

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Магістр»
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва
комбінованих м'ясорослинних консервів**

Виконав: здобувачка вищої освіти 2 курсу,
групи МгХТз-1-23
освітньо-професійної програми «Харчові технології»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ Альона ЛАНОВЕНКО

Керівник: _____ Наталія СОБА

Рецензент: _____ Олексій СТАСЬ

Дніпро 2024

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Магістр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
_____ Віталій КОШУЛЬКО
«__» _____ 2024 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Лановенко Альоні Вікторівна

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва комбінованих м'ясорослинних консервів».
Керівник роботи: Сова Наталія Анатоліївна, кандидатка технічних наук, доцентка, затвержені наказом закладу вищої освіти від «11» листопада 2024 року №3768.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 16 грудня 2024 року.
3. Вихідні дані до роботи: 1. Літературні джерела та періодичні видання. 2. Наукова та науково-технічна документація, що стосується виробництва м'ясорослинних консервів.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1. Огляд літературних джерел. 2. Матеріали і методи досліджень. 3. Експериментальна частина. 4. Охорона праці та захист навколишнього середовища. 5. Організаційно-економічна частина. Загальні висновки та пропозиції. Бібліографія. Додатки.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1) Мета, об'єкт та предмет досліджень. 2) Основні задачі кваліфікаційної роботи. 3) Рецептури дослідних зразків м'ясорослинних консервів. 4) Органолептичні показники якості м'ясорослинних консервів. 5) Склад м'ясорослинних консервів. 7) Структурна схема виробництва комбінованих м'ясорослинних консервів. 8) Карта безпеки праці 9) Кошторис витрат на проведення досліджень. 10) Загальні висновки та пропозиції.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 5	доцентка СОВА Наталія	11.11.2024	16.12.2024

7. Дата видачі завдання 12 листопада 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	11.11-13.11.2024	виконано
2	Огляд літературних джерел	14.11-21.11.2024	виконано
3	Матеріали і методи досліджень	22.11-26.11.2024	виконано
4	Експериментальна частина	27.11-05.12.2024	виконано
5	Охорона праці та захист навколишнього середовища	06.12-07.12.2024	виконано
6	Організаційно-економічна частина	08.12-09.12.2024	виконано
7	Загальні висновки та пропозиції, бібліографія	10.12-11.12.2024	виконано
8	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	12.12-16.12.2024	виконано

Здобувачка вищої освіти _____ Альона ЛАНОВЕНКО
(підпис)

Керівник роботи _____ Наталія СОВА

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва комбінованих м'ясорослинних консервів».

Кваліфікаційна робота магістра: 88 сторінок друкованого тексту, 11 рисунків та ілюстрацій, 16 таблиць, 1 додаток, 77 літературних джерел.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва комбінованих м'ясорослинних консервів.

Метою роботи є розробка рецептури комбінованих м'ясорослинних консервів.

Методи дослідження. Виготовлення дослідних зразків комбінованих м'ясорослинних консервів на основі крупи перлової та різних видів м'ясної сировини (свинини, курятини, яловичини, індичатини) проводили в навчальній лабораторії кафедри харчових технологій ДДАЕУ із використання автоклава електричного. Склад отриманих дослідних зразків комбінованих м'ясорослинних консервів визначали за загальноприйнятими методиками в умовах Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ. Визначення масової частки вологи в дослідних зразках проводили висушуванням дослідного матеріалу при $105 (\pm 2) ^\circ\text{C}$ до постійної маси, вміст протеїну в дослідних зразках – методом К'ельдаля, вміст жиру – екстракцією в апараті Сокслета, золи – спалюванням у муфельній печі, мінеральний склад – методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою ICP-AES.

Виробництво комбінованих м'ясорослинних консервів є дуже актуальним в умовах воєнного стану в Україні як для споживання військовослужбовцями у польових умовах, так і звичайними споживачами, особливо при проблемах з постачанням електроенергії.

У роботі досліджено асортимент м'ясорослинних консервів, представлених на ринку України. Розроблені рецептури комбінованих м'ясорослинних консервів на основі крупи перлової з додаванням м'ясної сировини, такої як яловичина, свинина, курятина та індичатина. Проведено органолептичний аналіз виготовлених зразків та досліджено їх склад. Розраховано поживну цінність отриманих зразків комбінованих м'ясорослинних консервів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КОМБІНОВАНІ М'ЯСОРОСЛИННІ КОНСЕРВИ, КРУПА ПЕРЛОВА, СВИНИНА, ЯЛОВИЧАНА, КУРЯТИНА, ІНДИЧАТИНА.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	8
1.1 Характеристика круп як основної сировини комбінованих м'ясорослинних консервів	8
1.1.1 Крупа рисова.....	8
1.1.2 Крупа гречана	15
1.1.3 Булгур	19
1.1.4 Крупа горохова	23
1.1.5 Крупа перлова	27
1.1.6 Пшоно	29
1.2 Характеристика м'ясорослинних консервів як перспективного продукту сучасної харчової промисловості	33
Висновки за розділом.....	39
2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	40
Висновки за розділом.....	47
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	49
3.1 Визначення завдань дослідження та обґрунтування доцільності виробництва комбінованих м'ясорослинних консервів	49
3.2 Асортиментний аналіз м'ясорослинних консервів, представлених на ринку України	50
3.3 Визначення органолептичних показників якості та складу отриманих зразків комбінованих м'ясорослинних консервів	56
Висновки за розділом.....	63
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	66
Висновки за розділом.....	67
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	69
Висновки за розділом	74
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	75
БІБЛІОГРАФІЯ	79
ДОДАТКИ	88

ВСТУП

За визначенням наведеним Дячук О.Д.: «Баночні консерви – це м'ясопродукти, фасовані в металічну, скляну або полімерну тару, герметично закупорені і стерилізовані або пастеризовані нагріванням». Це продукти тривалого зберігання, оскільки стерилізація або пастеризація знищує наявні мікроорганізми, а герметична тара захищає від впливу навколишнього середовища. Асортимент м'ясних консервів доволі широкий. Їх поділяють на різні види залежно від призначення (перші, другі страви; закусочні), виду сировини (м'ясні, м'ясо-рослинні), режиму термообробки (пастеризовані, стерилізовані), способу приготування [1].

Баночні м'ясні консерви схожі за своїми технологіями виробництва. Ці технології містять наступні етапи: приймання сировини; підготовка сировини (обвалювання, жилування, зачищення); її подрібнення (на шматки чи до фаршеподібного стану) за допомогою різальних машин, вовчків, кутерів або вручну; фасування; закатка; термообробка за допомогою автоклавів; охолодження; пакування та зберігання. У випадку виробництва саме м'ясорослинних консервів додають ще етапи приймання і підготовки рослинної сировини, змішування м'ясної та рослинної сировини. Також зазвичай у цих схемах м'ясо нарізають на шматки, а не подрібнюють до стану фаршу.

Підготовка рослинної сировини схожа на підготовку в інших галузях. Спеції (сіль, перець) пропускають крізь просіювач з магнітним уловлювачем. Борошно просіюють і пропускають крізь магнітний сепаратор. Якщо необхідно відбувається гідратація інгредієнтів (соєвий ізолят, харчові волокна). Овочі (морква, цибуля) інспектують, калібрують, миють, очищають та подрібнюють. Бобові пропускають крізь магнітний сепаратор, замочують та промивають. Крупи пропускають через магнітний сепаратор, просіюють та промивають.

Початкові етапи виробництва (приймання та підготовка м'ясної сировини) здійснюють ідентично до цих же етапів на ковбасному виробництві. Далі відбувається змішування м'ясної та рослинної сировини, яку закладають в індивідуальну тару і заливають бульйоном чи соусом залежно від конкретної

рецептури. Після цього тару закупорюють, перевіряють на герметичність та відправляють на стерилізацію. Її метою є знищення чи пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів і проводять її за режимами визначеними технологічними інструкціями. Від моменту закатування банок до стерилізації має пройти не більше 30 хвилин, щоб унеможливити псування закупореної продукції.

Після термообробки консерви охолоджують, сортують та направляють на пакування та подальше зберігання. Зберігають консерви за температури від 0 °С до плюс 20 °С та відносній вологості повітря, що не перевищує 75 % [1–5].

Отже, комбіновані м'ясорослинні консерви, на нашу думку, – перспективна харчова продукція, зокрема у контексті воєнного стану в країні. Важливо зауважити, що дослідження, що стосуються розробки рецептур комбінованих м'ясорослинних консервів на основі круп і м'ясної сировини, є недостатніми.

Мета кваліфікаційної роботи полягає у розробці рецептури комбінованих м'ясорослинних консервів.

Для досягнення мети кваліфікаційної роботи було визначено виконання наступних завдань:

- провести аналітичний огляд щодо характеристики круп як основного інгредієнту комбінованих м'ясорослинних консервів та вже існуючих рецептур на їх основі;
- провести аналіз асортименту комбінованих м'ясорослинних консервів, представлених на ринку України;
- виготовити дослідні зразки комбінованих м'ясорослинних консервів на основі перлової крупи та різних видів м'яса – свинини, яловичини, курятини та індичатини;
- визначити органолептичні показники якості отриманих зразків продукції та її склад, розрахувати енергетичну цінність.
- визначити раціональну рецептуру для виробництва комбінованих м'ясорослинних консервів;
- навести інформацію щодо охорони праці та захисту навколишнього середовища при виробництві консервів;

– провести організаційно-економічну оцінку результатів досліджень.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва комбінованих м'ясорослинних консервів. Предмет дослідження – рецептура м'ясорослинних консервів, їх органолептичні показники якості та склад.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Характеристика круп як основної сировини комбінованих м'ясорослинних консервів

1.1.1 Крупа рисова

Рис є харчовим продуктом, який споживають регулярно і який є життєво важливим для продовольчої безпеки більш ніж половини населення світу. Прогнозують, що до 2030 року виробництво рису у світі зросте на 58–567 млн т. Рис містить значну кількість калорій і широкий спектр необхідних вітамінів, мінералів та інших поживних речовин. За вмістом поживних речовин він перевершує кукурудзу, пшеницю та картоплю. Він також визнаний чудовим джерелом вітамінів Е і В₅, а також вуглеводів, тіаміну, кальцію, фолатів та заліза. Фітинова кислота і феноли є одними з фенольних сполук, що містяться в рисі, поряд зі стеринами, флавоноїдами, терпеноїдами, антоціанами, токоферолами, токотрієнолами та орізанолам [6, 7].

Загалом рис переробляють на борошно та крупи. Побічними продуктами переробки зерна рису виступають борошенце, рисові оболонки, які також використовують в харчовій, будівельній, фармацевтичній та інших промисловостях. Рисові крупи поділяють на декілька видів (шліфовані, неподрібнені) залежно від технології виробництва. Подрібнені рисові крупи на сорти не поділяють, а от шліфовані неподрібнені поділяють на такі товарні сорти як: екстра, вищий, 1-й, 2-й, 3-й. Екстра та вищий сорт мають бути білого кольору, зі зниженням сорту дозволяють вкраплення на крупах [8].

Незважаючи на те, що існує велика різноманітність методів обробки рису, кожен з яких забезпечує різну якість рису, було помічено, що основи виробництва рису залишаються незмінними. Процес переробки рису включає в себе ряд етапів, які повинні бути виконані правильно, з використанням різних методів та обладнання.

У Малайзії технологія переробки рису складається з наступних етапів: післязбиральне зберігання, сушіння, очищення, обрушення та відокремлення оболонки, луцення, відбілювання та шліфування, сортування.

Післязбиральне зберігання зазвичай відбувається в силосах та різних типів мішках, залежно від тривалості та умов зберігання.

Сушіння рису відбувається в сушарках, куди зерно подається за допомогою стрічкового конвеєра. Рис рециркулює, і через сушарку проходить перехресний потік гарячого повітря. Теплообмінник використовується для нагрівання навколишнього повітря. Найбільш підходяща сушарка для конкретної операції сушіння визначається декількома факторами, включаючи необхідну продуктивність сушіння, простоту установки і експлуатації, вартість теплоти палива та початкові витрати на придбання. Найпоширенішими типами сушарок є сушарки періодичної дії, рециркуляційні сушарки та сушарки з безперервним потоком. На сьогоднішній день розроблено численні економічно ефективні технології сушіння, включаючи сонячні, інфрачервоні, конвективні та сушарки з псевдозрідженим шаром.

Після сушіння рис необхідно очистити від домішок. Процедура попереднього очищення поділяється на два етапи: очищення та видалення каменів. Очищувач риса є найважливішою частиною обладнання на рисовому заводі, оскільки він видаляє з рису всі домішки, такі як глина, солома, пил, пісок і великі частки будь-якого розміру. Ці домішки видаляються перед входом в камеру замочування за допомогою двоступеневого сита та дробоструменевої обробки. На першому етапі видаляються легкі домішки, такі як солома та пил, а на другому – відбираються камінці.

Наступним етапом є обрушення зерен рису і відокремлення оболонки, що відбувається за допомогою сепаратора. Луцення рису – це процес видалення оболонки і висівки з рисового зерна для отримання білих рисових зерен розміром з головку, які є достатньо подрібненими, без домішок і містять якомога менше битих зерен. Луцення здійснюється за допомогою гумового вальцьового луцильника. Потім рис знову подається на луцильний верстат без оболонки.

Білий рис є результатом процесу розмелювання рису на машинах, який передбачає видалення шарів лушпиння та висівок. Для видалення висівок із зерна використовують два процеси: стирання та тертя. Абразивне стирання видаляє шари висівок, роблячи рис білим або шліфованим. З іншого боку, шліфування – це видалення дрібних частинок висівок, які прилипають до поверхні рису після відбілювання і надають рисовим зернам блискучого вигляду. Новий метод відбілювання рису використовує ферменти, такі як ксиланаза та целюлаза, для руйнування поверхневої структури рисового зерна.

Процес класифікації та сортування рису є життєво важливим для визначення його якості та подальшої ринкової ціни. При визначенні сортів рису необхідно враховувати два важливих фактори: методику класифікації та визначальні фактори, що використовують для класифікації. Для визначення характеристик рису для класифікації використовують численні передові підходи. До них відносять обробку зображень у поєднанні з машинами опорних векторів, нейронними мережами, вейвлет-пакетами, аналіз контактного кута (для відокремлення рисових зерен, що контактують), обробка зображень у поєднанні з адаптивною мережевою системою нечіткого виведення, багатопороговий метод, заснований на максимальній ентропії, обробка зображень у поєднанні з комп'ютерним зором і мінімальним прямокутником, і обробка зображень у поєднанні з нейронними мережами. Після поділу на сорти рис фасують та відправляють на зберігання до складських приміщень перед реалізацією [7].

В Україні переробка рису в крупу також має декілька різних способів, однак загалом складається з наступних етапів, які можуть модифікуватися залежно від технології: очищення рису від смітних та зернових домішок, гідротермічну обробку, сортування зерна на 3–4 фракції, пофракційне луцнення зерна, сортування продуктів луцнення, відділення луцненого зерна, шліфування рису, контроль круп.

Очищення рису відбувається за допомогою сепаратора та каменевідбірника. Далі зерно після гідротермічної обробки та поділу на фракції луцять двома чи чотирма потоками на луцильниках з обгумованими вальцями типу БШВ або луцильних посадах залежно від розміру фракції. Продукти луцнення сортують у

два етапи із використанням повітряних сепараторів, круп'яних розсійників та падді-машин. На першому етапі за допомогою круп'яних розсійників продукти лушення на ситах з отворами різних розмірів (5,0 мм; 3,8 мм; 1,5 мм) ділять на 4 фракції. Крупна фракція (схід сита 5,0 мм), що складається з нелущеного зерна та лузги знаходить на повітряний сепаратор. Після цього лузгу вилучають, а нелущене зерно повертають на долушення. Середня фракція (прохід сита 5,0 мм і схід сита 3,8 мм), яка складається з лузги, лущених та нелущених зерен відправляють на дві системи повітряних сепараторів, де вилучають лузгу. Лущені та нелущені зерна розділяють на падді-машинах, після чого нелущені зерна відправляють на долушення, а лущені зерна – на шліфування. Дрібна фракція (прохід сита 3,8 мм і схід сита 1,5 мм) складається з дрібних лущених зерен та лузги. Після повітряного сепаратора лущені зерна надходять на шліфування, а лузга вилучається. Четверта фракція (прохід сита 1,5 мм) є сумішшю борошенця та подрібненого ядра, тому вона вилучається з технологічного процесу цілком. Для процесу шліфування рису використовують шліфувальні машини типу БМШ, які використовують в комплекті по 4 чи 6 систем. Після кожної системи продукти шліфування відсортовують задля видалення борошенця на повітряних сепараторах. Після цього шліфоване ціле та подрібнене ядро спрямовують на сортування, яке відбувається в круп'яних розсійниках типу БРУ на трьох послідовних системах, де для цього використовують металотканні сита №2,8; 2,5; 2,2; 1,2. Після цього отримані крупи контролюють в каменевідбірнику, падді-машині, магнітному та повітряному сепараторах. Далі рис упаковують у споживчу (пакети з термозварюваних полімерних матеріалів, пакети паперові, пачки паперові з внутрішнім пакетом, пачки картонні) та транспортну тару [9, 10].

Наявні технології постійно вдосконалюють вітчизняні та закордонні вчені, що пропонують нові підходи до використання старого обладнання та методів (використання плазмохімічно активованих водних розчинів при гідротермічній обробці) та розробляють нове обладнання [11].

У табл. 1.1 наведено склад крупи рисової [12–15].

Таблиця 1.1 – Склад крупи рисової

Назва компоненту у рисовій крупі	Вміст
Масова частка, г/100 г:	
вологи	8,90–13,57
білків	5,96–9,51
жирів	0,06–1,97
вуглеводів	75,87–82,70
клітковини	0,48–8,47
золи	0,35–3,17
Вміст мікроелементів, мг/100 г:	
Ферум	0,24–13,86
Манган	1,38–4,94
Цинк	0,93–3,84
Хром	0,92–2,87
Купрум	0,41–1,60
Вміст макроелементів, мг/100 г:	
Калій	26,50–50,00
Кальцій	6,30–9,80
Магній	8,35–229,46
Натрій	4,14–6,89
Вміст жирних кислот, %:	
міристинова	0,27–4,60
пальмітинова	2,60–31,91
стеаринова	2,28–6,47
олеїнова	25,06–49,14
лінолева	30,22–46,99
ліноленова	0,89–1,27

Рисова крупа є цінним харчовим продуктом завдяки своєму біохімічному складу та низькому глікемічному індексу. За калорійністю рис не поступається пшениці, має високий коефіцієнт засвоюваності приготованої крупи (до 96 %) та найвищий серед злаків уміст крохмалю в крупі (до 85 % на суху речовину). Залежно від сорту, умов та місця вирощування ці показники можуть варіюватися, однак залишають на прийнятному рівні для використання крупи в лікувальному, дієтичному та дитячому харчуванні [6].

