Україні домінують великі промислові виробники. У 2020 році частка курячого м'яса, виробленого на великих промислових фермах, зросла ще на один відсоток, досягнувши 89 відсотків виробництва курячого м'яса.

Менше дев'яти відсотків зосереджено у великій кількості дрібних фермерських господарств. Здебільшого великі виробники курячого м'яса вирощують власні кормові культури, мають власні елеватори, комбикормові заводи, інкубаторії, забій та інше для повного циклу виробництва.

Найбільший виробник курячого м'яса в Україні – група «МХП», як очікується, залишатиметься найбільшим експортером, займатиме майже 90 відсотків усього експорту курячого м'яса з України. В останні роки Україна, ймовірно, зосередиться на існуючих ринках Азії, Африки. Ринки Японії та Китаю такою в перспективі можуть бути доступними для української курятини.

Таблиця 5.4

Український імпорт-експорт курятини за 2017-2020 рр. (тис.т) [70]

Роки		2017		2018		2019		2020 (по червень)	
Експорт	Імпорт	Експорт	Імпорт	Експорт	Імпорт	Експорт	Імпорт	Експорт	Імпорт
2713,3	1183,1	3288,9	1304,6	4144,6	1311,8	2541,5	571,1		

Лідери експорту охолодженого курячого м'яса США та Нідерланди очолюють список і основних експортерів замороженої курятини. Однак вони значно відстають від Бразилії, яка займає перший шабель у міжнародних продажах замороженої курятини.

5.2. Розрахунок економічної ефективності

Для визначення економічної ефективності впровадження м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів розраховували повні витрати (собівартість) виробництва 1 т продукції, доходу від реалізації 1 т продукції, прибутку, чистого прибутку, рентабельності.

Вихід готових м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів складає 100%, тому потреби у сировині на 1 т дорівнюватимуть також 1 т.

Розраховуємо витрати на закупівлю сировини.

Таблиця 5.2.1

Розрахунок вартості сировини (Контроль)

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Частка в рецептурі, %	Потреба на 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, тис. грн.
1	2	3	4	5	6

1	М'ясо куряче	61	610,0	75	45,75
2	Вода питна	18,3	183,0	7,0	1,28
3	Хліб з пшеничного борошна не нижче I сорту	12	120,0	26,0	3,28
4	Борошно, сухарі панірувальні	4	40,0	40	1,60
5	Цибуля ріпчаста свіжа	1,5	15,0	11	0,17
6	Яйця курячі	2	20,0	45	0,90
7	Перець чорний мелений	0,06	0,6	485	0,29
8	Сіль кухонна	1,2	12,0	9,2	0,11
	Всього	100,06	1000,6		53,38

Таблиця 5.2.2

Розрахунок вартості сировини м'ясо-горохових напівфабрикатів №2

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Частка в рецеп- турі, %	Потреба на 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, тис. грн.
1	2	3	4	5	6
1	М'ясо куряче	28,5	285,0	75	21,38
2	Горохове борошно	7,5	75,0	38	2,85
3	Вода питна	25,8	258,0	7,0	1,81
4	Борошно, сухарі панірувальні	4	40,0	40	1,60
5	Цибуля ріпчаста свіжа	6	60,0	11	0,66
6	Яйця курячі	2	20,0	45	0,90
7	Перець чорний мелений	0,06	0,6	485	0,29
8	Сіль кухонна	1,2	12,0	9,2	0,11
9	Топінамбур	10	100,0	50	5,00
10	Морква	5	50,0	14,0	0,7
11	Оливкова олія	5	50,0	360	18,00
12	Гарбузова олія	5	50,0	440	22,00

	Всього	100,06	1000,6	00	75,3
--	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------

