

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет Технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра Харчових технологій

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи на здобуття вищої освіти
ступеня Бакалавр
на тему : **«Удосконалення технології виробництва ліверної ковбаси з
рослинними добавками»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Харчові технології
спеціальності 181 Харчові технології
ступеня вищої освіти Бакалавр
групи 181ХТ бд 2018 р.н.

Максим ІЛЛЯШЕНКО

Прізвище та ініціали здобувача вищої освіти

Керівник:

доцент, к.с-г.н. Володимир ТЕНДІТНИК

Прізвище та ініціали керівника

Рецензент: **к.б.н. Наталія ЧИЖАНСЬКА**

Полтава 2022 рік

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет Технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра Харчових технологій

Освітньо-професійна програма Харчові технології
назва освітньо-професійної програми

Спеціальність 181 Харчові технології
код та найменування спеціальності

Ступінь вищої освіти бакалавр
бакалавр, магістр

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Харчових технологій
к.т.н., доцент Ніна БУДНИК.

«21» «вересня» 2021 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ільяшенко Максим Володимирович

Прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти

1. Тема роботи: «Удосконалення технології виробництва ліверної ковбаси з рослинними добавками»

керівник роботи: доцент, к.с-г.н. Володимир ТЕНДІТНИК
(наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)

затвержені наказом ПДАА від « 01 » « квітня » 2022 року № «187-ст»

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи « 22 » « травня » 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Удосконалити технологію виробництва ліверних ковбас за рахунок використання амаранту та вилучення з рецептури ковбасних виробів мозку врх, який не рекомендується для використання .

Об'єкт дослідження – технологія виробництва ліверних ковбасних виробів з використанням продуктів переробки амаранту. Предмет дослідження – харчова добавка, що складається з амаранту.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

ВСТУП

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Матеріали та методи досліджень

Розділ 3. Результати власних досліджень

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи.	15-20 вересня 2021	вик
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	21-24 вересня 2021	вик
3	Опрацювання літературних джерел	25 вересня – 25 жовтня 2021	вик
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	26 жовтня – 26 листопада 2021	вик
5	Виконання теоретичного розділу роботи	27 листопада – 27 грудня 2021	вик
6	Виконання аналітичних розділів роботи	28 грудня 2020 – 2 лютого 2022	вик
7	Виконання спеціальних розділів	2 лютого – 3 березня 2022	вик
8	Оформлення тексту роботи	3 березня – 15 травня 2022	вик
9	Попередній захист роботи на кафедрі	16 травня – 22 травня 2022	вик
10	Нормоконтроль	23 травня - 26 травня 2022	вик
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	27 травня – 7 червня 2022	вик
12	Захист кваліфікаційної роботи	8-15 червня 2022	

Здобувач вищої освіти _____ Максим ІЛЯШЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали здобувача вищої освіти)

Керівник роботи _____ . Володимир ТЕНДІТНИК
(підпис) (прізвище та ініціали керівника)

АНОТАЦІЯ

Ільяшенко Максим Володимирович Удосконалення технології виробництва ліверної ковбаси з рослинними добавками. – ПДАУ 2022р.

Кваліфікаційна робота зі спеціальності 181 Харчові технології.

Робота представлена на 98 сторінках, містить 15 таблиць, 14 рисунків, 5 додатків. Список використаних джерел складається з 52 найменування.

У роботі проведено моніторинг інформаційних джерел за тематикою: особливості виробництва ліверних ковбас з рослинними добавками, аналіз сировинних ресурсів та доцільність використання рослинної сировини в рецептурному складі ліверних ковбас.

В експериментальній частині досліджено хімічний склад сировини для ковбасних виробів; функціонально-технологічні властивості рослинної сировини; підібрано компоненти харчової добавки для ковбасних виробів; визначено спосіб введення добавки в рецептуру ковбасних виробів; обґрунтовано ефективність використання амарантового шроту в технології ліверних ковбас; підібрані оптимальні рецептури ковбасних виробів. Експериментально встановлені терміни зберігання ковбасних виробів, визначено хімічний склад ковбас; досліджено органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники ковбасних виробів.