Рисова крупа має декілька напрямів використання. Той чи інший напрям поширений залежно від країни споживання. Першим і основним напрямом є споживання в їжу рису приготованого різними способами (відварений, підсмажений). Завдяки додаванню до основних страв він виступає поживним гарніром. Також можливе його використання у якості начинки в деяких національних стравах. З відвареного рису виготовляють рисові пластівці, що використовують в різних рецептах. З сирих круп виготовляють снеки (пухкий рис). Просушений рис виготовляють з відвареного рису. Лушений рис в подальшому можуть переробляти в такі харчові продукти, як сухі сніданки, дитяче харчування, рисове борошно, локшина, рисові коржі тощо, а також використовується як корм для птиці [16, 17].

Фітохімічні компоненти рису володіють антиоксидантною активністю, яка, у свою чергу, може корелювати з їхньою потенційною користю для здоров'я. Рис вважають багатим джерелом різноманітних антиоксидантних елементів, таких як вітамін Е, γ -оризанол, фенольні кислоти (ферулова кислота, галова кислота, ванільна кислота, сирингова кислота, р-кумарова кислота), антоціан і проантоціанідин (катехін, епікатехін, ціанідин-3-О-глюкозид), флавоноїди (тобто кверцетин, апігенін, кемпферол, гесперидин, нарингенін, рутин, трицин, мірицетин), каротиноїди (лютеїн, зеаксантин, β -каротин), фітостерини (стигмастерин, β -ситостерин).

Активні форми кисню та окиснювальний стрес вважають основною причиною ряду патологічних розладів, таких як серцево-судинні захворювання, порушення обміну речовин, розлади центральної нервової системи, рак тощо.

Окиснювальний стрес – це стан, що настає внаслідок зміни рівня ферментативних і неферментативних антиоксидантів і утворення надмірної кількості вільних радикалів або активного кисню/азоту. Антоціани та проантоціанідини є основними забарвленими компонентами, які можуть боротися з окиснювальним стресом, що виробляється всіма типами проміжних продуктів для захисту клітин від будь-якого клітинного пошкодження.

Рис є багатим джерелом дієтичних флаваноїдів, які вважають потужним протизапальним засобом. Дієти на основі рису та рисових висівків з пігментованого або традиційного рису, дійсно мають поживну та лікувальну цінність. Імовірно, компоненти рису діють проти раку та пухлин шляхом посилення апоптичних ефектів ракових клітин через зниження регуляції перекисного окиснення ліпідів, поглинання кисню та азоту, радикалів і посилення регуляції антиоксидантних ферментів. Багато досліджень у цьому напрямі проведено саме щодо раку молочної залози та раку товстої кишки. Особливо цінним вважають мінімально шліфований рис, оскільки багато корисних речовин міститься в оболонках.

Епідемія діабету стала глобальною загрозою та серйозною проблемою для всіх установ охорони здоров'я. γ -оризонол, антоціани та проантоціанідини виявляють антидіабетичну активність, знижуючи рівень глюкози у крові.

Біоактивні компоненти, як γ -оризанол, γ -токотрієноли, ферулова кислота, фітостерини, токоли, тритерпенові спирти, клітковина, ненасичені жирні кислоти, токотрієнол, α -токоферол викликають гіпотензію, гіполіпідемічний і гіпохолестеринемічний ефект.

Також білки, що містяться у рисі розширюють кровоносні судини, що дозволяє оптимізувати артеріальний тиск, зменшують ризик розвитку ішемічної хвороби серця.

Антиоксидантні ферменти та захисна система печінки завдяки ферулатній суміші рису також дуже дієві для запобігання хронічного ураження печінки, етанолом.

Рис також використовували для лікування хворобливого сечовипускання та інших порушень функції сечовидільної системи.

Також нутрецевитичні сполуки рису є корисними для лікувань репродуктивних розладів у жінок (наприклад, вагінальна атрофія).

Нейропротекторна роль антиоксидантів та інших дієтичних терапевтичних засобів/біологічно активних молекул, таких токотрієноли, фенольні сполуки добре встановлена.

Доступні нейропротекторні засоби, такі як мелатонін і триптофан у коричневому, білому та чорному клейкому рисі пригнічують клітинне вироблення активних форм кисню, підтримує життєздатність клітин, нейротрофічний фактор мозку.

Такі компоненти, як α -токоферол, токотрієнол, фітостерин, тритерпенові спирти, легко знижують секрецію шлункової кислоти. Формули на основі рису, використовують при гострих та важких формах дегідратаційної діареї. Наявна в рисі клітковина справляє позитивний вплив на перистальтику кишківника.

Розділені функціональні терапевтичні сполуки, такі як глікопротеїн, полісахариди, олігосахариди, термочутливі білки з різних частин рису виявляли захисну імуностимулюючу активність [12, 16, 17].

1.1.2 Крупа гречана

Гречка – це круп'яна культура сімейства гречаних, яка не належить до хлібних злаків, однак її успішно використовують у різних напрямках харчової промисловості. Гречані крупи залежно від технології виробництва поділяють на: ядрицю (цілі тригранні зерна) та проділ (подрібнені зерна). Кожен з цих видів у свою чергу поділяють на звичайну крупу та швидкорозварювану. За кольором крупи можуть бути різних відтінків зеленого або коричневого залежно від обробки. Гречана крупа має значну перевагу над іншими видами круп, вона стійка до підвищеного рівня вологості, тому не прогіркає в період тривалого зберігання [8, 18].

Технологія виробництва гречаної крупи в Україні зазвичай складається з наступних етапів: очищення зерна (відділення домішок); гідротермічна обробка; фракціонування на 6 фракцій; лушення; сортування, під час якого виділяють

недолущені зерна (повертаються на долущення), лузгу, борошенце, проділ та ядрицю; контроль ядриці. У межах окремих етапів можуть застосовувати різне обладнання та його налаштування, однак незалежно від цього середній вихід крупи становить 60–77 % (залежить від вихідного матеріалу та сорту, який отримують) [19, 20].

Для очищення зерна використовують декілька видів сепараторів (сито-повітряний, магнітний), трієр та каменевідбірник. Зазвичай гідротермічну обробку проводять у пропарювачі з подальшим використанням сушарки вертикального типу.

Фракціонування гречки на 6 фракцій відбувається завдяки круп'яним розсійникам, які пізніше використовують і для поділу обрушених та необрушених зерен після лущення. Лущення гречки відбувається на вальцедекових верстатах у декілька етапів, оскільки необрушені зерна повертаються на долущення. Після лущення суміш продуктів лущення пропускають через аспіратор (відділення лузги), круп'яний розсійник, падді-машину (відбір залишкових домішок) [21].

У Польщі схема виробництва гречаної крупи майже аналогічна тим, які використовують в Україні та складається з наступних етапів: очищення зерна гречки, сортування, гідротермічна обробка, фракціонування, лущення та відділення оболонки, сортування отриманої крупи [22].

У табл. 1.2 наведено склад крупи гречаної [18, 22–25].

Таблиця 1.2 – Склад крупи гречаної

Назва компоненту у гречаній крупі	Вміст
1	2
Масова частка, г/100 г:	
білків	12,60–16,96
жирів	2,19–3,60
вуглеводів	58,20–79,68
клітковини	1,10–6,69

1	2
крохмалю	45,24–52,12
золи	2,28–2,78
Вміст мікроелементів, мг/100 г:	
Ферум	2,42–6,70
Манган	0,89–1,26
Цинк	2,05–6,31
Купрум	0,53–0,78
Кобальт	0,03
Йод	0,03
Вміст макроелементів, мг/100 г:	
Фосфор	298,00–386,10
Калій	380,00–622,80
Кальцій	20,00–113,90
Магній	145,00–200,00
Натрій	0,67–3,00
Вміст вітамінів, мг/100 г:	
B ₁	0,43
B ₂	0,20
B ₃	11,40
B ₆	0,40
B ₆	0,03
A	0,02
E	7,45
Вміст жирних кислот, % від суми жирних кислот:	
пальмітинова	14,74–16,17
стеаринова	2,49–4,09

1	2
олеїнова	40,95–42,20
лінолева	37,62–40,94
арахідонова	0,19–0,54
бегенова	0,21–0,58

Гречка за своїм складом білків є безглютеновою культурою, що дозволяє використовувати її в раціоні харчування осіб хворих на целиакию (непереносимість глютену). Тому вчені розробляють і реалізують в промисловості продукцію на основі гречки. Гречане борошно або мелену гречану крупу вносять при приготуванні хліба, розглядають як перспективну сировину для виробництва пива, а також у якості стабілізатора при виробництві кисломолочних паст [23, 26, 27].

Гречана крупа є багатою на білки, вітаміни групи В, вітамін Е (представник антиоксидантів), амінокислоти (зокрема метіонін та лізин), органічні кислоти (щавлева, лимонна, яблучна), клітковину, мінеральні речовини (К, Р, Mg, S, Si, Cl, Ca, Na, Fe, Zn, Mn, Cu, B, Ti, Se, Cr, I₂, Co, F, Mb, Ni). Саме завдяки такому збалансованому складу споживання 100 г гречки на добу може покрити від 10 до 25 % потреби організму дорослої людини в мікронутрієнтах. Тому цю крупу рекомендують як важливий компонент харчування в дієтичному, оздоровчому та дитячому раціонах.

Гречана крупа завдяки наявним в ній біоактивним компонентам забезпечує плавне зниження рівня цукру в крові, що дозволяє вводити цю крупу в раціон осіб хворих на діабет; нормалізує обмін речовин, сприяє адекватній роботі шлунково-кишкового тракту, не загострює захворювання шлунку, печінки та підшлункової залози; знижує оксидативний стрес клітин, що сприяє зниженню ризику розвитку ракових захворювань; зміцнює серцево-судинну та опорно-рухову системи [18, 19, 23, 28].

1.1.3 Булгур

Булгур – це крупа, яку можуть виготовляти з пшениці м'якої, ячменю, кукурудзи, бобових, але найкращим і найбільш поширеним варіантом сировини є пшениця тверда. Булгур здавна поширений як важливий харчовий продукт у Центральній Азії, на Близькому Сході та в Північній Африці. Це готовий або напівготовий до вживання рисоподібний продукт, який потребує мінімального часу приготування, всього 8 хв, а деякі види вимагають лише замочування в гарячій або теплій воді. Найбільш поширеним є жовтий колір булгуру, однак він може варіюватися залежно від сорту пшениці, з якої виготовлений. Завдяки тривалому терміну зберігання, високому вмісту поживних речовин, простоті у використанні та відносно невисокій ціні, булгур визнаний цінним харчовим продуктом [12–14].

Основними комерційними способами виробництва булгуру є «Антеп» та «Караман (Мут)», які названі на честь найбільших міст-виробників булгуру в Туреччині. Загальне виробництво булгуру включає наступні процеси: очищення, варіння, сушіння, часткове видалення оболонки, а потім розтріскування/подрібнення з подальшою класифікацією за розміром. Ці технології відрізняються, головним чином, процесом кондиціювання перед видаленням оболонки. Метод виробництва «Антеп» передбачає відносно короткий період кондиціювання (15–30 хв), у результаті чого вологість булгуру становить 15–17 %. На противагу цьому, метод «Караман» має набагато довший час кондиціювання (8–14 год), що дозволяє підвищити рівень вологості до 20–24 %. У обох випадках, температура зварених зерен сприяє відділенню висівок на стадії луцення. У технології «Караман» видалення висівок і помел відбуваються як єдиний технологічний етап, традиційно з використанням кам'яного млина, в той час як в технології «Антеп» розмел виконують на очищеному від висівок булгурі в незалежних етапах обробки. Технологія «Антеп» є більш поширеною, оскільки важче досягти високої якості кінцевого продукту, використовуючи метод «Карамана», частково через більшу вологість, яка необхідна.

Завдяки способу приготування булгур зберігає більшу частину поживних речовин. Під час обробки булгуру (замочування та варіння) багато водорозчинних

поживних речовин, присутніх у висівках та алейронових шарах ядра, дифундують всередину до ендосперму, таким чином, що дозволяють булгуру зберігати високу частку вихідних поживних речовин. На відміну від цього, мінерали у зовнішніх шарах, як правило, залишаються, і тому втрачається на етапі часткового видалення оболонки.

Після подрібнення та сушіння (у печі або інфрачервоне) булгур можна зберігати щонайменше 6–8 місяців у середовищі з широким діапазоном температур (до 37 °С), однак відносна вологість при зберіганні повинна бути нижче 70 %, а вміст води в булгурі – нижче 10 % (на суху речовину). Стабільність зберігання булгуру обумовлена його низькою активністю води (нижче 0,70) при вмісті води нижче 10 % [29, 30].

Хімічний склад булгуру наведено у табл. 1.3 [29–31].

Таблиця 1.3 – Склад булгуру

Назва компоненту у булгурі	Вміст
1	2
Масова частка, г/100 г:	
вологи	9,00–11,50
білків	8,00–13,00
жирів	1,01–1,80
вуглеводів	75,90
клітковини	5,20–18,30
золи	0,70–1,60
Вміст мікроелементів, мг/100 г:	
Ферум	1,89–2,90
Манган	1,40–3,02
Цинк	1,90–2,00
Купрум	0,30–4,08
Вміст макроелементів, мг/100 г:	

1	2
Фосфор	284,00–300,00
Калій	363,00–410,00
Кальцій	24,70–110,00
Магній	75,70–164,00
Натрій	17,40–52,20
Вміст вітамінів, мг/100 г:	
В ₁	0,44
В ₂	0,26
В ₃	3,53
В ₆	0,30
А	1,20
Фолати, мкг/100 г	41–150
Фітинова кислота, мг/100 г	712,3

Поживні властивості булгуру визначаються пшеницею, яку використовують як вихідний матеріал, яка залежить від сорту та умов вирощування; вміст жиру та золи в булгурі дещо нижчий після виробничого процесу, але рівень білка подібний до сирі цільної пшениці. Поживні властивості також можуть сильно залежати від методу обробки та використовуваної технології [29].

Булгур вважають поживним харчовим продуктом завдяки вмісту в ньому вітамінів, мінералів, харчових волокон, незамінних жирних кислот та фолатів [30].

Інші корисні для здоров'я компоненти булгуру включають стійкий крохмаль (2,1–2,8 %), феноли (0,5–1,5 мг еквівалентів галової кислоти / г сухої речовини), вітаміни групи В (крім В₁₂) та мінерали (Р, Zn, К). Що стосується специфічних фенолів, булгур має високий вміст ферулової кислоти, а також містить галлову кислоту, 3,4 гідроксибензойну кислоту, епікатехін, кавову кислоту, п-гідроксибензойну кислоту, п-кумарову кислоту, сирінгову кислоту, а також невелику кількість хлорогенової кислоти. Булгур також містить інші фітохімічні

речовини, такі як каротиноїди. Лютеїн є основним каротиноїдом, який надає твердим сортам пшениці, а отже, і булгуру, виразний жовтий колір [29].

Булгур є основним харчовим продуктом на Близькому Сході та Північній Африці, формуючи основу численних традиційних страв; наприклад, кіббе – це суміш булгуру, меленого м'яса та спецій; а табуле/табулі – холодний салат, що складається переважно з дрібного булгуру, петрушки, оливкової олії та лимонного соку. Його також часто їдять як плов і можуть використовувати як замітник рису. Булгур використовують як сировину для іншого харчового продукту – кус-кусу. Булгурові висівки використовують у виробництві кондитерських виробів [29, 32–34].

Користь булгуру для здоров'я зумовлена насамперед високим вмістом клітковини в цілісному зерні. Зерно з високим вмістом клітковини сприяє травленню, здоров'ю кишківника та контролю ваги. Булгур також є натуральним харчовим продуктом, оскільки його переробляють без використання хімікатів або добавок. Він є функціональним харчовим продуктом, який підходить для вегетаріанської дієти, а завдяки вмісту фолатів/фолієвої кислоти є корисним продуктом для вагітних жінок, матерів та немовлят [30].

Булгур має глікемічний індекс 65 (порівняно з глікемічним індексом білого хліба ~100), що відносить його до продуктів з низьким глікемічним індексом. Що може мати терапевтичне значення для профілактики або лікування хронічних захворювань [29].

Булгур з цільнозернових зерен пшениці має високий вміст антиоксидантних сполук, які, як було доведено, мають потужну антиоксидантну функцію. Цільнозерновий булгур містить фенольні кислоти та флавоноїди, які є розчинними антиоксидантними речовинами. Одна з найбільш вивчених фенольних кислот, ферулова кислота, є потужним антиоксидантом, віддаючи атоми водню вільним радикалам. Лютеїн, α -каротин, β -каротин і β -циптоксантин – це каротиноїди, присутні у висівках та зародкових шарах цільного зерна, які також можуть діяти як антиоксиданти.

Фітохімічні речовини булгуру можуть мати антидіабетичні властивості та запобігати ожирінню та метаболічним розладам, позитивно впливають на імунну та нервову системи, а також мають антиканцерогенні властивості [30].

1.1.4 Крупа горохова

Горох є важливою зернобобовою культурою, яка є джерелом білка, вітамінів, мінералів та біологічно активних сполук, корисних для здоров'я людини. Горох історично був вперше вирощений як багата на білок культура переважно в Західній Азії та Північній Африці. Наразі його вирощують майже в усіх країнах світу і вважають невід'ємною частиною людського раціону. Його вживають у свіжому, засушеному, мороженому, консервованому вигляді. Крім того, горох також можна вживати у вигляді паростків та мікрозелені після проростання. Часто горох переробляють на борошно та крупу (горох лущений полірований цілий або колотий) [8, 35–37].

Традиційна технологія переробки гороху на горохову крупу містить наступні етапи: післязбиральна обробка (очищення від домішок); сушіння; поділ на фракції; пофракційне лущення; сортування продуктів лущення; просіювання; шліфування та полірування крупи; контроль крупи. Недоліками традиційної технології є її складність, енергоємність, низький вихід готового продукту. Однак підприємства працюють над вдосконаленням технології, щоб мінімізувати її недоліки.

Післязбиральна обробка полягає у очищенні гороху від домішок (шкідливих, зернових, мінеральних, органічних) за допомогою плоскорешітного скальператора, сепаратора (барабанний, аеродинамічний). Обладнання обирають залежно від засміченості та вологості отриманої маси.

За умови, що вологість гороху перевищує 17 %, то наступним етапом відбувається сушіння. На виробництві його зазвичай проводять в сушарках шахтного типу, де воно прогрівається до температури не вище 40–45 °С та просушується до кондиційної вологості 14 %.