Таблиця 5.2.3

Розрахунок вартості сировини м'ясо-нутових напівфабрикатів №3

№	Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою	Частка в рецептурі, %	Потреба на 1 т виробів, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Вартість, тис. грн.
1	2	3	4	5	6
1	М'ясо куряче	33,5	335,0	75	25,13
2	Нутове борошно	5	50,0	50	2,50
3	Вода питна	23,3	233,0	7,0	1,63
4	Борошно, сухарі панірувальні	4	40,0	40	1,60
5	Цибуля ріпчаста свіжа	6	60,0	11	0,66
6	Яйця курячі	2	20,0	45	0,90
7	Перець чорний мелений	0,06	0,6	485	0,29
8	Сіль кухонна	1,2	12,0	9,2	0,11
9	Топінамбур	10	100,0	50	5,00
10	Морква	5	50,0	5	0,25
11	Оливкова олія	5	50,0	360	18,00
12	Гарбузова олія	5	50,0	440	22,00
	Всього	100,06	1000,6		78,07

Розрахунок зміни витрат за статтею «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

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

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

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

Розрахунок зміни витрат за статтею «Зворотні відходи»

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

Розрахунок 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 1т продукції та її кількості. Відрядна розцінка за виробництво 1 т посічених напівфабрикатів становить 840 грн.

Для робітників, зайнятих у виробництві посічених напівфабрикатів, фонд основної заробітної плати становитиме 840 грн/т.

Розрахунок витрат за статтею «Додаткова заробітна плата»

Витрати за цією статтею складають 20% від фонду основної заробітної плати робітників:

$$840 \cdot 20/100 = 168 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Відрахування до єдиного соціального фонду»

Стаття «Відрахування до єдиного соціального фонду» містить відрахування на обов'язкове державне пенсійне страхування, соціальне страхування, страхування на випадок безробіття тощо. Розраховується у відсотках до витрат на виплату основної, додаткової заробітної плати та інших заслужувальних та

компенсаційних виплат робітникам та становить в Україні згідно із законодавством 22%.

$$(840 + 168) \cdot 0,22 = 221,76 \text{ грн}$$

Розрахунок витрат за статтею «Витрати, пов'язані з розробкою та освоєнням нової продукції»

Приймаємо витрати за цією статтею в розмірі 10% від фонду основної заробітної плати. Для виготовлення 1 тони продукції ці витрати становлять:

$$840 \cdot 10/100 = 84 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання»

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

Зміни витрат по цій статті не відбувалось.

Розрахунок витрат по статті «Загальновиробничі витрати»

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

Виробнича собівартість

Контроль – 53380 грн/т

Зразок №2 (м'ясо-горохові) – 75300 грн/т

Зразок №3 (м'ясо-нутові) – 78070 грн/т

Розрахунок витрат по статті «Адміністративні витрати»

До цієї статті включають витрати на з безпосереднім обслуговуванням та управлінням підприємства; витрати на утримання адміністративно-управлінського персоналу, охорону, юридичні, аудиторські послуги; поштово-телеграфні й канцелярські витрати; робочі відрядження працівників, транспортні послуги; витрати на інші матеріальні необоротні активи загальногосподарського призначення (ремонт, оренда, комунальні послуги, амортизація). Для цієї статті прийнято витрати 2% від виробничої собівартості.

Зміни витрат по цій статті не відбувались.

Розрахунок витрат по статті «Витрати та збут»

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

Змін витрат по цій статті не відбувалось.

Розрахунок витрат по статті «Інші операційні витрати»

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

Змін витрат по цій статті не відбувалось.

Витрати за статтею „Адміністративні витрати”

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

Контроль – 1067,6 грн/т

Зразок №2 – 1506 грн/т

Зразок №3 – 1561,4 грн/т

Витрати за статтею "Витрати на збут"

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

Контроль – 533,8 грн/т

Зразок №2 – 753,0 грн/т

Зразок №3 – 780,7 грн/т

Витрати за статтею „Інші виробничі витрати”

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

Контроль – 53,38 грн/т

Зразок №2 – 75,30 грн/т

Зразок №3 – 78,07 грн/т

Розрахунок повної собівартості продукції

Контроль – 55034,78 грн/т

Зразок №2 – 77614,3 грн/т

Зразок №3 – 80490,17 грн/т

Розрахунок Ціни 1 т готової продукції

$Ц = ПСВ + ПРН(20\%) + ПДВ(20\%)$

$$Ц = ПСВ \times 1,15 \times 1,2$$

ПСВ-собівартість продукції

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

ПДВ-податок на додану вартість

контроль – 75947,99 грн/т

зразок №2 – 101107,7 грн/т

зразок №3 – 111076,4 грн/т

Розрахунок Доходу

$D = C \cdot Q$
 Ц - Ціна, грн/т
 Q - обсяг виробництва, т
 контроль - 75947,99 грн/т