Наступний етап – це поділ матеріалу на фракції у розсійниках або сепараторах з використанням сит з отворами 7,0; 6,5; 6,0 мм. Цей етап проводять, щоб збільшити ефективність наступного етапу – лушення. У результаті поділу залежно від крупності та вирівняності партії, що надходить на переробку, отримують велику та дрібну фракцію. Переробку цих фракцій проводять окремо.

Подальші етапи (від лушення до полірування) здійснюють на 2 послідовних системах луцильно-шліфувальних машин. Розколювання зерна гороху відбувається на оббивних машинах, які оснащені горизонтальним ротором з бичами. Як ціле так і колоне зерно після обробки просіюють для відділення лушпиння та борошенця та направляють на полірування та шліфування. Кінцевим етапом перед пакуванням є контроль готового продукту, тобто провіювання з використанням аспіраційних систем та магнітний контроль.

Вихід готової продукції має бути близько 77 % (горох цілий лушений – 47 %; горох колений лушений – 30 %). Колір має бути яскравим, притаманним сорту, з якого виготовлялася крупа (жовтий, зелений), без сторонніх запахів та присмаків [38].

У табл. 1.4 наведено склад крупи горохової [35, 37, 39].

Таблиця 1.4 – Склад крупи горохової

Назва компоненту у гороховій крупі	Вміст
1	2
Масова частка, г/100 г:	
білків	20,00–35,00
жирів	0,60–20,00
вуглеводів	12,00–15,00
цукрів	4,00–10,00
пентозанів	4,50–7,00
крохмалю	39,44–56,00
клітковини	2,80–7,70

1	2
золи	2,50–4,00
Вміст мікроелементів, мг/100 г:	
Ферум	1,90–26,20
Манган	0,40–3,40
Цинк	1,10–7,50
Купрум	0,20–3,50
Вміст макроелементів, мг/100 г:	
Фосфор	123,00–759,00
Калій	322,00–1716,00
Кальцій	11,00–338,00
Магній	46,00–232,00
Вміст вітамінів, мг/100 г:	
В ₁	1,05–1,24
В ₂	0,12–0,13
В ₃	1,72–2,26
Вміст амінокислот, %:	
аргінін	9,30–12,60
гістидин	2,00–3,38
лізин	3,70–9,80
метіонін	1,40–1,90
тирозин	2,30–4,39
триптофан	0,95–1,30
цистеїн	0,70–1,50
лейцин	3,00
фенілаланін	3,70–5,90

Хімічний склад гороху коливається залежно від сорту та умов вирощування. У насінні гороху переважають водорозчинні білки (легумелін, глобуліни, альбуміни), однак якщо у період вегетації суха та жарка погода, то починають переважати лугорозчинні білки. Серед вуглеводів гороху найбільшим є вміст крохмалю, в меншій кількості представлені клітковина, цукри, пентозани та пектинові речовини. Насіння гороху має у своєму складі також ферменти (протеолітичні, мальтаза, уреаза, цукраза, амілаза, редуктаза, каталаза), вітаміни (групи В, А, С), мінеральні речовини, нуклеїнові кислоти. Подібний хімічний склад робить горох цінним компонентом у харчуванні різних верств населення, зокрема дітей, підлітків та літніх людей [35].

Горох багатий на білки, вуглеводи, харчові волокна, вітаміни та мінерали і може бути використаний у вигляді подрібнених інгредієнтів, таких як білки, крохмаль, борошно та клітковина. Протягом останніх двох десятиліть горохові інгредієнти забезпечують унікальні властивості в харчових системах, такі як замітники яєць в макаронних виробках, тортах, печиві, клярі та паніровці; як високобілкові інгредієнти в закусках, хлібобулочних виробках, макаронних виробках та харчових продуктах; як текстуратори в супах, крекерах, печиві, супах, соусах та емульгатори в м'ясних продуктах та соусах. Унікальні білкові та крохмальні властивості гороху можуть взаємодіяти з вуглеводними, білковими та олійними фракціями різних інгредієнтів у харчових системах, що робить його ідеальною частиною інтерактивних харчових рецептур. Горох також можна використовувати як основний інгредієнт в окремих харчових продуктах, таких як супи, соуси та макаронні вироби. Горохові культури мають низький рівень антипоживних компонентів і, таким чином, є добре засвоюваними з точки зору засвоюваності білків та вуглеводів та доступності мінералів. Споживання гороху знижує рівень глюкози в крові, покращує здоров'я шлунково-кишкового тракту та підвищує відчуття ситості. Завдяки підвищеним поживним, функціональним і стійким перевагам, горох стане основним альтернативним джерелом білка для світової харчової промисловості [35, 36].

Горох розглядають як інгредієнт для виготовлення рослинних протеїнових напоїв, рослинного молока та рослинних йогуртів після проведення певних обробок та додавання смакових добавок. Також горох є додатковою сировиною при виробництві хлібобулочних виробів, зокрема і безглютенних. Продукти переробки гороху є перспективною сировиною для виготовлення альтернативного м'яса [37].

Горох є цінним продуктом у лікувальному харчуванні. Концентрація клітковини у горосі знижує рівень холестерину в крові та позитивно впливає на перистальтику кишківника. Активні біокомпоненти гороху сприяють виведенню солей з організму при сечокам'яній хворобі та покращують стан осіб хворих на захворювання серцево-судинної системи, ожирінні [35].

Багато досліджень показали, що горох і його побічні продукти мають чудову антиоксидантну активність завдяки наявності різноманітних біоактивних компонентів (наприклад, поліфенолів, полісахаридів і пептидів).

Горох і його компоненти мають чудову протизапальну дію, зокрема завдяки поліфеналам.

Метаболічний синдром – група клінічних синдромів, що характеризуються артеріальною гіпертензією, дисліпідемією, ожирінням та гіперглікемією. Багато експериментальних результатів показали, що горох та його компоненти ефективні в регулюванні різних метаболічних розладів. Виявлено, що пептиди, отримані з гідролізатів білка гороху, мають чудову антигіпертензивну дію. Горох та його біологічно активні компоненти також виявляють гіполіпідемічні ефекти та антидіабетичні ефекти. Доведено, що щоденне споживання гороху може значно відновити рівень загального холестерину, холестерину ліпопротеїнів низької щільності та холестерину ліпопротеїнів високої щільності у сироватці крові, а також полегшити роботу печінки [37].

1.1.5 Крупа перлова

Ячмінь широко культивується і визнаний поживним злаком, але лише 2 % світового виробництва використовують для харчування людини через його менш

сприятливі органолептичні властивості Це одне з найбагатших джерел вуглеводів, а його вміст клітковини високий порівняно з рисом, пшеницею, сорго або кукурудзою [40].

Тому в Україні його не залишили поза увагою та переробляють на крупи. Залежно від технології виготовлення їх виділяють два види: ячні та перлові. Перлові, окрім стандартних, випускають швидкорозварювані, зі зменшеним часом приготування та ті, які не потребують варіння [8].

Одна з традиційних схем переробки ячменю (плівчастих сортів) в перлову крупу включає наступні етапи: очищення зерна; луцення; шліфування; просіювання; полірування ядра; сортування; контроль. За цією схемою вихід готового продукту становить приблизно 45 %.

Очищене зерно від домішок направляють до чотирьох луцильних систем. Перші 2 системи включають в себе оббивні машини, наступні дві – луцильно-шліфувальні машини. Луцнене зерно ячменю направляють послідовно на 3 шліфувальні та 3 полірувальні системи, для яких застосовують луцильно-шліфувальні машини типу ЗШН-1. Між системами також проводять проміжне просіювання задля видалення лузги, борошенця та подрібненого зерна. Після завершення етапів шліфування та полірування перлова крупа надходить на етап сортування, який включає в себе чотири системи для яких використовують круп'яний розсійник. На цьому етапі видаляють подрібнені частинки та борошенце, а недополіровані зерна повертаються на дополірування. Номерні крупи по черзі надходять на етап контролю, який включає в себе повітряні та магнітні сепаратори, після чого їх направляють на фасування.

Відомий також інший спосіб переробки ячменю на перлову крупу, який відрізняється від попереднього наявністю етапу гідротеплової обробки та іншою кількістю етапів луцення, шліфування та полірування.

Гідротеплову обробку за цією технологією провадять за наступним режимом: час – 9 хв, температура води – 18–20 °С, кінцева вологість зерна – 13,4 %. За цією схемою як побічний продукт отримують перлове борошно [41].

Хімічний склад крупи перлової наведено у табл. 1.5. [40, 42].

Таблиця 1.5 – Хімічний склад крупи перлової

Назва компоненту у перловій крупі	Вміст
Масова частка, г/100 г:	
білків	9,70–12,17
жирів	1,37–2,80
вуглеводів	77,60
клітковини	1,49–5,00
золи	1,71–2,60
Вміст мікроелементів, мг/100 г:	
Ферум	7,60
Манган	2,20
Цинк	2,30
Купрум	0,33
Вміст макроелементів, мг/100 г:	
Фосфор	360,00
Калій	440,00
Кальцій	40,00
Магній	180,00
Натрій	10,00

Перлова крупа має протизапальні та загальнозміцнюючі для організму властивості, також позитивно впливає на роботу шлунково-кишкового тракту [43].

1.1.6 Пшоно

Просо – це одна з важливих зернових культур. Воно є чудовим джерелом усіх необхідних поживних речовин, таких як білки, вуглеводи, жири, мінерали, вітаміни та біоактивні сполуки. Тому із його зерен виробляють крупу – просо шліфоване. Його поділяють на 3 сорти: вищий, 1-й та 2-й. Колір готового продукту варіюється від білого до жовтого. Ця крупа містить близько 3,5 % жиру, 12 % білка, має гарні смакові якості та шанувалася нашими предками козаками ще сотні років тому [8, 44].

Відповідно до «Правил організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах» технологія виробництва пшоно включає в себе наступні етапи:

очищення зерна; сортування проса на фракції; лущення; сортування; шліфування лущеного зерна; сортування; контроль круп.

Першим етапом у виробництві пшоняної крупи є очищення проса від домішок за допомогою сепаратора (барабанного чи аеродинамічного). Поділ зерна на фракції виконують за допомогою сепараторів (ситоповітряний) та круп'яних розсійників. Поділ відбувається на 2 фракції: крупну (прохід сита \varnothing 3,0 мм та схід сита 1,7×20 мм) та дрібну (прохід сита 1,7×20 мм та схід сита 1,5×20 мм). Однак цей етап можливо не проводити.

Лущення фракціонованого чи нефракціонованого зерна проводять на вальцедекових верстатах з одним або двома деками. Від обраної кількості дек залежить на скількох лущильних системах буде відбуватися етап (три, чотири чи дві лущильні системи).

Після кожної лущильної системи використовують повітряні сепаратори, щоб провести сортування продуктів лущення (відділити лузгу, борошенце, подрібнене ядро). Після проведення останнього сортування, лущене ядро є напівфабрикатом, який готовий до споживання. Однак задля покращення споживчих якостей, подовження терміну зберігання та поліпшення товарного вигляду проводять шліфування ядра. Цей етап проводять, щоб вилучити оболонки (насіневі, плодові) та частково зародок і це здійснюють за допомогою одної системи, до якої входять вальцедекові верстати, лущильно-шліфувальні машини (А1-ЗШН, У1-БШП). Після шліфування суміш продуктів шліфування двічі пропускають через повітряний сепаратор задля вилучення подрібненого ядра, борошенця та лузги.

Шліфування проводять на одній системі із застосуванням на даному етапі вальцедекових верстатів, спеціальних гвинтопресових шліфувальних машин. Суміш продуктів шліфування сортують шляхом дворазового пропуску крізь повітряні сепаратори, в яких проводять вилучення борошенця, дрібно подрібнених частинок ядра та залишків лузги. Шліфоване ядро направляють для контролю на круп'яний розсійник та повітряний сепаратор. Отриманий продукт направляють на фасування та зберігання. За цією технологічною схемою вихід готової продукції складає 60 % [45].

У таблиці 1.6 наведено склад крупи пшоняної [44, 46, 47].

Поживна якість є ключовим елементом, який визначає дієтичну цінність зерна та його значення для здоров'я людини. Пшоно відоме кількома перевагами для здоров'я. Воно має високу поживну цінність, яку можна порівняти з основними зерновими культурами. Пшоно є джерелом мінералів (Ca, P, K, Na, Mg, Mn, Fe, Mg, Zn), незамінних амінокислот (метіонін, фенілаланін, триптофан, валін), ненасичених жирних кислот, вітамінів групи B, клітковини. Пшоно має низький глікемічний індекс порівняно з рисом, пшеницею та ячменем, що робить його ідеальним харчовим продуктом для людей з цукровим діабетом 2 типу та серцево-судинними захворюваннями [47, 48].

Таблиця 1.6 – Склад пшона

Назва компоненту у пшоні	Вміст
1	2
Масова частка, г/100 г:	
білків	11,50–12,00
жирів	3,30–3,50
вуглеводів	66,50
крохмалю	56,10
клітковини	5,00–9,00
золи	3,60
Вміст мікроелементів, мг/100 г:	
Ферум	2,70
Цинк	1,68
Манган	0,93
Вміст макроелементів, мг/100 г:	
Фосфор	233,00
Калій	211,00
Магній	83,00
Сульфур	77,00
Вміст вітамінів, мг/100 г:	
B ₁	0,63
B ₂	0,22
B ₃	1,32
Вміст амінокислот, мг/100 г:	
ізолейцин	405,00

1	2
валін	407,00
лізин	189,00
метіонін	160,00
триптофан	49,00
треонін	147,00
лейцин	762,00
фенілаланін	307,00

Пшоно має багато сфер застосування в межах харчової галузі. Завдяки високому вмісту крохмалю його використовують у спиртовому виробництві. Широкий діапазон біоактивних компонентів робить його привабливою сировиною у хлібопекарському та кондитерському виробництві і звісно загалом у кулінарії як гарнір до основних страв чи інгредієнт національних страв [44, 48–50].

Малорухливий спосіб життя та харчові звички є основною причиною діабету, ожиріння та серцево-судинних захворювань. Тому модифікація дієти є важливою профілактичною та захисною мірою проти всіх метаболічних порушень. Білок пшона відіграє важливу роль у метаболізмі холестерину, оскільки він може підвищувати концентрацію рівня холестерину ліпопротеїнів високої щільності, не впливаючи на концентрацію холестерину ліпопротеїнів низької щільності. Підвищений рівень ліпопротеїнів високої щільності у крові також може допомогти підтримувати рівень ліпопротеїнів низької щільності у крові та захистити ендотелій або внутрішні стінки кровоносних судин від будь-яких пошкоджень. Пошкодження внутрішніх стінок кровоносних судин розглядають як першу сходинку в процесі атеросклерозу, що є причиною інфаркту чи інсульту.

Пшоно містить велику кількість лецитину, який відіграє важливу роль у системі здоров'я нервової системи, відновлюючи та регенеруючи мієлінові волокна та посилюючи метаболізм клітин мозку. Високий вміст клітковини та антиоксидантів у пшоні також цінний для профілактики серцево-судинних захворювань та раку. Пшоно можна використовувати як пребіотик. Незасвоєвані вуглеводи в пшоні сприяють зростанню бажаної мікрофлори в кишківнику. Він

може запобігти закрепам і, отже, досить ефективний як профілактичне харчування проти раку товстої кишки. Також пшоно є дозволеним продуктом в раціоні харчування осіб, що хворіють на целиакію, оскільки воно не містить у своєму складі глютену [13, 47].

1.2 Характеристика м'ясорослинних консервів як перспективного продукту сучасної харчової промисловості

За визначенням наведеним Дячук О.Д.: «Баночні консерви – це м'ясопродукти, фасовані в металічну, скляну або полімерну тару, герметично закупорені і стерилізовані або пастеризовані нагріванням». Це продукти тривалого зберігання, оскільки стерилізація або пастеризація знищує наявні мікроорганізми, а герметична тара захищає від впливу навколишнього середовища. Асортимент м'ясних консервів доволі широкий. Їх поділяють на різні види залежно від призначення (перші, другі страви; закусочні), виду сировини (м'ясні, м'ясо-рослинні), режиму термообробки (пастеризовані, стерилізовані), способу приготування [1].

Баночні м'ясні консерви схожі за своїми технологіями виробництва. Ці технології містять наступні етапи: приймання сировини; підготовка сировини (обвалювання, жилування, зачищення); її подрібнення (на шматки чи до фаршеподібного стану) за допомогою різальних машин, вовчків, кутерів або вручну; фасування; закатка; термообробка за допомогою автоклавів; охолодження; пакування та зберігання.

У випадку виробництва саме м'ясорослинних консервів додають ще етапи приймання і підготовки рослинної сировини, змішування м'ясної та рослинної сировини. Також зазвичай у цих схемах м'ясо нарізають на шматки, а не подрібнюють до стану фаршу.

Підготовка рослинної сировини схожа на підготовку в інших галузях. Спеції (сіль, перець) пропускають крізь просіювач з магнітним уловлювачем. Борошно просіюють і пропускають крізь магнітний сепаратор. Якщо необхідно відбувається

гідратація інгредієнтів (соєвий ізолят, харчові волокна). Овочі (морква, цибуля) інспектують, калібрують, миють, очищають та подрібнюють. Бобові пропускають крізь магнітний сепаратор, замочують та промивають. Крупи пропускають через магнітний сепаратор, просіюють та промивають.

Початкові етапи виробництва (приймання та підготовка м'ясної сировини) здійснюють ідентично до цих же етапів на ковбасному виробництві. Далі відбувається змішування м'ясної та рослинної сировини, яку закладають в індивідуальну тару і заливають бульйоном чи соусом залежно від конкретної рецептури. Після цього тару закупорюють, перевіряють на герметичність та відправляють на стерилізацію. Її метою є знищення чи пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів і проводиться вона за режимами визначеними технологічними інструкціями. Від моменту закатування банок до стерилізації має пройти не більше 30 хв, щоб унеможливити псування закупореної продукції.

Після термообробки консерви охолоджують, сортують та направляють на пакування та подальше зберігання. Зберігають консерви за температури від 0 °С до плюс 20 °С та відносній вологості повітря, що не перевищує 75 % [1–5].

Вітчизняні вчені приділяють увагу розробці рецептур та способів виробництва консервів м'ясорослинних, адже почали вбачати в цьому перспективу ще до повномасштабного вторгнення росії на територію України. У табл. 1.7 наведено основні результати патентного пошуку щодо рецептур та способів виробництва консервів м'ясорослинних. У якості основної сировини для вироблення консервів м'ясорослинних використовують крупи (квасоля, нут, сочевиця, рисову, гречану) та м'ясо (курятину, яловичину, качатину, індичатину). Часто до рецептур даного виду продукту додають овочі пасеровані або свіжі (морква, цибуля, селера, кабачки), спеції (перець чорний та білий мелений, мускатний горіх, імбир, коріандр, часник, лист лавровий). Як рідку фазу використовують воду питну або бульйон. У якості добавок у рецептурах консервів м'ясорослинних використовують соєвий білковий препарат, клітковина пшенична, суміш пророщених зерен, порошок сухої ламінарії тощо.

Таблиця 1.7 – Результати патентного пошуку щодо рецептур та способів виробництва консервів м'ясорослинних

Джерело	Назва продукту	Склад	Ефект
1	2	3	4
[51]	Консерви м'ясорослинні «Квасоля з м'ясом птиці»	М'ясо курки знежилване, сало хребтове, квасоля біла, морква столова пасерована, цибуля ріпчаста пасерована, вода питна, сіль кухонна, перець чорний мелений, лист лавровий, селера коренева пасерована	Підвищена біологічна цінність та засвоюваність продукту завдяки збільшеному вмісту мінеральних речовин (К, Mg, Na), вітамінів (А, групи В, РР, С), β-каротину, жирних і ефірних олій, хлорогенової і щавлевої кислоти, оптимальному вмісту білків тваринного походження і жирів, а також збалансованому амінокислотному складу
[2]	М'ясорослинні консерви «Гуляш яловичий у томатному соусі «Голосіївський»	Яловичина жилована подрібнена, соєвий білковий препарат, вода, цибуля ріпчаста, томат-паста, борошно пшеничне, сіль кухонна, перець чорний мелений, натуральний ароматизатор, комплексний препарат для кутерування на фосфатній основі, жир-сирець яловичий, лавровий лист	Підвищена поживна цінність завдяки наявності вітамінів (А, РР, Н, Е, С, В ₁ , В ₂), поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин (К, Р, Mg, Fe, Na, Ca, F, S), фосфоліпідів, флавоноїдів
[52]	М'ясорослинні консерви «Яловичина тушкована у соєвому соусі «Голосіївська»	Яловичина жилована подрібнена, соєвий білковий препарат, жир-сирець яловичий, сіль кухонна, цибуля ріпчаста, перець чорний мелений,	Оздоровчо-профілактичні властивості продукту завдяки збільшеному вмісту повноцінного білку, амінокислот, вітамінів (А, РР, С, В ₆ , В ₁₂ , К, Е),

1	2	3	4
		лавровий лист, комплексний препарат для кутерування на фосфатній основі, вода, натуральний ароматизатор	мікроелементів (Mg, Zn, Ca, K, Fe, P, Na)
[53]	Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «М'ясо птиці з горохом та еламіном»	М'ясо курки подрібнене, нут замочений, цибуля ріпчаста, вода, перець мелений, м'ясо качки подрібнене, пшенична клітковина, дієтична добавка «Концентрат еламіну сухий», жир з курки або качки, або їх суміш, пряний мікс: мускатний горіх, перець білий мелений, імбир, коріандр, часник, сіль морська харчова з 30-ти %-вим вмістом калій хлориду	Підвищена поживна цінність завдяки збільшеному вмісту амінокислот (зокрема метіоніну), клітковини, мінеральних речовин (K, I ₂), вітамінів (P, C, A, E, K, групи B (зокрема B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₅ , B ₆ , B ₇ , B ₉)) та зменшеному вмісту натрієвої солі
[3]	Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «М'ясо птиці з квасолею та еламіном»	М'ясо курки подрібнене, квасоля замочена, цибуля ріпчаста, морква очищена подрібнена, вода, сіль морська харчова з вмістом калій хлориду 30 %, перець мелений, м'ясо качки подрібнене, харчові волокна (пшенична клітковина), дієтична добавку «Концентрат еламіну сухий», жир-сирець яловичий, пряний мікс	Підвищена поживна цінність завдяки збільшеному вмісту поліненасичених жирних кислот, амінокислот, клітковини, мінеральних речовин (Fe, P, Ca, Mg, Mn, Na, Zn, I ₂ , K, S, Cu), вітамінів (C, A, E, K, групи B (зокрема B ₁ , B ₂ , B ₃), D) та зменшеному вмісту натрієвої солі

1	2	3	4
		(мускатний горіх, перець білий мелений, імбир, коріандр, часник)	
[54]	Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «Каша рисова з м'ясом курки та ламінарією»	М'ясо курки, цибуля ріпчаста, крупа рисова, жир топлений з курки, морква очищена подрібнена, сіль морська харчова з пониженим вмістом натрію (30 % хлорид калію із додаванням сухого листя ламінарії), перець мелений, вода, пряний мікс (мускатний горіх, перець білий мелений, імбир, коріандр, часник)	Знижена калорійність, зменшений вміст натрієвої солі, що захищає від впливу надмірної кількості натрію на організм та підвищена поживна цінність завдяки наявності великої кількості мікро- і макроелементів (P, K, Na, Mg, Fe, I ₂ , Zn), вітамінів (A, групи B, E, K, C, D)
[4]	Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «Каша рисова з м'ясом індички та ламінарією»	М'ясо індички подрібнене, крупа рисова, морква очищена подрібнена, цибуля ріпчаста, пряний мікс (мускатний горіх, перець білий мелений, імбир, коріандр, часник), вода, сіль морська харчова (з пониженим вмістом натрію, в якій 30 % хлориду натрію замінені на сіль калію із додаванням сухого листя ламінарії), жир з курки або качки, або їх суміш	Підвищена поживна цінність завдяки збільшеному вмісту рослинних білків, мінеральних речовин (Fe, P, Ca, Mg, Mn, Na, I ₂ , K, S), вітамінів (C, A, E, K, групи B (зокрема B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₆ , B ₁₂), D) та зменшеному вмісту натрієвої солі, що дозволяє уникнути шкідливого впливу зайвого натрію на організм, також знижена калорійність

1	2	3	4
[55]	М'ясо-рослинні консерви	М'ясо куряче, шкірка куряча, сочевиця гідратована та бланшована, цибуля ріпчаста свіжа, сіль кухонна, перець чорний мелений, бульйон	Підвищена біологічна та поживна цінність консервів завдяки збагаченню їх макро- та мікроелементами, вітамінами
[56]	М'ясо-рослинні консерви для спеціального харчування	М'ясо птиці, шкірка куряча, сочевиця гідратована і бланшована, цибуля, суміш пророщених зерен злакових культур (пшениця, овес, кукурудза, ячмінь), біомаса гливи <i>Pleurotus ostreatus</i> , сіль кухонна, перець чорний мелений, вода питна	Збільшений вміст біологічно-активних та мінеральних речовин
[57]	Консерви дієтичні комбіновані м'ясо-рослинні «Каша гречана з м'ясом курки та ламінарією»	М'ясо курки подрібнене, крупа гречана, морква очищена подрібнена, цибуля ріпчаста, пряний мікс (мускатний горіх, перець білий мелений, імбир, коріандр, часник), вода, сіль морська харчова з пониженим вмістом натрію, в якій 30 % хлориду натрію замінені на сіль калію із додаванням сухого листя ламінарії, жир з курки	Знижена калорійність; підвищена поживна цінність завдяки збільшеному вмісту рослинних білків, мікро- та макроелементів (Fe, P, Zn, Mg, Na, I ₂ , K), вітамінів (C, A, E, K, групи B (зокрема B ₁ , B ₂ , B ₁₂), D) та зменшеному вмісту натрієвої солі, що дозволяє уникнути шкідливого впливу надмірної кількості натрію на організм

1	2	3	4
[58]	Консерви м'ясо-рослинні для дитячого та дієтичного харчування	М'ясо яловичини, м'ясо птиці, морква, кабачки, цибуля, олія кукурудзяна або оливкова, або соняшникова, молоко сухе знежирене, пластівці вівсяні або пшеничні, сіль йодована, біомаса гриба <i>Lentinus edodes</i> та/або <i>Ganoderma lucidum</i> , вода питна	Збільшений вміст полісахаридів, амінокислот, біогенних амінів -аденіну, холіну, триметиламіну, нуклеозидів, комплексу вітамінів, циклічних сірковмісних речовин

Висновки за розділом

Виробництво комбінованих м'ясорослинних консервів є дуже актуальним в умовах воєнного стану в Україні як для споживання військовослужбовцями у польових умовах, так і звичайними споживачами, особливо при проблемах з постачанням електроенергії. У даному розділі охарактеризовано крупи як основну сировину комбінованих м'ясорослинних консервів. Наведено склад, технологію виробництва та оздоровчі властивості таких круп, як пшоно, булгур, рисова, гречана, горохова та перлова. Виявлено, що потенціал крупи перлової є недооціненим і ячмінь як сировину використовують значно менше у технологіях харчових продуктів. Зроблено патентний пошук щодо рецептур м'ясорослинних консервів. Важливо зауважити, що дослідження, що стосуються розробки рецептур комбінованих м'ясорослинних консервів на основі круп і м'ясної сировини, є недостатніми. У якості основної сировини для вироблення консервів м'ясорослинних використовують крупи (квасоля, нут, сочевиця, рисову, гречану) та м'ясо (курятину, яловичину, качатину, індичатину). Виходячи з аналізу літературних джерел, нами вирішено використати у якості круп'яної сировини крупу перлову, а у якості м'ясної складової курятину, індичатину, яловичину і свинину.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У якості основної сировини у дослідженні використано крупу перлову ТМ «Козацький стандарт», крупу рисову ТМ «De Luxe» та м'ясо (курятина, індичатина, свинина та яловичина), вироблене у ТОВ «Ювілейний». Із овочів використали цибулю ріпчасту та моркву. Із спецій використали сіль морську ТМ «Смак життя», мускатний горіх ТМ «Varto», перець білий мелений ТМ «Еко», імбир ТМ «Домашній кошик», коріандр мелений ТМ «Мрія», часник сухий мелений ТМ «Мрія». Додаткова сировина – порошок ламінарії сухої ТМ «MANТеса». У якості рідкої фази використовували воду питну. Для пасерування м'яса і овочів використовували олію соняшникову рафіновану ТМ «Щедрий дар».

Потенціал крупи перлової, як виявилось не оцінений. Вона містить у своєму складі 9,70–12,17 % білків, 1,37–2,80 % жирів, 77,60 % вуглеводів, 1,49–5,00 % клітковини, 1,71–2,60 % золи. Серед мікроелементів у складі крупи перлової слід відмітити вміст феруму (7,60 мг/100 г), мангану (2,20 мг/100 г), цинку (2,30 мг/100 г), купруму (0,33 мг/100 г). Серед макроелементів у крупі перловій виявлено фосфор (360 мг/100 г), калій (440 мг/100 г), кальцій (40 мг/100 г), магній (180 мг/100 г) та натрій (10 мг/100 г) [40, 42]. Перлова крупа має протизапальні та загальнозміцнюючі для організму властивості, також позитивно впливає на роботу шлунково-кишкового тракту [43].

М'ясо та м'ясопродукти є цінними частинами людського раціону харчування, оскільки вони виступають джерелом повноцінних білків (за амінокислотним складом найбільше підходять для людського організму), жирів, мінеральних речовин та вітамінів (зокрема групи В) [59].

Хімічний склад м'яса яловичини наступний, г/ 100 г: волога – 70,34–73,12; білок – 13,00–23,24; жир – 2,82–16,00; зола – 0,85–0,92. Він змінюється в широких межах залежно від віку, статі, породи, годівлі тварини, що забивають, а також від того, яку частину туші використовують [60–62]. Амінокислотний склад яловичини, г/100 г білка: ізолейцин – 2,3–3,62; лейцин – 6,0–8,73; лізин – 7,0–7,36; метіонін – 1,7–2,3; цистеїн – 0,8–1,6; фенілаланін – 3,2–4,4; тирозин – 2,8–4,8; треонін – 3,72–

5,7; триптофан – 0,97–1,3; валін – 4,3–4,79; аспарагінова кислота – 7,6–10,4; серин – 4,6–5,4; глутамінова кислота – 18,3–18,5; гліцин – 4,8–5,8; аланін – 4,2–4,5; гістидин – 5,1–6,4; аргінін – 5,7–7,5; пролін – 4,2–7,3 [62, 63]. Вітамінний склад яловичини, мг%/100 г: тіамін – 0,03–0,04; рибофлавін – 0,18–0,19; ніацин – 5,0–8,2; пантотенова кислота – 0,35–0,63; піридоксин – 0,44–0,52; ціанокобаламін – 0,0025–0,0027; ретинол – 0,0037–0,0042; β -каротин – 0,007–0,010; α -токоферол – 0,58–0,63 [64]. Вміст мінеральних речовин у яловичині, мг/100 г: кальцій – 10,2; магній – 22,0; ферум – 2,9; цинк – 3,24; калій – 355,0 [62].

М'ясо яловичини є важливим харчовим продуктом, оскільки містить багато життєво необхідних для організму людини поживних речовин. Ці речовини представлені повноцінними білками, високоякісними жирами, вітамінами, мінералами, ферментами та іншими легкоперетравними нутрієнтами, які засвоюються організмом на 95 % [61, 65]. Незамінні амінокислоти є важливими будівельними елементами клітин організму. Наявні в м'ясі жири надають готовим стравам гарні смакові якості, також виступають джерелом енергії та розчинниками для засвоєння жиророзчинних вітамінів (А, D, Е, К) [61].

М'ясо яловичини є чудовим джерелом високоякісного білка, вітамінів групи В та мікроелементів і відіграє важливу роль у глобальній продовольчій та харчовій безпеці. Воно багате на корисні для серцево-судинної системи цис-мононенасичені жирні кислоти і може бути важливим джерелом довголанцюгових омега-3 жирних кислот у групах населення з низьким споживанням риби. Крім того, яловичина є джерелом біологічно активних фосфоліпідів, а також біологічно активних жирних кислот, отриманих з рубця, в тому числі з розгалуженим ланцюгом, вакценової та руменової кислот, які асоціюються з низкою переваг для здоров'я [66].

Хімічний склад свинини наступний, г/100 г: волога – 72–75; білки – 14,3–22,44; жири – 1,52–33,3; зола – 0,5–1,09 [62, 66, 67]. Амінокислотний склад свинини, г/100 г білка: ізолейцин – 2,3–3,8; лейцин – 5,8–11,36; лізин – 5,74–8,0; метіонін – 1,5–2,5; цистеїн – 1,2–1,5; фенілаланін – 3,2–4,8; тирозин – 2,4–4,1; треонін – 3,03–5,8; триптофан – 0,88–1,5; валін – 3,6–5,5; аспарагінова кислота – 7,1–8,9; серин – 4,8–5,0; глутамінова кислота – 16,9–19,0; гліцин – 4,9–5,7;

аланін – 4,2–5,4; гістидин – 3,1–4,5; аргінін – 5,9–8,0; пролін – 4,2–11,5 [62, 63]. Вміст вітамінів у свинині, мг/100 г: E – 0,25; B₁ – 0,52; B₂ – 0,14; B₅ – 0,47, B₆ – 0,33. Вміст мінеральних речовин у свинині, мг/100 г: кальцій – 8,0; магній – 27,0; ферум – 1,94; цинк – 2,07; калій – 360,0 [62]. Жирнокислотний склад м'яса свинини, % до суми жирних кислот: капронова – 0,07; каприлова – 0,21; лауринова – 0,13; міристинова – 2,37; пальмітинова – 16,74; стеаринова – 17,13; арахісова – 1,41; бегенова – 0,04; пальмітолеїнова – 19,81; олеїнова – 25,16; лінолева – 11,36; ліноленова – 0,18; ейкозапентаєнова – 0,04; ейкозенова – 1,17; арахідонова – 0,21 [68].

Нещодавні дослідження показали, що унікальний поживний склад свіжої свинини може мати сприятливий вплив на здоров'я в таких сферах, як внесок основних поживних речовин та контроль ваги. Свіжа свинина містить 13 % від загального споживання білка, 15 % тіаміну, 12,4 % довголанцюгових ω -3 поліненасичених жирних кислот і 10 % ніацину, а також меншу кількість інших необхідних поживних речовин, таких як цинк, фосфор та калій. Свинина збільшує секрецію кишкового гормону пептиду YY (який збільшує відчуття ситості) більшою мірою, ніж яловичина або курятина. Незважаючи на вміст поживних речовин і вищезазначений вплив на здоров'я, свинину часто сприймають менш прихильно, ніж інші продукти в категорії м'яса. Зокрема, споживчі дослідження показують, що свіжа свинина сприймається як менш здорова та жирніша порівняно з яловичиною та курятиною [69]. Загальновідомо, що м'ясо свинини забезпечує не тільки високоякісним білком з нежирних відрубів, але й ключовими мікроелементами, включаючи жиророзчинні вітаміни та мінерали. Таким чином, прийнято вважати, що м'ясо є засобом для зниження рівня недоїдання та підвищення продовольчої безпеки в країнах, що розвиваються. Однак у розвинених країнах, де регулярно споживають м'ясо з високим вмістом жиру та надмірною калорійністю, споживання м'яса може лежати в основі патофізіології неінфекційних захворювань, включаючи серцево-судинні захворювання, ожиріння, дисліпідемію та рак [70].

Хімічний склад курятини наступний, %: волога – 75,46–76,8; білок – 21,01–21,39; жири – 1,04–3,08; зола – 0,15–0,96. Вміст мінеральних речовин у курятині, мг/кг: кальцій – 120,00; магній 250,00; фосфор – 1730,00; калій – 2290,00; натрій – 770,00; купрум – 0,53–1,41; цинк – 13,09–15,40; ферум – 8,90–9,87; хром – 0,22; кобальт – 0,11; манган – 0,19–0,33 [71, 72]. Вміст вітамінів у курятині, мг/100 г: аскорбінова кислота – 2,3; тіамін – 0,07; рибофлавін – 0,14; ніацин – 8,24; пантотенова кислота – 1,06; піридоксин – 0,43 [72].

Куряче м'ясо – це біле м'ясо, яке відрізняється від інших видів м'яса, наприклад яловичини та баранини, меншим вмістом заліза (0,7 мг порівняно з 2 мг/100 г). Вміст жиру у вареній курці залежить від того, чи готується вона зі шкірою чи без неї, порції птиці, раціону та породи птиці. М'ясо грудки містить менше 3 г жиру/100 г. Середнє значення жиру у темному м'ясі (без шкірки) становить від 5 до 7 г/100 г. Приблизно половина жиру з курячого м'яса складається з бажаних мононенасичених жирів і лише одна третина – з менш здорових насичених жирів. У більшості шматків червоного м'яса міститься набагато більший вміст насичених жирів, які також значно відрізняються за загальним вмістом жиру. Тому куряче м'ясо вважають здоровим м'ясом. Куряче м'ясо не містить трансжирів, які сприяють ішемічній хворобі серця. М'ясо птиці є важливим джерелом незамінних поліненасичених жирних кислот, особливо жирних кислот ω . Рекомендації щодо споживання ніацину можна задовольнити 100 г курячого м'яса на день для дорослих та 50 г для дітей. Значною мірою вміст жиру в різних порціях визначає вміст і збагачення поліненасиченими жирними кислотами, тому темне м'ясо курки завжди містить більше поліненасичених жирних кислот, ніж біле м'ясо грудки. Незважаючи на те, що не все м'ясо вважають здоровим, куряче м'ясо є таким і часто доступніше за інше м'ясо. Воно має низький вміст насичених жирів, може бути збагачений деякими основними поживними речовинами та користується попитом у всьому світі [73].