зразок №2 - 101107,7 грн/т

зразок №3 - 111076,4 грн/т

Розрахунок Прибутку

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

Д - дохід, грн;

ПСВ - повна собівартість 1 т продукції, грн.

ПодПр - податок на прибуток (приймаємо 18%)

контроль = 8253,54 грн/т

зразок №2 = 11642,1 грн/т

зразок №3 = 12073,5 грн/т

Розрахунок Рентабельності

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

контроль - $8283,54 / 55034,78 \cdot 100 = 14,9 \%$

зразок №2 - $11642,1 / 77614,3 \cdot 100 = 14,9 \%$

зразок №3 - $12073,5 / 80490,17 \cdot 100 = 14,9 \%$

Результати економічної ефективності розроблених продуктів зводимо в таблицю 5.2.4.

Економічна ефективність впровадження

Таблиця 5.2.4

Статті витрат	Контроль	Зразок №2 (м'ясо-горохові напівфабрикати)	Зразок №3 (м'ясо-нутові напівфабрикати)
Основна та допоміжна сировина, грн/т	53380	75300	78070
Повні витрати, грн	55034,78	77614,3	80490,17

Оптова ціна 1 т продукції, грн	75947,99	107107,7	111076,4
Дохід, грн	75947,99	107107,7	111076,4
Прибуток за 1т, грн	8253,54	11642,1	12073,5
Рентабельність, %	14,9	14,9	14,9

Висновки до розділу 5

Економічні показники контролю та розроблених рецептур м'ясо-горохового напівфабрикату №2 та м'ясо-нутового напівфабрикату №3 вказують на вищу ціну, та, відповідно, вищий на 41% та 46% прибуток від реалізації розроблених напівфабрикатів порівняно з контрольним зразком.

При зниженні гарантованої рентабельності можна знизити ціну на продукцію.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Згідно обраної рецептури котлет аналітично дослідили хімічний та амінокислотний склад сировини для виробництва посічених напівфабрикатів (м'ясо куряче, хліб з пшеничного борошна, борошно панірувальне, цибуля ріпчаста, яйця курячі та перець чорний), а також нутове та горохове борошно. В результаті встановили, що нутове та горохове борошно містять багато білку

(22,39% і 23,47% відповідно). Розрахунок скорів показує, що лімітуючими амінокислотами нутового та горохового борошна є метіонін+цистин – 77% і 76% відповідно.

2. Провели дослідження посіченого фаршу, контроль якого містив 100% курячого м'яса, а дослідні зразки 10% і 15% гідратованого горохового та нутового борошна. Визначили оптимальні ВУЗ і ВЗЗ у дослідних зразків №2 і №3 з 15% горохового борошна та 10% нутового борошна, які додавали взамін курячого м'яса. В зразку №2 показники ВУЗ – 69,7% і ВЗЗ – 71,7%, що вище контролю на 8,4% і 12,5%. В зразку №3 показники ВУЗ – 73,9% і ВЗЗ – 75,4%,

що вище контролю на 12,6% і 16,2%. Збільшення ЖУЗ при додаванні гідратованого борошна бобових на 4,9 та 7,6% для зразків №2 і №3 в порівнянні з контролем

3. Розрахунок вмісту амінокислот та скору показав, що додавання гідратованих нутового та горохового борошна взамін м'яса курячого, хоча і зменшує загальну кількість білка, і, відповідно, амінокислот, проте покращує скори білків.

4. Для м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів з введенням гідратованого горохового борошна втрати при тепловій обробці знижуються на 0,9%, з введенням гідратованого нутового борошна – на 1,5% у порівнянні з контролем.