Хімічний склад індичатини наступний, %: волога – 70,25–75,37; білок – 22,64–26,18; ліпіди – 1,93–3,60; мінеральні речовини – 1,04–1,11 [72, 74]. Вміст мінеральних речовин у індичатині, мг/100 г: кальцій – 11,00; магній 27,00;

фосфор – 190,00; калій – 235,00; натрій – 118,00; купрум – 0,08; цинк – 1,84; ферум – 0,86; манган – 0,01. Вміст вітамінів у індичатині, мг/100 г: тіамін – 0,05; рибофлавін – 0,19; ніацин – 8,10; пантотенова кислота – 0,84; піридоксин – 0,65 [72]. Амінокислотний склад індичатини, %: аспарагінова кислота – 7,28; серин – 2,83; глутамінова кислота – 11,51; пролін – 2,84; гліцин – 2,98; аланін – 4,86; тирозин – 2,77; цистеїн – 0,73 [74].

Індичатина відома своєю дієтичністю завдяки низькому вмісту жиру та холестерину, високому вмісту вітамінів та мінеральних речовин. Також в неї низька алергенність та легка перетравність, що дозволяє її вводити в безліч харчових раціонів як корисний продукт [74].

М'ясо індички – чудове джерело білка тваринного походження, мінеральних речовин, вітамінів, а також має найнижчий рівень холестерину в порівнянні з іншими видами м'яса. Воно є невід'ємною частиною здорового харчування завдяки своїм дієтичним, гіпоалергенним та поживним властивостям. М'ясо індички багате на вітаміни групи В, які допомагають запобігти анемії, підтримують нормальне функціонування серцево-судинної та нервової систем. Поживна та біологічна цінність цього м'яса визначаються вмістом незамінних амінокислот, їх співвідношенням, а також гарною засвоюваністю. Біле м'ясо з грудки індички без шкіри має низький вміст жиру (близько 1 %). Біле і червоне м'ясо індички має невеликі відмінності в жирнокислотному складі. Загальна кількість насичених і поліненасичених жирних кислот вища в червоному м'ясі, тоді як мононенасичені жирні кислоти переважають у білому м'ясі [75].

Якість сировинних інгредієнтів, які були використані для виготовлення дослідних зразків комбінованих м'ясорослинних консервів, відповідає вимогам чинних нормативних документів (табл. 2.1).

Для проведення виготовлення дослідних зразків комбінованих м'ясорослинних консервів використовували ваги лабораторні, столові прибори, дошку, лабораторний та кухонний посуд, банки скляні місткістю 0,5 дм³, електродуховку, електропіч, автоклав електричний.

Таблиця 2.1 – Відповідність якості сировинних інгредієнтів вимогам чинної нормативної документації

№ з/п	Інгредієнт	Нормативна документація, якій повинен відповідати сировинний інгредієнт
1	Крупа перлова	ДСТУ 7700:2015 «Крупи ячмінні. Технічні умови»
2	Крупа рисова	ТУ У 10.6-30664064-002-2013
3	Індичатина, курятина	ДСТУ 3143:2013 «М'ясо птиці. Загальні технічні умови»
4	Свинина	ДСТУ 7158:2010 «М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови»
5	Яловичина	ДСТУ 6030:2008 «М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови»
6	Вода питна	ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»
7	Мускатний горіх	ТУ У 10.8-32940344-004-2020
8	Перець білий мелений	ДСТУ ISO 959-2:2008 «Перець (<i>Piper nigrum</i> L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 2. Білий перець (ISO 959-2:1998, IDT)»
9	Коріандр мелений	ТУ У 10.8-01553439-006:2013
10	Часник сухий мелений	ТУ У 10.8-01553439-006:2013
11	Олія соняшникова рафінована дезодорована виморожена	ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»

Одним із завдань, передбачених кваліфікаційною роботою було виготовити дослідні зразки комбінованих м'ясорослинних консервів на основі перлової крупи та різних видів м'яса – свинини, яловичини, курятини та індичатини. Дослідні зразки м'ясорослинних консервів виготовляли в одній із навчальних лабораторій кафедри харчових технологій (ауд. 227) ДДАЕУ.

За прототип рецептури було обрано консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «Каша рисова з м'ясом курки та ламінарією» [54].

Першу партію дослідних зразків готували наступним чином перед змішуванням інгредієнтів проводили замочування крупи (50 г) у питній воді (200 мл). У результаті отримали наступні зразки: К – контрольний, крупа рисова без

замочування; КМРз-2 – консерви м'ясорослинні на основі крупи рисової, яку замочували протягом 2 год; КМРз-4 – консерви м'ясорослинні на основі крупи рисової, яку замочували протягом 4 год; КМРз-8 – консерви м'ясорослинні на основі крупи рисової, яку замочували протягом 8 год; КМРз-12 – консерви м'ясорослинні на основі крупи рисової, яку замочували протягом 12 год; КМПз-0 – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової без замочування; КМПз-2 – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової, яку замочували протягом 2 год; КМПз-4 – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової, яку замочували протягом 4 год; КМПз-8 – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової, яку замочували протягом 8 год; КМПз-12 – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової, яку замочували протягом 12 год.

М'ясо курятини (112,92 г) промивали і нарізали на шматки (12–16 мм), овочі (цибуля ріпчаста – 9,27 г; морква – 3,78 г) чистили, мили та нарізали на маленькі кубики (3–5 мм). Підготовлену сировину (крупу, м'ясо, овочі) складали у попередньо простерелізовані банки місткістю 0,5 дм³, додавали сіль морську (3,17 г), спеції (в сумі 1,22 г), ретельно перемішували і заливали водою (64,63 г). Банки закупорювали, поміщали в автоклав і стерилізували при температурі 110 °С 40 хв. Після закінчення процесу стерилізації автоклав вимикали і охолоджували разом з продукцією.

Другу партію дослідних зразків м'ясорослинних консервів готували наступним чином. Крупу перлову (100 г) промивали під проточною водою. М'ясо (курятину, яловичину, індичатину або свинину у кількості 225,85 г) промивали і нарізали на шматочки 12–16 мм, для половини дослідних зразків м'ясо обсмажували. Овочі (морква – 7,56 г, цибуля – 18,54 г) мили, чистили, нарізали на кубики 3–5 мм та пасерували. Попередньо підготовлену сировину (крупу, м'ясо і овочі) поміщали в попередньо помиті і простерелізовані банки місткістю 0,5 дм³, додавали сіль морську (6,34 г), спеції (у сумі 2,4 г), все ретельно перемішували, заливали питною водою. Банки закупорювали, ставили в автоклав і стерилізували протягом 40 хв при температурі 110 °С. У результаті отримали наступні дослідні зразки готової продукції: КМПКс – консерви м'ясорослинні на основі крупи

перлової із м'ясом курятини; КМПс – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової із м'ясом індичатини; КМПЯс – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової із м'ясом яловичини; КМПСс – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової із м'ясом свинини; КМПКо – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової із м'ясом курятини, попередньо обсмаженої; КМППо – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової із м'ясом індичатини, попередньо обсмаженої; КМПЯю – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової із м'ясом яловичини, попередньо обсмаженої; КМПСо – консерви м'ясорослинні на основі крупи перлової із м'ясом свинини, попередньо обсмаженої.

Склад отриманих дослідних зразків комбінованих м'ясорослинних консервів визначали за загальноприйнятими методиками відповідно до діючої нормативної документації в умовах Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ. Визначення масової частки вологи в дослідних зразках проводили висушуванням дослідного матеріалу при 105 (\pm 2) °С до постійної маси, вміст протеїну в дослідних зразках – методом К'ельдаля, вміст жиру – екстракцією в апараті Сокслета, золи – спалюванням у муфельній печі, мінеральний склад – методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою ICP-AES.

Висновки за розділом

Охарактеризовано основну сировину, використану у дослідженні. Крупа перлова виявилася недооціненою на сьогодні. Вона містить у своєму складі 9,70–12,17 % білків, 1,37–2,80 % жирів, 77,60 % вуглеводів, 1,49–5,00 %% клітковини, 1,71–2,60 % золи. Серед мікроелементів у складі крупи перлової слід відмітити вміст феруму (7,60 мг/100 г), мангану (2,20 мг/100 г), цинк (2,30 мг/100 г), купрум (0,33 мг/100 г). Серед макроелементів у крупі перловій виявлено фосфор (360 мг/100 г), калій (440 мг/100 г), кальцій (40 мг/100 г), магній (180 мг/100 г) та натрій (10 мг/100 г).

У якості основної сировини у дослідженні використано крупу перлову та м'ясо (курятина, індичатина, свинина та яловичина). Із овочів використали цибулю ріпчасту та моркву. Із спецій використали сіль морську, мускатний горіх, перець білий мелений, імбир, коріандр, часник сухий мелений. У якості рідкої фази використовували воду питну. Для пасерування м'яса і овочів використовували олію соняшникову рафіновану.

Дослідні зразки комбінованих м'ясорослинних консервів виготовляли за допомогою автоклава електричного. Склад отриманих дослідних зразків комбінованих м'ясорослинних консервів визначали за загальноприйнятими методиками відповідно до діючої нормативної документації в умовах Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ. Визначення масової частки вологи в дослідних зразках проводили висушуванням дослідного матеріалу при $105 (\pm 2) ^\circ\text{C}$ до постійної маси, вміст протеїну в дослідних зразках – методом К'ельдаля, вміст жиру – екстракцією в апараті Сокслета, золи – спалюванням у муфельній печі, мінеральний склад – методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою ICP-AES.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Визначення завдань дослідження та обґрунтування доцільності виробництва комбінованих м'ясорослинних консервів

Виробництво комбінованих м'ясорослинних консервів є дуже актуальним в умовах воєнного стану в Україні як для споживання військовослужбовцями у польових умовах, так і звичайними споживачами, особливо при проблемах з постачанням електроенергії. Даний вид продукту є поживним та зручним у споживанні.

Мета наших досліджень – розробка рецептури комбінованих м'ясорослинних консервів. Для досягнення мети визначено наступні завдання:

- провести аналітичний огляд щодо характеристики круп як основного інгредієнту комбінованих м'ясорослинних консервів та вже існуючих рецептур на їх основі;
- провести аналіз асортименту комбінованих м'ясорослинних консервів, представлених на ринку України;
- виготовити дослідні зразки комбінованих м'ясорослинних консервів на основі перлової крупи та різних видів м'яса – свинини, яловичини, курятини та індичатини;
- визначити органолептичні показники якості отриманих зразків продукції та її склад, розрахувати енергетичну цінність.
- визначити раціональну рецептуру для виробництва комбінованих м'ясорослинних консервів;
- навести інформацію щодо охорони праці та захисту навколишнього середовища при виробництві консервів;
- провести організаційно-економічну оцінку результатів досліджень.

3.2 Асортиментний аналіз м'ясорослинних консервів, представлених на ринку України

Аналіз асортименту м'ясорослинних консервів вітчизняного виробництва, представлених на ринку України наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Асортимент м'ясорослинних консервів, представлених на ринку України

Назва продукту	Виробник	Регіон виробництва (область)	Склад продукту	Енергетична цінність
1	2	3	4	5
Каша гречана зі свининою	Вербена	Волинська обл.	Крупа гречана, свинина, морква, цибуля, сіль, перець.	230 ккал
Каша перлова зі свининою			Крупа перлова, свинина, вода питна, цибуля, морква, сіль кухонна, перець.	300 ккал
Каша горохова зі свининою			Горох колотий, свинина, вода питна, цибуля, морква, сіль кухонна, перець.	129,8 ккал
Каша рисова зі свининою			Крупа рисова, свинина, сіль, перець, вода питна, цибуля, морква.	230,0 ккал
Каша ячна з м'ясом курки	Kaniville	Черкаська обл.	М'ясо курки, вода питна, крупа ячна, сіль кухонна, морква, цибуля, перець чорний мелений, лист лавровий.	583,9 кДж / 139,7 ккал

Продовження табл. 3.1

Каша гречана з яловичиною	Kaniville	Черкаська обл.	Яловичина знежирована подрібнена, крупа гречана, вода питна, жир яловичий, сіль кухонна, цибуля ріпчаста, морква, перець чорний мелений.	1116 кДж / 267,0 ккал
Каша перлова з яловичиною			Яловичина знежирована подрібнена, вода питна, крупа перлова, жир яловичий, сіль кухонна, цибуля ріпчаста, морква, перець чорний мелений.	974 кДж / 233,0 ккал
Каша рисова з яловичиною			Яловичина знежирована подрібнена, крупа рисова, вода питна, жир яловичий, сіль кухонна, цибуля ріпчаста, морква, перець чорний мелений.	1083 кДж / 259,0 ккал
Каша горохова з курятиною			М'ясо курки, вода питна, горох колотий, сіль кухонна, морква, цибуля, перець чорний мелений, лист лавровий.	556,4 кДж / 133,1 ккал
Гречана каша з м'ясом	Верес (ТОВ «Віджи продакшн»)	Черкаська обл.	М'ясо курки, гречка, печериці, цибуля, морква,	

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5
курки, овочами та грибами			олія соняшникова рафінована, сіль, перець чорний мелений, лист лавровий.	184 ккал
Каша гречана зі свининою	ВЛАДДЕН	Київська обл.	Крупа гречана, свинина грудореберна частина, свинина пісна, вода питна, сіль кухонна, перець чорний, олія, лавровий лист, цибуля.	330 ккал
М'ясна консерва рисова каша з бараниною			Рис, баранина, цибуля, морква, перець болгарський, часник, томатна паста, італійські трави, сіль, суміш перців, лавровий лист, олія соняшникова.	205 ккал
Горохова каша гурман зі свининою та білими грибами	MemorableUA	Дніпропетровська обл.	Крупа горохова, свинина, білі гриби, цибуля, морква, перець болгарський, часник, томатна паста, італійські трави, сіль, суміш перців, лавровий лист, олія вершкова, олія соняшникова.	259 ккал

Продовження табл. 3.1

Пшенична каша з яловичиною у консерві	MemorableUA	Дніпропетровська обл.	Пшенична крупа, яловичина, цибуля, морква, болгарський перець, часник, томатна паста, італійські трави, сіль, суміш перців, лавровий лист, соняшникова олія.	134 ккал
Каша горохова з індичкою			Горохова крупа, індичка, цибуля, морква, болгарський перець, часник, томатна паста, італійські трави, сіль, суміш перців, лавровий лист, соняшникова олія.	115,8 ккал
Каша гречана зі свининою	ТОВ «Алан»	Дніпропетровська обл.	Свинина знежилowana подрібнена, крупа очищена гречана, жир топлений свинячий, цибуля ріпчаста обжарена, сіль харчова, перець чорний мелений.	322 ккал/ 1347 кДж
Каша перлова з яловичиною			Яловичина знежилowana подрібнена, крупа очищена перлова, жир топлений	177 ккал/ 742 кДж

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5
			яловичий, цибуля ріпчаста обжарена, сіль харчова, перець чорний мелений.	
Каша перлова зі свининою	ТОВ «Алан»	Дніпропетровська обл.	Свинина знежилована подрібнена, крупа очищена перлова, жир топлений свинячий, цибуля ріпчаста обжарена, сіль харчова, перець чорний мелений.	292 ккал/ 1222 кДж
Консерви L'appetit Каша гречана з яловичиною	ТОВ «Одеспрод- комплекс»	м. Одеса, Одеська область	Яловичина жилована, крупа гречана ядриця першого сорту, цибуля ріпчаста свіжа, вода питна, олія соняшникова рафінована дезодорована, сіль кухонна кам'яна, перець чорний мелений.	180 ккал
Консерви L'appetit Каша гречана зі свининою			Свинина жилована, крупа гречана, цибуля ріпчаста, вода питна, олія соняшникова рафінована дезодорована, сіль кухонна кам'яна, перець чорний мелений.	252 ккал

Після проведеного аналізу, виявлено, що асортимент продукції м'ясорослинних консервів доволі різноманітний, кожен зможе знайти для себе продукт відповідно до свого смаку. У якості круп для виробництва консервів м'ясорослинних використовують гречану, перлову, горохову, рисову, ячну та пшеничну (рис. 3.1). Найбільше вітчизняні оператори ринку використовують гречану крупу у виробництві м'ясорослинних консервів. Із м'ясної сировини вітчизняні компанії, які виробляють м'ясорослинні консерви, використовують свинину, курятину, яловичину, індичку та баранину (рис. 3.2). Найбільше використовують свинину. Із овочів вітчизняні оператори ринку в основному надають перевагу цибулі ріпчастій, моркві, перцю болгарському, іноді обирають у якості сировини печериці та білі гриби. У якості спецій використовують перець чорний мелений, часник сушений, італійські трави, суміш перців, лист лавровий.

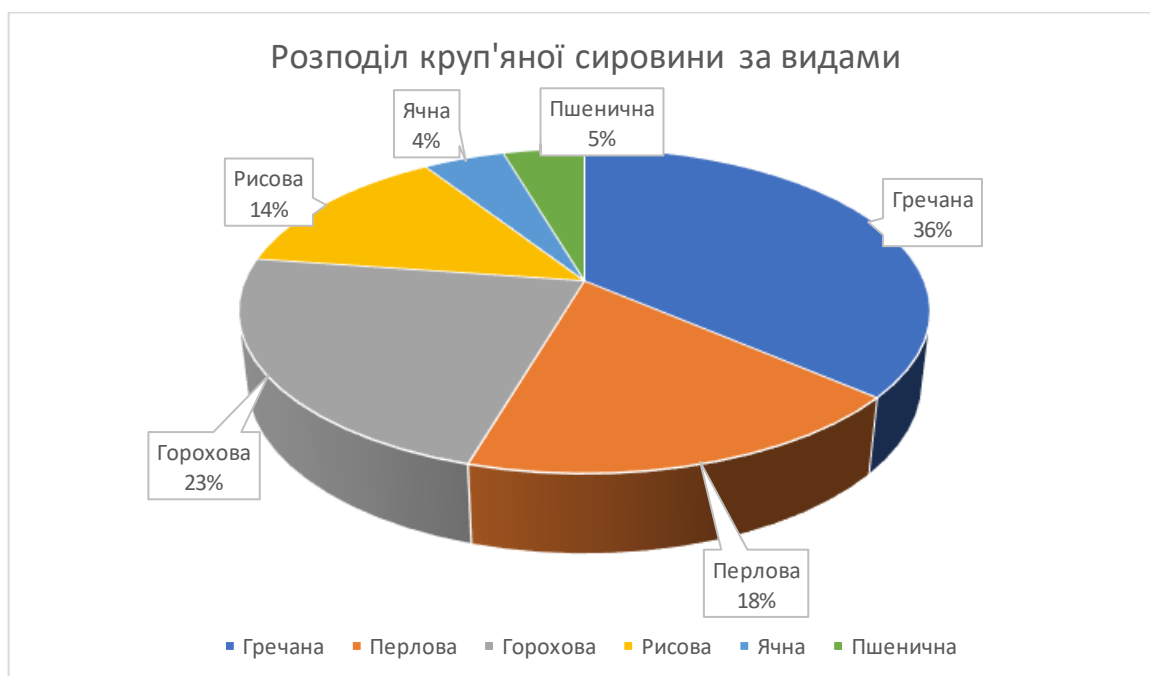


Рисунок 3.1 – Аналіз круп'яної сировини для виробництва м'ясорослинних консервів

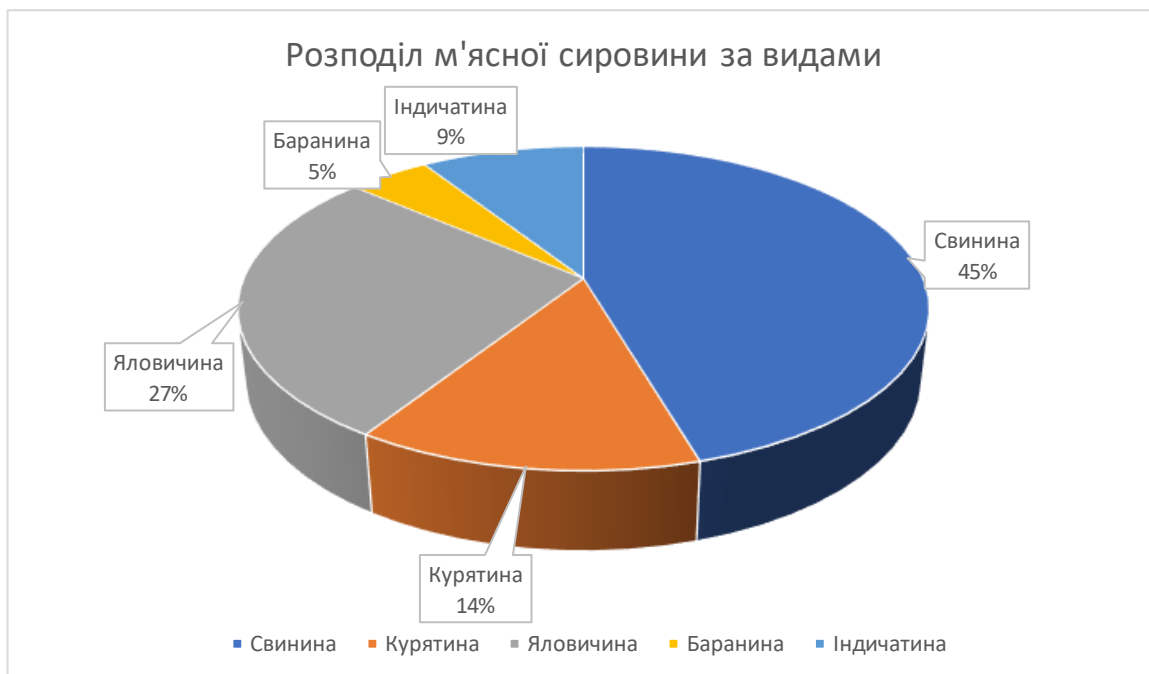


Рисунок 3.1 – Аналіз м'ясної сировини для виробництва м'ясорослинних консервів

3.3 Визначення органолептичних показників якості та складу отриманих зразків комбінованих м'ясорослинних консервів

На першому етапі досліджень визначали вплив операції замочування крупи на якість готових м'ясорослинних консервів. У результаті отримали, що готові консерви були розвареними, мали неприємну консистенцію. Найкращими за консистенцією і зовнішнім виглядом виявилися зразки КМРз-О і КМПз-0, у яких крупу рисову і перлову зовсім не піддавали замочуванню. Так як у прототипі [54] у якості сировини використовували порошок ламінарії, у наших дослідних зразках він теж був використаний, але він негативно вплинув на смак і запах всіх отриманих зразків, тому було прийнято рішення прибрати його з рецептури і використати лише сіль морську. Овочі (моркву і цибулю) і м'ясо у перших дослідних зразках використовували у свіжому вигляді, але було вирішено на другому етапі використати пасеровані овочі і обсмажене м'ясо з метою покращення смакових якостей готового продукту. На першому етапі використали виключно курятину.

На другому етапі досліджень виготовили 8 дослідних зразків комбінованих м'ясорослинних консервів на основі крупи перлової та різних видів м'яса (курятини, індичатини, свинини та яловичини).

Зовнішній вигляд отриманих дослідних зразків наведено на рис. 3.3 – 3.8.



Рисунок 3.3 – Отримані дослідні зразки консервів м'ясорослинних на основі крупи перлової з різними видами обсмаженого м'яса (загальний вигляд у банці), зразки зліва на право: КМПКо, КМPIо, КМPCо, КМPIАо



Рисунок 3.4 – Отримані дослідні зразки консервів м'ясорослинних на основі крупи перлової з різними видами м'яса (загальний вигляд у банці), зразки зліва на право: КМПКс, КМPIс, КМPCс, КМPIАс



Рисунок 3.5 – Отримані дослідні зразки консервів м'ясорослинних на основі крупи перлової з різними видами обсмаженого м'яса (вигляд зверху у банці), зразки зліва на право: КМПКо, КМППо, КМПСо, КМПЯо



Рисунок 3.6 – Отримані дослідні зразки консервів м'ясорослинних на основі крупи перлової з різними видами м'яса (вигляд зверху у банці), зразки зліва на право: КМПКс, КМПс, КМПСс, КМПЯс



Рисунок 3.7 – Загальний вигляд отриманих дослідних зразків консервів м'ясорослинних на основі крупи перлової з різними видами обсмаженого м'яса, зразки зліва на право: КМПКо, КМППо, КМПСо, КМПЯо



Рисунок 3.8 – Загальний вигляд отриманих дослідних зразків консервів м'ясорослинних на основі крупи перлової з різними видами м'яса, зразки зліва на право: КМПКс, КМПс, КМПСс, КМПЯс

Слід відзначити, що всі зразки виготовляли однаково, але була відмінною підготовка м'ясної сировини. Виявлено, що у дослідних зразках, де використовували попередньо обсмажене м'ясо, сировина у банці під час приготування розподілилася не рівномірно (шматки м'яса сплили до верху), м'ясо було не соковитим, але крупа мала розсипчастий вигляд, але це не мало позитивного впливу на смакові та споживчі якості. При дегустації готової продукції одноголосно відмітили кращими зразки, де використовували свіже м'ясо.

У дегустаційній комісії працювало 16 чоловік, які були пересічними споживачами. Оцінювали дослідні зразки м'ясорослинних консервів за такими показниками, як зовнішній вигляд та консистенція, запах та смак, колір. Дослідні зразки дегустували у холодному стані та у розігрітому. У всіх зразках КМПКс, КМПс, КМПЯс, КМПСс крупи були добре провареними, напівв'язкої консистенції без грудочок зі шматочками м'яса. Запах та смак були властиві крупі перловій та використаній м'ясній сировині, з ароматом використаних прянощів, без сторонніх присмаку та запаху. Колір був властивий крупі з м'ясом. Загалом органолептичні показники якості дослідних зразків КМПКс, КМПс, КМПЯс, КМПСс відповідали вимогам ДСТУ 4607:2006 «Консерви м'ясорослинні. Каші з м'ясом. Загальні технічні умови».

Загальна середня бальна оцінка наведена у табл. 3.2. Органолептичний профіль зразків м'ясорослинних консервів наведено на рис. 3.9.

Таблиця 3.2 – Органолептичні показники якості м'ясорослинних консервів

Показник	Ваговий коефіцієнт	Зразки м'ясорослинних консервів			
		КМПКС	КМПІс	КМПЯс	КМПІСс
Зовнішній вигляд	1,5	5	5	5	5
Консистенція	2	5	5	5	5
Запах	2,5	5	5	4,6	5
Смак	3	4,2	4,2	4,8	5
Колір	1	5	5	5	5
Загальна органолептична оцінка		47,6	47,6	48,4	50

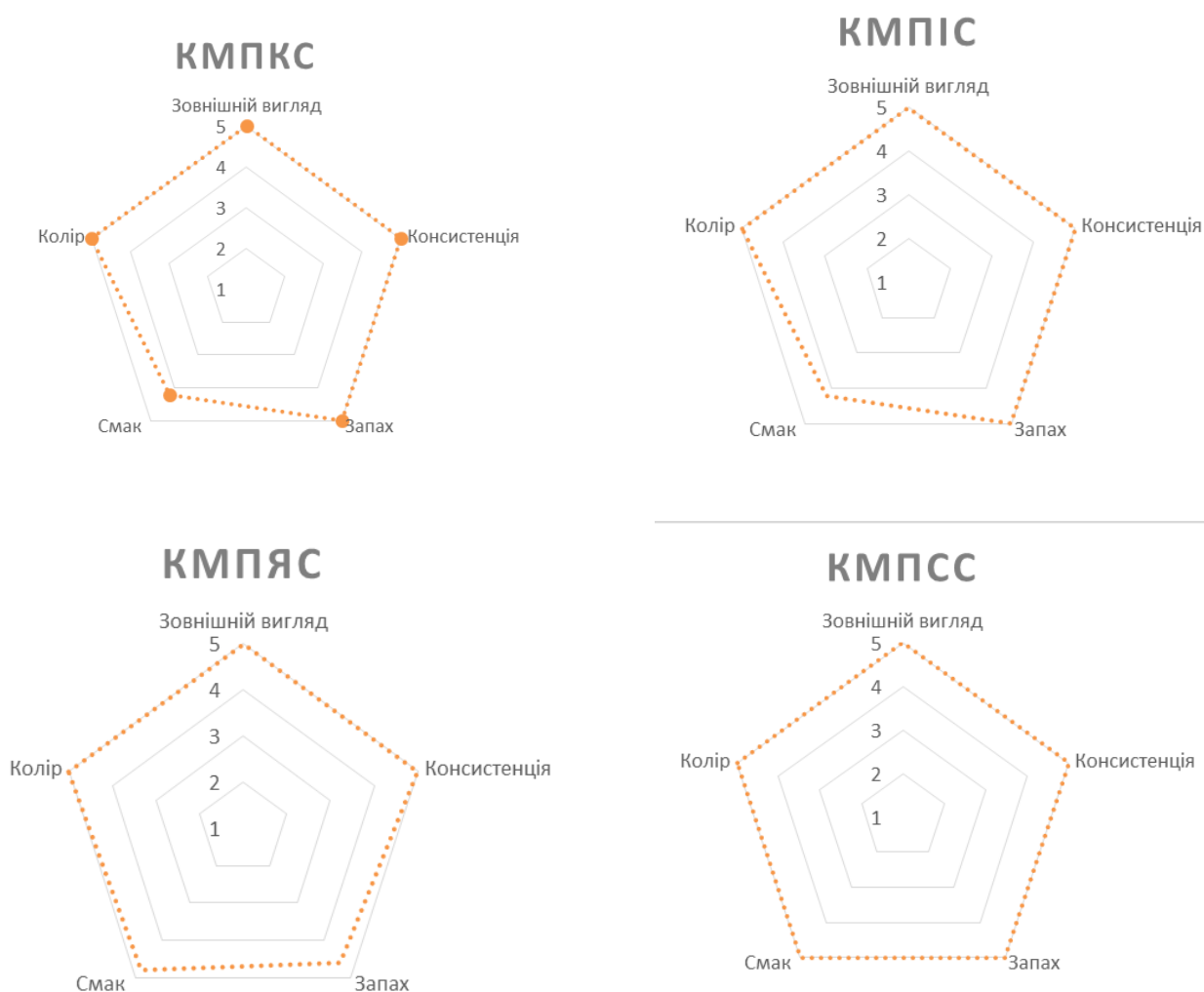


Рисунок 3.9 – Органолептичний профіль зразків м'ясорослинних консервів

На основі значення загальної органолептичної оцінки побудовано гістограму (рис. 3.10).



Рисунок 3.10 – Загальна органолептична оцінка

На гістограмі видно, що всі зразки отримали високі бали. Найменше балів було у зразків із використанням курятини та індичатини. Найкращим виявився зразок м'ясорослинних консервів із використанням у рецептурі свинини.

Далі досліджували склад отриманих зразків м'ясорослинних консервів та розраховували їх енергетичну цінність, результати наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати дослідження складу отриманих зразків м'ясорослинних консервів та розрахунку енергетичної цінності

Показники	Дослідний зразок м'ясорослинних консервів			
	КМПКс	КМПс	КМПСс	КМПЯс
1	2	3	4	5
Масова частка вологи, %	68,85	68,38	67,94	68,40
Масова частка, % в перерахунку на суху речовину:				
білку	37,72	35,58	37,59	34,24
жиру	5,81	5,34	9,33	7,78
золи	6,33	6,38	6,32	6,18
клітковини	18,07	13,18	17,47	16,45
вуглеводів	9,99	12,49	9,39	11,17

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5
Обмінна енергія, КДЖ/ккал	103,25/431,59	110,17/460,51	112,67/470,96	110,10/460,22
Кальцій, г/кг	0,60	0,57	0,55	0,55
Кадмій, мг/кг	Менше 0,0001	Менше 0,0001	Менше 0,0001	Менше 0,0001
Кобальт, мг/кг	0,01	0,02	0,05	0,01
Мідь, мг/кг	3,83	2,81	3,62	3,53
Залізо, мг/кг	33,89	37,96	40,31	40,30
Калій, г/кг	7,63	7,09	7,39	6,42
Магній, г/кг	0,99	0,91	0,99	0,85
Марганець, мг/кг	15,41	5,20	5,19	5,19
Натрій, %	1,63	1,78	1,67	1,49
Фосфор, г/кг	4,43	4,34	4,23	3,43
Свинець, мг/кг	Менше 0,0008	Менше 0,0008	Менше 0,0008	Менше 0,0008
Цинк, мг/кг	20,53	25,52	32,34	54,85

За отриманими результатами найбільшу енергетичну цінність має дослідний зразок КМПСс, який також мав найкращі результати після органолептичної оцінки. Слід відзначити гарний поживний та мінеральний склад всіх розроблених зразків, що дозволяє не обмежуватися вибором якогось одного виду м'яса.

До впровадження рекомендуємо дослідний зразок КМПСс, який можна виготовити за наступною рецептурою з розрахунку на 1 банку місткістю 0,5 дм³: свинина свіжа – 225,85 г, вода питна – 129,27 г, крупа перлова – 100 г, цибуля ріпчаста – 18,54 г, морква – 7,56 г, сіль морська – 6,34 г, мікс спецій (коріандр мелений, перець білий мелений, імбир мелений, часник сухий мелений, мускатний горіх) – 2,4 г. Сировину попередньо підготовлюють – м'ясо миють під проточною водою, висушують, нарізають на шматочки (12–16 мм), крупу перлову промивають під проточною водою. Овочі (моркву, цибулю) інспектують, миють, чистять, нарізають на кубики 3–5 мм та пасерують. Попередньо підготовлену сировину (крупу, м'ясо і овочі) поміщають в попередньо помиті і простерелізовані банки місткістю 0,5 дм³, додають сіль морську, суміш спецій, все ретельно перемішують, заливають питною водою. Банки закупорюють, ставлять в автоклав та стерилізують

протягом 40 хв при температурі 110 °С. Після стерилізації автоклав з продукцією охолоджують.

Висновки за розділом

Асортимент продукції м'ясорослинних консервів доволі різноманітний, кожен зможе знайти для себе продукт відповідно до свого смаку. У якості круп для виробництва консервів м'ясорослинних використовують гречану, перлову, горохову, рисову, ячну та пшеничну. Найбільше вітчизняні оператори ринку використовують гречану крупу у виробництві м'ясорослинних консервів. Із м'ясної сировини вітчизняні компанії, які виробляють м'ясорослинні консерви, використовують свинину, курятину, яловичину, індичку та баранину. Найбільше використовують свинину. Із овочів вітчизняні оператори ринку в основному надають перевагу цибулі ріпчастій, моркві, перцю болгарському, іноді використовують печериці та білі гриби. У якості спецій використовують перець чорний мелений, часник сушений, італійські трави, суміш перців та лист лавровий.

На першому етапі досліджень визначили вплив операції замочування крупи на якість готових м'ясорослинних консервів. У результаті отримали, що готові консерви були розвареними, мали неприємну консистенцію. Найкращими за консистенцією і зовнішнім виглядом виявилися зразки КМРз-О і КМПз-0, у яких крупу рисову і перлову зовсім не піддавали замочуванню. Так як у прототипі у якості додаткової сировини використовували порошок ламінарії, у наших дослідних зразках він теж був використаний, але він негативно вплинув на смак і запах всіх отриманих зразків, тому було прийнято рішення прибрати його з рецептури і використати лише сіль морську. Овочі (моркву і цибулю) і м'ясо у перших дослідних зразках використовували у свіжому вигляді, але було вирішено на другому етапі використати пасеровані овочі і обсмажене м'ясо з метою покращення смакових якостей готового продукту. На першому етапі використали виключно курятину.

На другому етапі досліджень виготовили 8 дослідних зразків комбінованих м'ясорослинних консервів на основі крупи перлової та різних видів м'яса (курятини, індичатини, свинини та яловичини).

Слід відзначити, що всі зразки виготовляли однаково, але була відмінною підготовка м'ясної сировини. Виявлено, що у дослідних зразках, де використовували попередньо обсмажене м'ясо, під час приготування сировина у банці розподілилася не рівномірно (шматки м'яса сплили до верху), м'ясо було не соковитим, крупа мала розсипчастий вигляд, але це не мало позитивного впливу на смакові та споживчі якості. При дегустації готової продукції одногласно відмітили кращими зразки, де використовували свіже м'ясо.

У всіх зразках КМПКс, КМПс, КМПЯс, КМПСс крупи були добре провареними, напівв'язкої консистенції без грудочок зі шматочками м'яса. Запах та смак були властиві крупі перловій та використаній м'ясній сировині, з ароматом використаних прянощів, без сторонніх присмаку та запаху. Колір був властивий крупі з м'ясом. Загалом органолептичні показники якості дослідних зразків КМПКс, КМПс, КМПЯс, КМПСс відповідали вимогам ДСТУ 4607:2006 «Консерви м'ясорослинні. Каші з м'ясом. Загальні технічні умови».