5. Розроблено чотири рецептури м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів з заміною м'яса курчат-бройлерів на гідратовані горохове та нутове борошно. Збагачено рецептуру вітамінами, харчовими волокнами, рослинними жирними кислотами за рахунок введення топінамбуру, моркви, купажу оливкової та гарбузової олій.

6. В результаті проведеного оцінювання органолептичних показників встановлено, що заміна курчат-бройлерів на гідратовані горохове та нутове борошно та введення топінамбуру, моркви, купажу оливкової та гарбузової олій не знижує, а загалом покращує органолептичні показники м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів у порівнянні з контрольним зразком.

7. Проведенні дослідження хімічного та розрахунок амінокислотного складу та біологічної цінності показали, що м'ясо-рослинні посічені напівфабрикати характеризуються нижчим на 30...35% вмістом білку та вищим вмістом жиру, що пов'язано з введення гідратованого борошна бобових з гідромодулем 1:2, а отже вдвічі меншою кількістю білка. Купаж олій, що містить практично 100% рослинного жиру, підвищує вміст жиру з 6,06% у контролі до 13...13,67% у м'ясо-горіхових та м'ясо-нутових котлетах.

8. Розрахунок амінокислотного скору показав, що лімітуючою амінокислотою у контрольному зразку був валін. Заміна частини м'яса на нутове і горохово борошно збільшили скор цієї амінокислоти з 98,4% в контрольному зразку до 100,4% в зразку № 2 та до 101,7% в зразку №3.

9. Зразки м'ясо-рослинних посічених напівфабрикатів м'ясо-горохового №2 та м'ясо-нутового №3 відразу після виготовлення та після 30 діб зберігання в морозильній камері характеризуються кількістю МАФМ в 1 г зразка, яка становить для м'ясо-горохового напівфабрикату №2 $3,5 \cdot 10^4$ (після виготовлення) та $3,2 \cdot 10^5$ (через 30 діб), а для м'ясо-нутового №3 – $2,6 \cdot 10^4$ (після виготовлення) та $3,1 \cdot 10^5$ (через 30 діб), що відповідає вимогам ДСТУ на дані продукти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ємцев В.І. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спец.6.091700 «Технологія зберігання консервування та переробки м'яса» та 6.091701 «Технологія зберігання консервування та переробки риби і морепродуктів» денної та заочної форми навчання напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» /уклад./ В.І. Ємцев. - К.:НУХТ, 2010. - 62с.

2. Толчева А. В. Применение принципов аюрведического питания в практике оздоровительной системы йога / А. В. Толчева // Инновационные технологии в физическом воспитании, спорте и физической реабилитации. – Орехово-Зуево : МГОГИ, 2015. – Т. II. – С. 248-251.

3. Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоровью. – Женева : Всемирная организация здравоохранения, 2004. – 15 с

4. Yadavji Thrikamji Acharya (2013) (eds.) Charakasamhitha, Sutrasthana, Chowkambha Surabharathi Prakashan.

5. Dr Shivaprasad Sharma (2013) (eds.) Ashtangasangraha 6/17, Choukhambha Sanskrit series, Varanasi

6. Ayurvedic Concept of Food and Nutrition / Karra Nishteswar // Nishteswar, J Nutr Food Sci 2016, Volume 6 • Issue 4. – 8 p.

7. CHARKOKTA MAMSAVARGA - AN ELABORATIVE STUDY / Jayveer Singh Solanki // IAMJ: Volume 7, Issue 6, June – 2019. – P. 971-974

8. Кудинов П.И. Современное состояние и структура мировых ресурсов растительного белка / П.И. Кудинов, Т.В. Шеколдина, А.С. Слизькая // Известия вузов. Пищевая технология. □ 2012. □ №5-6. □ С.7-10.

9. Мартемьянова Л.Е. Применение ферментных препаратов в получении растительных белков / Л.Е. Мартемьянова, Л.В. Антилова // Вестник ВГУИТ.-2013.-№1.-С.104-108.