Всі зразки комбінованих м'ясорослинних консервів після дегустації отримали високі бали. Найменше балів було у зразків із використанням курятини та індичатини. Найкращим виявився зразок м'ясорослинних консервів із використанням у рецептурі свинини.

Досліджено склад дослідних зразків м'ясорослинних консервів на основі крупи перлової із різними варіантами м'ясної сировини у свіжому вигляді.

За отриманими результатами найбільшу енергетичну цінність мав дослідний зразок КМПСс, який також мав найкращі результати після органолептичної оцінки. Слід відзначити гарний поживний та мінеральний склад всіх розроблених зразків, що дозволяє не обмежуватися вибором якогось одного виду м'яса.

До впровадження рекомендуємо дослідний зразок КМПСс, який можна виготовити за наступною рецептурою з розрахунку на 1 банку місткістю 0,5 дм³: свинина свіжа – 225,85 г, вода питна – 129,27 г, крупа перлова – 100 г, цибуля

ріпчаста – 18,54 г, морква – 7,56 г, сіль морська – 6,34 г, мікс спецій (коріандр мелений, перець білий мелений, імбир мелений, часник сухий мелений, мускатний горіх) – 2,4 г. Сировину попередньо підготовлюють – м'ясо миють під проточною водою, висушують, нарізають на шматочки (12–16 мм), крупу перлову промивають під проточною водою. Овочі (моркву, цибулю) інспектують, миють, чистять, нарізають на кубики 3–5 мм та пасерують. Попередньо підготовлену сировину (крупу, м'ясо і овочі) поміщають в попередньо помиті і простерелізовані банки місткістю 0,5 дм³, додають сіль морську, суміш спецій, все ретельно перемішують, заливають питною водою. Банки закупорюють, ставлять в автоклав і стерилізують протягом 40 хв при температурі 110 °С. Після стерилізації автоклав з продукцією охолоджують.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

На багатьох підприємствах, на консервних заводах у тому числі, виробництво пов'язане з частим впливом шкідливих умов на працівників. Шкідливі виробничі фактори на різних підприємствах мають різне походження. Шкідливі виробничі фактори поділяють на групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні (можна віднести важкі та напружені умови праці). Попри всі заходи, направлені на нейтралізацію шкідливого впливу факторів, неможливо створити ідеальні умови праці [76].

При виробництві м'ясорослинних консервів можна зустріти такі шкідливі виробничі фактори:

- Виділення великої кількості пилу при переміщенні круп'яної сировини, спецій тощо;
- Підвищений шум у подрібнювальних відділеннях, таромийних цехах, тощо;
- Значні тепловиділення в цехах, де проходить стерилізація тощо.

Наявність пилу на підприємствах консервної галузі небезпечна вибухонебезпечністю і при тривалому впливі може призвести до професійних захворювань. Наявність мокрих підлог у вологих цехах може призвести до падінь та синців. Небезпеку становлять обертові частини машин і механізмів, які необхідно захищати. Для попередження або зменшення впливу на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, засобів індивідуального захисту застосовують установку огорож і їх блокування електродвигуном, вентиляційним пристроєм тощо, які повинні бути обрані з урахуванням конкретних вимог безпеки, для даного процесу або виду роботи.

Зниження вібрації та шуму на робочих місцях досягається низкою заходів: ослабленням вібрації і шуму в джерелі їх утворення конструктивними, технологічними й експлуатаційними рішеннями, штучне збільшення втрат енергії в системі (вібрація і звукопоглинання); зниження інтенсивності вібрацій і шуму на

шляху їх поширення (вібро- і звукоізоляція); використання засобів індивідуального захисту [77].

Так як напрямом магістерського дослідження є консервна галузь, було розроблено картку безпеки для операторів лінії з виробництва м'ясорослинних консервів (рис. 4.1).

У процесі виготовлення м'ясорослинних консервів утворюється значна кількість відходів та побічних продуктів – відходи від очищення круп'яної сировини, відходи від очищення овочів, обрізки м'яса тощо. Потрібно досліджувати питання правильної утилізації таких відходів, наприклад відходи від очищення круп можна використовувати у енергетичній сфері, відходи від очищення овочів у якості компостів, обрізки м'яса – у технології м'ясо-кісткового борошна тощо.

Висновки за розділом

На більшості харчових підприємств виробництво пов'язане з частим впливом шкідливих умов на працівників, консервна галузь не є виключенням. Розроблено картку безпеки праці для оператора лінії з виробництва м'ясорослинних консервів. Розглянуті варіанти відходів від виробництва м'ясорослинних консервів і шляхи їх подальшої переробки.


<p>1. Загальна інформація</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Місце роботи – оператор лінії з виробництва комбінованих м'ясорослинних консервів. 2. Вид робіт – роботи пов'язані підготовкою сировини та виробництва готової продукції – м'ясорослинних консервів. 3. Посада – оператор. 4. Тривалість робочого часу – 2 зміни (07:00–18:30; 19:00–06:30). 5. Проходження медогляду – 1 раз на рік. 6. Проходження вторинного інструктажу з охорони праці – 1 раз на 6 місяців. 7. Термін дії картки: до 01.12.2029 р. 	<p>2. Забезпечення одягом та засобами індивідуального захисту</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Санітарний одяг (4 комплекти) – 1 раз на рік. 2. Взуття– 1 раз на 6 місяців. 3. Рукавиці трикотажні, навушники протишумові, окуляри захисні – до зносу.
<p>3. Вимоги перед початком роботи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. До роботи допускають осіб, які досягли 18-річного віку, пройшли медичне обстеження та не мають медичних протипоказань, вступний інструктаж, спеціальне навчання. 2. Робітник повинен одягнути спецодяг, підготувати робочу зону. 3. Перевірити наявність захисних огорожень приводів робочих органів. 4. Перед запуском обладнання перевірити, що нікому не загрожує небезпека від рухомих частин і механізмів. 5. Перевірити роботу обладнання на холостому ходу. 6. Про виявленні порушення і недоліків доповісти безпосередньому керівнику і до їх усунення до роботи не приступати. 	<p>4. Вимоги під час роботи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Робітнику дозволяється виконувати тільки ту роботу, за якою пройдено навчання, інструктаж з охорони праці, до якої допущений особою, відповідальною за безпечне проведення осіб 2. Необхідно утримувати своє робоче місце у належній чистоті. 3. Можна використовувати тільки справне устаткування, інструмент, пристосування. 4. Не дозволяється доручати свою роботу іншим особам, які не пройшли відповідне навчання та інструктаж.
<p>5. Вимоги після закінчення роботи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Привести в порядок робоче місце, інструменти та пристосування прибрати у відведене місце. 2. Зняти і здати на збереження спецодяг і засоби індивідуального захисту. 3. Виконати правила особистої гігієни. 4. Про виявленні порушення і недоліки під час проведення робіт доповісти безпосередньому керівнику і змінному працівнику. 	<p>6. Вимоги в надзвичайних ситуаціях</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. негайно припинити всі роботи. 2. Вимкнути все обладнання; 3. Доповісти керівнику про виникнення надзвичайної ситуації.
<p>Контакти служб екстреної допомоги</p>	
<p>Внутрішні службові номери: Майстер відділення: 000-00-00 Служба охорони праці: 000-00-00 – головний інженер, 000-00-00 – медичний кабінет.</p>	

Рисунок 4.1 – Картка безпеки праці оператора лінії з виробництва м'ясорослинних консервів

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Виробництво комбінованих м'ясорослинних консервів є перспективним на сьогодні, тому ми вирішили зосередити наші дослідження саме на розробці рецептури даного виду товару.

Перелік робіт при проведенні дослідження магістерської роботи з обґрунтування технології виробництва комбінованих м'ясорослинних консервів наведена у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт	Назва робіт	Тривалість робіт, дні
0-0	Одержання завдання	0
0-1	Вступ	3
1-2	Огляд літературних джерел	8
2-3	Характеристика та методологія експериментальних досліджень	5
3-4	Експериментальна частина	9
4-5	Охорона праці та захист навколишнього середовища	2
4-6	Організаційно-економічна частина	2
5-7	Загальні висновки та пропозиції	1
6-8	Бібліографія	1
8-9	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	5
	Всього	33

Отже, для того, щоб виконати всі поставлені завдання магістерської роботи, необхідно витратити 33 дні.

Витрати, пов'язані з проведенням дослідження визначали за допомогою кошторису витрат.

Витрати на основні та побічні матеріали розраховували за формулою (5.1):

$$m = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (5.1)$$

де m_1 – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_1 – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

№ з/п	Найменування матеріалів, одиниці	Ціна за одиницю, грн	Кількість	Сума, грн
1	Крупа рисова, кг	83,50	0,5	41,75
2	Крупа перлова, кг	22,11	1,5	33,15
3	Курятина, кг	160,77	2	321,54
4	Індичатина, кг	266,20	0,5	133,10
5	Яловичина, кг	231,90	0,5	115,95
6	Свинина, кг	228,99	0,5	114,50
7	Вода питна, л	6,60	2,5	16,50
8	Цибуля ріпчаста, кг	12,90	0,4	5,16
9	Морква, кг	27,90	0,2	5,58
10	Сіль морська, кг	44,10	0,1	4,41
11	Імбир мелений, кг	307,50	0,02	6,15
12	Горіх мускатний, кг	1190,00	0,02	23,8
13	Часник сухий мелений, кг	1060,00	0,02	21,2
14	Перець білий мелений, кг	1230,00	0,02	24,60
15	Коріандр мелений, кг	315,00	0,02	6,30
Всього				873,69

Результати розрахунку заробітної плати керівника наукового дослідження наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Керівник кваліфікаційної роботи	13096,44	74,41	10	744,10
			Всього	744,10

Нарахування на заробітну плату приймали у розмірі 22 % від фонду робочого часу. Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = \frac{744,10 \cdot 22}{100} = 163,70 \text{ грн} \quad (5.2)$$

Затрати на витрачену електроенергію визначали за формулою (5.3):

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.3)$$

де M – потужність використаного електрообладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності, $K = 0,9$;

T – час роботи обладнання, год.;

a – тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн./(кВт/год.);

$a = 7,32$ грн./(кВт/год.).

Під час проведення дослідження використане наступне електрообладнання:

- лабораторні ваги;
- варильна поверхня індукційна;
- автоклав електричний;
- ноутбук.

Результати розрахунків витрат на електроенергію наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Результати розрахунків витрат на електроенергію

Обладнання	Потужність обладнання, кВт	Час роботи обладнання, год	Витрати на електроенергію, грн
Лабораторні ваги	0,012	2,0	0,16
Варильна поверхня індукційна	3,5	0,2	4,61
Автоклав електричний	2,0	6,0	79,06
Ноутбук	0,02	60	7,91
Всього			91,74

Витрати на амортизацію обладнання знаходили за формулою (5.4):

$$A = \frac{\Phi \cdot N \cdot t}{100 \cdot 365}, \quad (5.4)$$

де А – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість обладнання, грн;

Н – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на даному обладнанні, днів;

365 – кількість днів у році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн
1	2	3	4	5
Лабораторні ваги	11670,00	10	0,17	0,54
Варильна поверхня індукційна	4720,00	10	0,02	0,03

1	2	3	4	5
Автоклав електричний	10300,00	15	0,5	2,12
Ноутбук	17450,00	25	5	59,76
			Всього	62,45

Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80 % від розрахованої заробітної плати виконавців дослідження і становлять:

$$\frac{744,10 \cdot 80}{100} = 595,28 \text{ грн}$$

Кошторис витрат на проведення дослідження наведений в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн
Основні матеріали	873,69
Заробітна плата	744,10
Нарахування на заробітну плату	163,70
Електроенергія	91,74
Амортизація	62,45
Накладні витрати	595,28
Всього	2530,96

Найбільшими серед усіх видатків вийшли видатки на сировину для проведення досліджень – 873,69 грн, а також видатки на заробітну плату керівника (744,10 грн).

Вартість дослідження визначали за формулою (5.5):

$$\text{Ц} = \text{С} + \frac{\text{Р} \cdot \text{С}}{100}, \quad (5.5)$$

де Ц – вартість дослідження, грн;

С – витрати на дослідження, грн;

Р – нормативна рентабельність (Р=30), %.

$$\text{Ц} = 2530,96 + \frac{30 \cdot 2530,96}{100} = 3290,25 \text{грн}$$

Видатки на проведені дослідження кваліфікаційної роботи становили 3290,25 грн.

Висновки за розділом

Згідно з результатами розрахунків, найбільші витрати за період дослідження склали 873,69 грн. на основні матеріали та 744,10 грн. на оплату праці. Загальна вартість дослідження становить 3290,25 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Виробництво комбінованих м'ясорослинних консервів є дуже актуальним в умовах воєнного стану в Україні як для споживання військовослужбовцями у польових умовах, так і звичайними споживачами, особливо при проблемах з постачанням електроенергії. У кваліфікаційній роботі охарактеризовано крупи як основну сировину комбінованих м'ясорослинних консервів. Наведено склад, технологію виробництва та оздоровчі властивості таких круп, як пшоно, булгур, рисова, гречана, горохова та перлова. Виявлено, що потенціал крупи перлової є недооціненим і ячмінь як сировину використовують значно менше у технологіях харчових продуктів. Зроблено патентний пошук щодо рецептур м'ясорослинних консервів. Важливо зауважити, що дослідження, що стосуються розробки рецептур комбінованих м'ясорослинних консервів на основі круп і м'ясної сировини, є недостатніми. У якості основної сировини для вироблення консервів м'ясорослинних використовують крупи (квасоля, нут, сочевиця, рисову, гречану) та м'ясо (курятину, яловичину, качатину, індичатину). Виходячи з аналізу літературних джерел, нами вирішено використати у якості круп'яної сировини крупу перлову, а у якості м'ясної складової курятину, індичатину, яловичину і свинину.

2. Асортимент продукції м'ясорослинних консервів доволі різноманітний, кожен зможе знайти для себе продукт відповідно до свого смаку. У якості круп для виробництва консервів м'ясорослинних використовують гречану, перлову, горохову, рисову, ячну та пшеничну. Найбільше вітчизняні оператори ринку використовують гречану крупу у виробництві м'ясорослинних консервів. Із м'ясної сировини вітчизняні компанії, які виробляють м'ясорослинні консерви, використовують свинину, курятину, яловичину, індичку та баранину. Найбільше використовують свинину. Із овочів вітчизняні оператори ринку в основному надають перевагу цибулі ріпчастій, моркві, перцю болгарському, іноді використовують печериці та білі гриби. У якості спецій використовують перець чорний мелений, часник сушений, італійські трави, суміш перців та лист лавровий.

3. На першому етапі досліджень визначили вплив операції замочування крупи на якість готових м'ясорослинних консервів. У результаті отримали, що готові консерви були розвареними, мали неприємну консистенцію. Найкращими за консистенцією і зовнішнім виглядом виявилися зразки КМРз-О і КМПз-0, у яких крупу рисову і перлову зовсім не піддавали замочуванню. Так як у прототипі у якості додаткової сировини використовували порошок ламінарії, у наших дослідних зразках він теж був використаний, але він негативно вплинув на смак і запах всіх отриманих зразків, тому було прийнято рішення прибрати його з рецептури і використати лише сіль морську. Овочі (моркву і цибулю) і м'ясо у перших дослідних зразках використовували у свіжому вигляді, але було вирішено на другому етапі використати пасеровані овочі і обсмажене м'ясо з метою покращення смакових якостей готового продукту. На першому етапі використали виключно курятину.

На другому етапі досліджень виготовили 8 дослідних зразків комбінованих м'ясорослинних консервів на основі крупи перлової та різних видів м'яса (курятини, індичатини, свинини та яловичини).

Слід відзначити, що всі зразки виготовляли однаково, але була відмінною підготовка м'ясної сировини. Виявлено, що у дослідних зразках, де використовували попередньо обсмажене м'ясо, під час приготування сировина у банці розподілилася не рівномірно (шматки м'яса сплили до верху), м'ясо було не соковитим, крупа мала розсипчастий вигляд, але це не мало позитивного впливу на смакові та споживчі якості. При дегустації готової продукції одноголосно відмітили кращими зразки, де використовували свіже м'ясо.

4. У всіх зразках КМПКс, КМПс, КМПЯс, КМПСс крупи були добре провареними, напівв'язкої консистенції без грудочок зі шматочками м'яса. Запах та смак були властиві крупі перловій та використаній м'ясній сировині, з ароматом використаних прянощів, без сторонніх присмаку та запаху. Колір був властивий крупі з м'ясом. Загалом органолептичні показники якості дослідних зразків КМПКс, КМПс, КМПЯс, КМПСс відповідали вимогам ДСТУ 4607:2006 «Консерви м'ясорослинні. Каші з м'ясом. Загальні технічні умови».

Всі зразки комбінованих м'ясорослинних консервів після дегустації отримали високі бали. Найменше балів було у зразків із використанням курятини та індичатини. Найкращим виявився зразок м'ясорослинних консервів із використанням у рецептурі свинини.

Досліджено склад дослідних зразків м'ясорослинних консервів на основі крупи перлової із різними варіантами м'ясної сировини у свіжому вигляді.

За отриманими результатами найбільшу енергетичну цінність мав дослідний зразок КМПСс, який також мав найкращі результати після органолептичної оцінки. Слід відзначити гарний поживний та мінеральний склад всіх розроблених зразків, що дозволяє не обмежуватися вибором якогось одного виду м'яса.

5. До впровадження рекомендуємо дослідний зразок КМПСс, який можна виготовити за наступною рецептурою з розрахунку на 1 банку місткістю 0,5 дм³: свинина свіжа – 225,85 г, вода питна – 129,27 г, крупа перлова – 100 г, цибуля ріпчаста – 18,54 г, морква – 7,56 г, сіль морська – 6,34 г, мікс спецій (коріандр мелений, перець білий мелений, імбир мелений, часник сухий мелений, мускатний горіх) – 2,4 г. Сировину попередньо підготовлюють – м'ясо миють під проточною водою, висушують, нарізають на шматочки (12–16 мм), крупу перлову промивають під проточною водою. Овочі (моркву, цибулю) інспектують, миють, чистять, нарізають на кубики 3–5 мм та пасерують. Попередньо підготовлену сировину (крупу, м'ясо і овочі) поміщають в попередньо помиті і простерелізовані банки місткістю 0,5 дм³, додають сіль морську, суміш спецій, все ретельно перемішують, заливають питною водою. Банки закупорюють, ставлять в автоклав і стерилізують протягом 40 хв при температурі 110 °С. Після стерилізації автоклав з продукцією охолоджують.

6. На більшості харчових підприємств виробництво пов'язане з частим впливом шкідливих умов на працівників, консервна галузь не є виключенням. Розроблено картку безпеки праці для оператора лінії з виробництва м'ясорослинних консервів. Розглянуті варіанти відходів від виробництва м'ясорослинних консервів і шляхи їх подальшої переробки.

7. Згідно з результатами розрахунків, найбільші витрати за період дослідження склали 873,69 грн. на основні матеріали та 744,10 грн. на оплату праці. Загальна вартість дослідження становить 3290,25 грн.

На рахунок подальших досліджень за даною темою перспективним буде дослідити у якості круп'яної складової м'ясорослинних консервів інші види круп, особливо нішеві.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Дячук О.Д. Удосконалення способу виробництва м'ясо-рослинних консервів, збагачених біоактивованим нутом та кунжутом: кваліфікаційна робота на здобуття ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології». Київ, 2021. 131 с.
2. М'ясорослинні консерви «Гуляш яловичий у томатному соусі «Голосіївський»: пат. 127476 Україна: МПК А23L 3/015, А23L 3/00, А23L 13/40, А23В 4/00, А23В 4/023. № и 201711938; заявл. 05.12.2017; опубл. 10.08.2018, бюл. №15/2018.
3. Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «М'ясо птиці з квасолею та еламіном»: пат. 134538 Україна: А23L 13/00, А23L 13/40, А23L 33/20. №и 201812157; заявл. 07.12.2018; опубл. 27.05.2019, бюл. № 10/2019.
4. Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «Каша рисова з м'ясом індички та ламінарією»: пат. 134539 Україна: А23L 13/00, А23L 13/40, А23L 29/256, А23L 33/20. №и 201812158; заявл. 07.12.2018; опубл. 27.05.2019, бюл. №10/2019.
5. Технології зберігання, консервування та переробляння м'яса. Частина 2. Технології виробництва м'ясних продуктів (у схемах і таблицях): навчальний посібник / Янчева М.О., Дроменко О.Б., Большакова В.А., Онищенко В.М. Харків: ХДУХТ, 2018. 105 с.
6. Воронюк З.С., Ткач М.С. Вміст білка і крохмалю в зерні рису залежно від сортового складу, мінерального удобрення та строків сівби. *Зернові культури*. Том 2, №1. 2017. С. 248–254.
7. Mohidem N.A., Hashim N., Shamsudin R., Che Man H. Rice for Food Security: Revisiting Its Production, Diversity, Rice Milling Process and Nutrient Content. *Agriculture*. 2022. Vol. 12. 741.
8. Дослідження харчових продуктів: навчальний посібник. / Цісарик О.Й., Гачак Ю.Р., Михайлицька О.Р., Турчин І.М. Львів, 2019. 223 с.

9. Казанок О.О., Мороз Е.О. Особливості виробництва рисової крупи та її якість. Актуальні наукові дослідження в сучасному світі: зб. наук. праць. 2020. Вип. 15.
10. Спосіб виробництва круп з рису: пат. 123142 Україна: А23L 7/10, А23L 7/196, В02В 1/00, В02В 3/00, В07В 1/00. №и 201709145; заявл. 15.09.2017; опубл. 12.02.2018, бюл. №3/2018.
11. Ковальова О.С. Інноваційна технологія виробництва рисових круп з використанням плазмохімічно активованих водних розчинів. *In VII International scientific and practical conference «Scientific Research: Theoretical Foundations and Practical Applications»*. Vienna, Austria, January 24–26, 2024. Vienna, Austria, International Scientific Unity. 2024. P. 147–149.
12. Shakri A.N.A., Kasim K.F., Rukunudin I.B. Chemical Compositions and Physical Properties of Selected Malaysian Rice: A Review. 2021. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 765.
13. Freire B.M., Santos V., Neves P., Souza J., Souza S., Barbosa F., Batista B.L. Elemental chemical composition and As speciation in rice varieties selected for biofortification. *Analytical Methods*. 2020. Is. 16.
14. Amrinola W., Sitanggang A.B., Kusnandar F., Budijanto S. Characterization of pigmented and non-pigmented flakes glutinous rice (ampiang) on chemical compositions, free fatty acids compositions, amino acids compositions, dietary fiber content, and antioxidant properties. *Food Science and Technology*. 2022. Vol. 42. e86621.
15. Verma D.K., Srivastav P.P. Proximate Composition, Mineral Content and Fatty Acids Analyses of Aromatic and Non-Aromatic Indian Rice. *Rice Science*. 2017. Vol. 24, Is. 1. P. 21–31.
16. Sen S., Chakraborty R., Kalita P. Rice – not just a staple food: A comprehensive review on its phytochemicals and therapeutic potential. *Trends in Food Science & Technology*. 2020. Vol. 97. P. 265–285.

17. Chaudhari P.R., Tamrakar N., Singh L., Tandon A., Sharma D. Rice nutritional and medicinal properties: A review article. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2018. Vol. 7, Is. 2. P. 150–156.
18. Калашник О.В., Портяник М.І. крупа гречана: склад, властивості та харчова цінність. *Формування та перспективи розвитку підприємницьких структур в рамках інтеграції до європейського простору: мат. II міжнар.-практ. конф. (заочна форма)*. м. Полтава, 2019. С. 224–225.
19. Шакалій С., Баган А. Evaluation of grain properties of buckwheat depending on variety. *Modern Engineering and Innovative Technologies*. 2024. Vol. 1 (33-01). P. 123–127.
20. Жигунов Д., Соц С., Дроздов А. Виробництво і якість гречаних продуктів. *Grain Products and Mixed Fodder's*. 2016. Вип. 64, №4. С. 22–25.
21. Кропивницький О.О., Глебов А.В., Горбенко О.А. Аналіз відомих технологій виробництва крупи гречаної. Перспективна техніка і технології – 2016: мат. XII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, аспірантів і студентів. м. Миколаїв, 20–22 вересня 2016 р. Миколаїв: МНАУ, 2016. С. 76–83.
22. Klepacka J., Najda A., Klimek K. Effect of Buckwheat Groats Processing on the Content and Bioaccessibility of Selected Minerals. *Foods*. 2020. Vol. 9. 832.
23. Ковальова В., Ковальов М. Переваги використання круп в процесі випікання хліба. *Scientific Collection «InterConf»*. 2023. Вип. 170. С. 147–149.
24. Dziadek K., Kopeć A., Pastucha E., Piątkowska E., Leszczyńska T., Pisulewska E., Francik R. Basic chemical composition and bioactive compounds content in selected cultivars of buckwheat whole seeds, dehulled seeds and hulls. *Journal of Cereal Science*. 2016. Vol. 69. P. 1–8.
25. Podolska G., Gujska E., Klepacka J., Aleksandrowicz E. Bioactive Compounds in Different Buckwheat Species. *Plants*. 2021. Vol. 10. 961.
26. Цяпута А.М., О.Л. Чепурна. Використання нетрадиційної сировини для виробництва солоду. Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії: мат. першої міжнар. наук.-практ. конф. Том II. М. Черкаси, 19-20 жовтня 2017 р. Черкаси: вид. ФОП Гордієнко Є.І., 2017. С. 142–145.

27. Ющенко Н., Кузьмик У., Миколів І. Перспективи використання злакових у технології кисломолочних паст. Стан і перспективи харчової науки та промисловості: Тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції. 2017. С. 87–88.
28. Герасимчук О.П. Оцінка дієтичних властивостей гречаної крупи. In *The V International Scientific and Practical Conference «Modern philological research in the context of intercultural communication. Zaragoza, Spain, September 30–October 02, 2024. Zaragoza, Spain, 2024. P. 169–170.*
29. Stone A.K., Wang S., Tulbek M., Koksel F., Nickerson M.T. Processing and quality aspects of bulgur from *Triticum durum*. *Cereal Chemistry*. 2020. Vol. 97, Is. 6. P. 1099–1110.
30. Shah Y.A., Saeed F., Afzaal M., Ahmad A., Hussain M., Ateeq H., Khan M.H. Biochemical and nutritional properties of wheat bulgur: A review. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2022. Vol. 46. e16861.
31. Ertaş N. A comparison of industrial and homemade bulgur in Turkey in terms of physical, chemical and nutritional properties. *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*. 2017. Vol. 23, Is. 3. P. 341–348.
32. Господаренко Г.М., Любич В.В., Калантир В.В. Перспективи використання зерна пшениці твердої озимої. *The XV International Science Conference «The world science of modernity. Problems and prospects of development»*, Paris, France, March 25 – 26, 2021. Paris, 2021. P. 15–17.
33. Yüksel A.N., Öner M.D., Bayram M. Usage of undersize bulgur flour in production of short-cut pasta-like couscous. *Journal of Cereal Science*. 2017. Vol. 77. P. 102–109.
34. Saka İ., Özkaya H., Özkaya B. Potential utilization of bulgur bran as a source of dietary fiber in cookies. *Cereal Chemistry*. 2020. Vol. 97. P. 930–939.
35. Возняк О.В. Тенденції використання рослинних білків у технології комбінованих м'ясних виробів. *Формування механізмів управління якістю та підвищення конкурентоспроможності товарів і послуг*: мат. IX університет. студ.

наук.-практ. конф. за участі Ради молодих вчених і студентів. м. Старобільськ, 16 квітня 2019 р. Старобільськ, 2019. С. 41.

36. Tulbek M.C., Wang Y.(L.), Hounjet M. Chapter 7 – Pea – A Sustainable Vegetable Protein Crop. *Sustainable Protein Sources (Second Edition)*. / ed(s): Nadathur S., Wanasundara J.P.D., Scanlin L. Academic Press, 2024, P. 143–162.

37. Wu D.-T., Li W.-X., Wan J.-J., Hu Y.-C., Gan R.-Y., Zou L. A Comprehensive Review of Pea (*Pisum sativum* L.): Chemical Composition, Processing, Health Benefits, and Food Applications. *Foods*. 2023. Vol. 12. 2527.

38. Технологія виробництва та переробки гороху Публікація АГРОСЕПМАШ. Агросепмаш. URL: <https://agrosep mash.ua/uk/texnologiya-virobnictva-ta-pererobki-goroxu/> (дата звернення: 14.11.2024).

39. Thavarajah D., Lawrence T.J., Powers S.E., Kay J., Thavarajah P., Shipe E. Organic dry pea (*Pisum sativum* L.) biofortification for better human health. 2022. PLoS ONE. Vol. 17, Is. 1. e0261109.

40. Sinkovič L., Rakszegi M., Pipan B., Meglič V. Compositional Traits of Grains and Groats of Barley, Oat and Spelt Grown at Organic and Conventional Fields. *Foods*. 2023. Vol. 12. 1054.

41. Спосіб виробництва круп з ячменю: пат. 111255 Україна: A23L 7/00, B02C 4/00. №и 201603451; заявл. 04.04.2016; опубл. 10.11.2016, бюл. №21/2016.

42. Biel W., Kazimierska, K., Bashutska, U. Nutritional value of wheat, triticale, barley and oat grains. *Acta Scientarium Polonorum Zootechnica*. 2020. 19(2). P. 19–28.

43. Соломон А., Берник І., Бондар М. Значення функціональних кисломолочних напоїв в дієтичному та профілактичному харчуванні. *Продовольчі ресурси*. 2021. Вип. 9, №16. С. 180–191.

44. Аверчев О.В., Йосипенко І.В., Нікітенко М.П. Хвороби та шкідники проса: навчальний посібник. Одеса : Олді+, 2023. 180 с.

45. Спосіб переробки зерна проса в крупи: пат. 120925 Україна: A23L 7/00, B02C 3/00. №и 201705002; заявл. 23.05.2017; опубл. 27.11.2017, бюл. №22/2017.

46. Аверчев О.В., Нікітенко М.П. Лікувальні та харчова цінність проса звичайного. Сучасна наука: стан та перспективи розвитку: мат. V Всеукр. наук.-

практ. конф. молодих вчених з нагоди Дня науки в Україні. м. Херсон, 19 травня 2022 р. Херсон, 2022. С. 34–36.

47. Das S., Khound R., Santra M., Santra D.K. Beyond Bird Feed: Proso Millet for Human Health and Environment. *Agriculture*. 2019. Vol. 9. 64.

48. Чимпоєш А.О., Сема О.В. Технологія випікання хліба з використанням композитних сумішей борошна. Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді: мат. Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених. м. Харків, 8 квітня 2021 р. Харків, 2021. С. 65.

49. Хліб із пшеничного борошна з додаванням пшона: пат. 130307 Україна: A21D 13/00, A21D 2/00. №и 201802953; заявл. 23.03.2018; опубл. 10.12.2018, бюл. №23/2018.

50. Хамза З.О. Перспективи розробки технології безглютенових виробів з пісочного тіста. Актуальні проблеми безпеки життєдіяльності людини в сучасному суспільстві: мат. Всеукраїнської науково-теоретичної інтернет-конференції, м. Миколаїв, 24 листопада 2021 р. Миколаїв: МНАУ, 2021. С. 492–496.

51. Консерви м'ясорослинні «Квасоля з м'ясом птиці»: пат. 134364 Україна: МПК A23L 11/00, A23L 33/20, A23L 13/50. №и 201812628; заявл. 19.12.2018; опубл. 10.05.2019, бюл. №9/2019.

52. М'ясорослинні консерви «Яловичина тушкована у соєвому соусі «Голосіївська»: пат. 126097 Україна: A23B 4/00, A23B 4/023, A23L 13/40, A23L 3/00, A23L 3/015. №и 201711939; заявл. 05.12.2017; опубл. 11.06.2018, бюл. №11/2018.

53. Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «М'ясо птиці з горохом та еламіном»: пат. 134540 Україна: A23L 13/00, A23L 13/40, A23L 33/20. №и 201812159; заявл. 07.12.2018; опубл. 27.05.2019, бюл. №10/2019.

54. Консерви дієтичні комбіновані м'ясорослинні «Каша рисова з м'ясом курки та ламінарією»: пат. 134534 Україна: A23L 13/00, A23L 13/40, A23L 29/256, A23L 33/20. №и 201812151; заявл. 07.12.2018; опубл. 27.05.2019, бюл. №10/2019.

55. М'ясо-рослинні консерви: пат. 139231 Україна: A23L 13/50, A23L 13/40, A23L 29/206. №и 201906630; заявл. 13.06.2019; опубл. 26.12.2019, бюл. №1/2020.

56. М'ясо-рослинні консерви для спеціального харчування: пат. 139233 Україна: A23L 13/50, A23L 13/40, A23L 29/206. №и 201906632; заявл. 13.06.2019; опубл. 26.12.2019, бюл. №1/2020.

57. Консерви дієтичні комбіновані м'ясо-рослинні «Каша гречана з м'ясом курки та ламінарією»: пат. 134562 Україна: A23L 13/00, A23L 13/40, A23L 33/20. №и 201812327; заявл. 11.12.2018; опубл. 27.05.2019, бюл. №10/2019.

58. Консерви м'ясо-рослинні для дитячого та дієтичного харчування: пат. 5116 Україна: A23L 1/314, A23L 1/317. №20040705423; заявл. 06.07.2004; опубл. 15.02.2005, бюл. №2/2005.

59. Басараб І. Хімічний склад та харчова цінність яловичини в залежності від віку й статі тварин. *Стан і перспективи харчової науки та промисловості*: мат. міжнар. наук.-техн. конф. м. Тернопіль 8-9 жовтня 2015 р. Тернопіль: Вид-во ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2015. С. 165–166.

60. Basarab I., Paska M., Romashko I., Moldavanova L. Comparison of quality red meat derived from cattle and small cattle. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*. 2015. Vol. 17, Is. 4. P. 3–5.

61. Угнівенко А.М., Кос Н.В. Виробництво екологічно безпечної яловичини: підручник. Київ: ЦП Компринт. 2018. 252 с.

62. Стеценко Н.О., Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю. Обґрунтування складу м'ясо-рослинних консервів для військовослужбовців. *Scientific journal «ЛОГОΣ. The art of scientific mind»*. 2019. №2. С. 86–89.

63. Приліпко Т.М., Федорів В.М., Косташ В.Б. Амінокислотний склад м'ясної сировини за тривалого холодильного зберігання. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2022. №4. С. 82–87.

64. Basarab I., Paska M., Romashko I. Vitamin content in red meat derived from animals of large and small livestock. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*. 2016. Vol. 18, Is. 1. P. 16–19.

65. Карпенко О.В., Козка Ю.О. Дослідження особливостей виробництва м'ясних виробів з яловичини. *Науково-інформаційний вісник біолого-технологічного факультету ХДАУ*. 2020. С. 48–50.
66. Vahmani P., Ponnampalam E.N., Kraft J., Mapiye C., Bermingham E.N., Watkins P.J., Proctor S.D., Dugan M.E.R. Bioactivity and health effects of ruminant meat lipids. Invited Review. *Meat Science*. 2020. Vol. 165. 108114.
67. Агапова Є.М., Сусол Р.Л. Фізико-хімічний склад та властивості м'яса і сала свиней великої білої породи різного походження. *Таврійський науковий вісник*. 2016. Вип. 93. С.87–92.
68. Новгородська Н.В., Овсієнко С.М., Соломон А.М. Корми, м'ясо, вироби із свинини: посібник. Вінниця: ТОВ «Друк», 2021. 172 с.
69. Nolan-Clark D., Neale E. Communicating the health benefits of pork consumption: report. 2016. 46 p.
70. Choe J.H., Yang H.S., Lee S.H., Go G.W. Characteristics of pork belly consumption in South Korea and their health implication. *Journal of Animal Science and Technology*. 2015. Vol. 57. 22.
71. Кучерук М.Д. Якість і безпечність органічної курятини. *Біоресурси і природокористування*. 2018. №10.3-4. С. 54–56.
72. Cobos A., Díaz O. Chemical composition of meat and meat products. *Handbook of food chemistry*. 2015. P. 471–510.
73. Farrell D. The nutritional benefits of chicken meat compared with other meats. the role of poultry in human nutrition. 2013. P. 4.
74. Фединяк Р.І., Пеленьо Р.А. Органолептичні показники та хімічний склад м'яса індиків за наявності «наминів» кіля. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. Вип. 27, № 1. С. 193–198.
75. Hristakieva P. Current state of turkey meat production in the world and in Bulgaria a review. *Селскостопанска академия. Животновъдни науки*, LVIII. 2021. №3. С. 42–49.

76. Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів. *Охорона праці і пожежна безпека* : веб-сайт. URL: <https://oppb.com.ua/articles/klasyfikaciya-nebezpechnyh-i-shkidlyvyh-vyrobnychyh-faktoriv> (дата звернення: 06.12.2024).

77. Bakhriddinova N.M. Harmful Production Factors and Safety Regulations in the Food Industry. *The Peerian Journal*. 2022. Vol. 6. P. 111–115.

ДОДАТКИ