10. Колпакова В.В. Белок из пшеничных отрубей. Биологическая, пищевая ценность, функциональные свойства и направления использования в пищевых производствах / В.В. Колпакова, А.П. Нечаев, С.М. Севериненко и др. // Хранение и переработка сельхозсырья.-2010.-№2.-С.38-42.

11. Иванченко О.Б. Сырье с низким содержанием глютена в технологии пивоварения / О.Б. Иванченко, Н.А. Петрова, М.М. Данина // Известия СПбГУНИПТ. – 2008. – №4. – С. 42–47.

12. Толкунова, Н.Н. Современные белковые препараты: научные основы производства, способы их введения в пищевые системы: учебно-методическое пособие для высшего профессионального образования / Н.Н.

Толкунова, В.В. Прянишников, А.А. Жучков. – Орел: ФГБОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», 2014. – 88 с.

13. Доморошенко М.Л. Некоторые аспекты производства и формирования рынка соевых белков на современном этапе / М.Л. Доморошенко, Л.Н. Лишаева // Пищевая промышленность. – 2010. – №2. – С. 32–39.

14. Нечаев А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Кочеткова и др.; под ред. А.П. Нечаева. – СПб: ГИОРД, 2007. – 640 с.

15. El-Adawy. Nutritional composition and antinutritional factors of chickpeas (*Cicer arietinum* L.) undergoing different cooking methods and germination / El-Adawy // *Plants Foods for Human Nutrition*. – 2002. – Vol 57. P. 8397-8403.

16. Берегулов М.Ш. Основы переработки семян сои / М.Ш. Берегулов. – М: ДеЛи принт, 2006. – 181 с.

17. Эсбридж Д.Д. Соя: сб. статей: □ пер.с англ. □ / Д.Д. Эсбридж, Э.Г. Перкинс, Д.Б. Уорфел Д.Б. и др. – AOCS Press, 2002.

18. Шабанова Е.А. Сравнительные аспекты технологического пищевого применения соевых белковых изолятов / Е.А. Шабанова, Т.В. Бархатова, В.В. Шипитько // Известия Вузов. Пищевая технология. – 2008. – №2–3. – С. 50–52.

19. Люпин - перспективный источник пищевых компонентов / Е. И. Сизенко; А. Б. Лисицын, Л. С. Кудряшов, А. В. Растяпина // Мясная промышленность : обзорная информ. - М., 2004. - 35 с.

20. Модифицированная мука гороха в реструктурированных ветчинных изделиях / П. В. Гусянников, Н. Г. Кроха, В. Т. Дианова, Е. Е. Браудо // Мясная индустрия. - 2004. - № 8 - С. 18 - 20.

21. Некоторые сведения о нуте и применении его в продуктах питания / Т. П. Пашенко, Е. Е. Курчаева, Ю. А. Кулакова, Е. А. Яковлев // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2004. - № 4. - С. 59 - 60.

22. Горлов И. Ф. Нут - альтернативная культура многоцелевого назначения: Монография / ГНУ «Поволжский НИИ производства мясомолочной продукции РАСХН». - Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. - 107 с.

23. Горлов И.Ф. Основы современных аспектов технологии мясопродуктов: монография / И. Ф. Горлов, М. И. Сложенкина, В. Н. Храмова, Е. А. Селезнева / ВолгГТУ. – Волгоград, 2013. – 84 с.

24. Рогов И. А. Превращения белков в процессе индуцированного автолиза муки гороха / И. А. Рогов [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. - 2004. - № 2/3. - С. 31-32.

25. Хвыля С. И. Структурно-функциональные особенности соевых белковых продуктов. Новые тенденции использования соевых белков в мясной промышленности / С. И. Хвыля, В. А. Пчелкина // Продукты & ингредиенты. - 2010. - №7. - С. 72-73.

26. Рогов, И. А. Химия пицы / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. - М. : Колосс, 2007. – 853 с.

27. Баланс попиту і пропозиції м'яса і м'ясопродуктів (уточнений станом на 1.10.2019) / [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://milkua.info/uk/post/balans-popitu-i-propozicii-masa-ta-masoproduktiv-stanom-na-102019>

28. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

29. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса птицы, яиц и продуктов их переработки. Качество и безопасность / В. М. Позняковский, С. А. Рязанова, К. Я. Мотовилов; под общ. ред. В. М. Позняковского. – 3-е изд., испр. и доп. – Новоси-бирск : Сиб. унив. изд-во, 2009. – 216 с.

30. Позняковский, В. М. Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность : учеб.-справ. пособие / В. М. Позняковский. – Саратов : Вузовское образование, 2014. – 527 с.

31. Донскова, Л. А. Мясо птицы как продукт органического производства: состояние, проблемы и управленческие решения / Л. А. Донскова, О. Н. Зуева, Н. М. Беляев // *Фундаментальные исследования*. – 2018. – № 1. – С. 64–70.

32. Соловьева, В. И. Химический состав тканей и качество мяса цыплят-бройлеров в зависимости от условий выращивания / В. И. Соловьева // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2015. – № 6. – С. 60–62.

33. Технология полуфабрикатов из мяса птицы / Гущин В.В., Кулишев Б.В., Маковеев И.И., Митрофанов Н.С. – М: Колос, 2002. – 200 с.

34. Химический состав пищевых продуктов // под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 224 с.

35. Химический состав российских продуктов питания / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: ДеЛи Принт, 2002. – 236 с.

36. Сулейменова, Р. А. Роль и польза куриного мяса в питании человека / Р. А. Сулейменова, И. Е. Калдыбай, Э. К. Окусханова, Ф. Х. Смольникова // *Молодой ученый*. – 2017. – № 2. – С. 252–257.

37. Ребезов, Я. М. Производство деликатесных продуктов из мяса птицы (патентный поиск) / Я. М. Ребезов, Э. К. Окусханова, Ю. М. Топурия // *Техника. Технологии. Инженерия*. – 2016. – № 1. – С. 77–81.

38. Штеле, А. Л. Куриное яйцо и мясо бройлеров – основной источник полноценного белка / А. Л. Штеле // *Достижения науки и техники АПК*. – 2006. – № 8. – С. 39–41.

39. Castanon, J. I. R. History of the Use of Antibiotic as Growth Promoters in European Poultry Feeds / J. I. R. Castanon // *Poultry Science*. – 2007. – Vol. 86. – P. 2466–2471.

40. Colins, G. S. Poultry Science / G. S. Colins, G. Brant, M. E. Ensminger. – 4th ed. – Prentice Hall, 2003. – 512 p.

41. Duclos, M. J. Muscle Growth and Meat Quality / M. J. Duclos, C. Berri, E. Le Bihan-Duval // The Journal of Applied Poultry Research. – 2007. – Vol. 16. – P. 107–112.

42. Шестопалова, И. А. Биологическая ценность белков мяса кур несушек / И. А. Шестопалова, Н. А. Уварова // Процессы и аппараты пищевых производств. – 2012. – № 2. – С. 44–47.

43. Fats and fatty acids in human nutrition / Report of an expert consultation/ Geneva, 10–14 November 2008. FAO Food and Nutrition paper 91. – Rome : FAO, 2010. – 180 p.

44. Стефанова, И. Л. Влияние тепловой обработки на изменение состава различных частей тушек цыплят-бройлеров / И. Л. Стефанова, Л. В. Шахназарова, Ю. Н. Красюков // Птицы и птицепродукты. – 2015. – № 6. – С. 58–61.

45. Алимарданова, М. Биохимия мяса и мясных продуктов : учеб. пособие / М. Алимарданова. – Астана : Фолиант, 2009. – 184 с.

46. Стефанова, И. Л. Инновационные технологии продуктов функционального питания на основе мяса птицы / И. Л. Стефанова, Л. В. Шахназарова, И. А. Юхина, Н. В. Тимошенко, О. В. Ниманихин // Никоновские чтения. – 2008. – № 13. – С. 267–270.

47. Архипов, А. В. Lipидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства / А. В. Архипов. – М. : Агробизнесцентр, 2007. – 440 с.

48. Архипов, А. В. Lipидная питательность мяса птицы и влияние на нее факторов питания / А. В. Архипов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 1. – С. 16–25.

49. Стынга, Л. Варено-копченые колбасы с мясом птицы / Л. Стынга // Мясной бизнес. – 2011. – № 2. – С. 72–73.

50. ДСТУ 4437: 2005 "Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені". К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 24 с.

51. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов : учебное пособие / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – Москва: Колос, 2004. – 571 с.

52. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 16 с.

53. Тетеріна, С.М. Мікробіологія харчових продуктів. Лабораторний практикум для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. Форм навчання / Уклад.: С.М. Тетеріна, Н.М. Грегірчак. – К.: НУХТ, 2013. – 97 с.

54. Оптимізація технологічних процесів галузі [Електронний ресурс] : лабораторний практикум для студентів спеціальності 7.05170104, 8.05170104 «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» всіх форм навч. / уклад. В. М. Пасічний, І. В. Тимошенко. - К. : НУХТ, 2014. - 67 с.

55. Рогов І.А. Производство мясных полуфабрикатов / И.А.Рогов, А.П. Забашта, Р.М. Ибрагимов, Л.К. Забашта. – М.: Колос-Пресс, 2001. – 336 с.

56. Рокунь, Д.-М. В. Фармакогностичне вивчення моркви посівної (*Daucus carota L. var. sativus*): дис. ... канд. фармац. наук : 15.00.02 / Д.-М. В. Рокунь. – Харків, 2019. – 190 с.

57. Мельникова В.А. Обоснование низкотемпературной холодильной обработки топинамбура и технологии производства функционального заменителя кофе на его основе: диссертация....канд. техн. наук/ ФГБОУ ВО «КГТУ»; Виктория Александровна Мельникова, 2017.

58. Біленька І. Р. Оздоровчі продукти на основі топінамбура : монографія / І. Р. Біленька, Н. А. Лазаренко; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Одеса : Букаєв В.В., 2015. - 126 с.

59. Сефіханова К. А. Аналіз харчової цінності моркви для виробництва напівфабрикатів на основі копреципітату зі скелотин / К.А. Сефіханова // Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в

умовах сучасності: Матеріали другої міжнар. наук.- практ. конференції: до 50-річчя Харківського держ. ун-ту харчування та торгівлі, 05-07 вересня 2017 р. / заг. ред. Г.В. Дейниченка; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі, Таврійський держ. агротехнологічний ун-т. – Харків: ХДУХТ, 2017. – С. 299-300.

60. Позняковский, В. Экспертиза мяса и мясопродуктов / В. М. Позняковский. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2001. – 526 с.

61. Сорока, Н. Ф. Питание и здоровье / Н. Ф. Сорока. - Мн.: Беларусь, 2004. - 350 с.

62. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. / М.П. Гандзюк, С.П. Желібо, М.С. Халімовський // За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2011. – 384 с.

63. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. НПАОП 15.1-1.06-99 - К., 1999. – 432 с

64. Основи охорони праці : підручник / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, В.Н. Бендишанський, А.М. Лигвиненко, О.В. Іваненко ; за ред. М. П. Купчика, М.П. Гандзюка. – Київ: Основа, 2000. – 416 с.

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

66. Джерело: Напівфабрикати: перспективи для бізнесу – Wizart

<https://wizart.agency/napivfabrykatv-perspektvvy-dlva-biznesu/>

67. Джерело: Напівфабрикати: перспективи для бізнесу / Wizart <https://wizart.agency/napivfabrykatv-perspektvvy-dlva-biznesu/>

68. Ємцев В.І., Слободянюк Н.М. Відродження ресурсного потенціалу

скотаретва як фактор розвитку конкурентоспроможності підприємств м'ясопродуктового підкомплексу АПК України. Тваринництво та технології харчових продуктів, 2022, №2.

69. Ємцев В.І., Слободянюк Н.М. Напрямки розвитку конкурентоспроможності
вітчизняного свиначарства в контексті забезпечення продовольчої безпеки
країни Тваринництво та технології карчових продуктів, 2022, №4.

<https://kurkul.com/spetsproektv/921-top-kravin-za-eksportom-kurvatini>

70.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України