Зроблені висновки і пропозиції для удосконалення технології виробництва ліверних ковбас з амарантом

***Ключові слова:** ліверні ковбаси, харчова добавка, функціонально-технологічні властивості, модельні системи, шрот, якість.*

ANNOTATION

Ilyashenko Maksym Volodymyrovych Improvement of production technology of liver sausage with vegetable additives. – PDAU 2022

Qualification work on specialty 181 Food technologies.

The work is presented on 98 pages, contains 15 tables, 14 figures, 5 appendices. The list of used sources consists of 52 names.

In the work, monitoring of information sources was carried out on the following topics: peculiarities of production of liver sausages with vegetable additives, analysis of raw materials and feasibility of using vegetable raw materials in the recipe composition of liver sausages.

In the experimental part, the chemical composition of raw materials for sausage products was investigated; functional and technological properties of plant raw materials; the components of food additives for sausage products are selected; the method of introducing the additive into the recipe of sausage products is determined; the effectiveness of using amaranth meal in the technology of liver sausages is substantiated; selected optimal recipes of sausage products. The storage terms of sausage products were experimentally established, the chemical composition of sausages was determined; organoleptic, physicochemical, microbiological parameters of sausage products were investigated.

Conclusions and proposals for improving the production technology of liver sausages with amaranth are made

Key words: liver sausages, food supplement, functional and technological properties, model systems, meal, quality.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Сучасний стан ринку ковбасних виробів та перспектива його розвитку в Україні.....	10
1.2. Необхідність і доцільність створення комбінованих ковбасних виробів.....	20
1.3. Особливості технології виробництва ліверних ковбас, характеристика сировини та асортименту готової продукції.....	26
1.4. Підвищення біологічної цінності ліверних ковбас за рахунок використання рослинної сировини.....	38
1.5. Характеристика амаранту як альтернативного джерела білка в технології ліверних ковбас.....	44
РОЗДІЛ 2. . МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	50
2.1. Планування експерименту та програма досліджень.....	50
2.2. Об'єкт та предмети досліджень.....	52
2.3. Методи та методики експериментальних досліджень.....	53
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	60
3.1. Обґрунтування ефективності використання амаранту для підвищення біологічної цінності ліверних ковбас.....	60
3.2. Підбір оптимальних рецептур ліверних ковбас з амарантом.....	65
3.3. Опис технології ліверних ковбасних виробів з амарантом	75
3.4. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників ковбасних виробів.....	80
3.5. Визначення термінів зберігання ковбасних виробів з амарантом.....	87
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	92
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	94

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальність проведення цієї роботи полягає у вирішенні проблеми задоволення потреб населення в функціональних продуктах харчування підвищеної харчової та біологічної цінності з використанням нетрадиційної рослинної сировини, в дослідженні і розробці нових технологій комплексної переробки зерна амаранту з отриманням харчових добавок і ліверних ковбасних виробів з їх використанням, що мають лікувально - профілактичні властивості.

У зв'язку з викладеним, тема досліджень є актуальною, має теоретичну і практичну значимість.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є наукове обґрунтування та удосконалення технології комбінованих ліверних ковбас шляхом збагачення їх білковими речовинами амаранту.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні *завдання*:

- на підставі аналітичного огляду літератури, вибрати білковий замітник мозку рослинного походження та обґрунтувати його;
- дослідити хімічний склад, фізико – хімічні та функціонально – технологічні властивості (ФТВ) білкових замінників (борошна і шроту амаранту);
- дослідити вплив вказаних білкових замінників на ФТВ модельних фаршів ліверних ковбас та органолептичні показники готових ковбасних виробів;
- встановити оптимальні концентрації введення, обґрунтувати спосіб введення та дослідити їх вплив на якісні показники ковбасних виробів;
- підібрати рецептури ліверних ковбас та визначити норми витрат основних її складових;
- вибрати контрольний зразок – аналог ліверних ковбас традиційного асортименту для проведення порівняльного аналізу характеристик досліджуваного зразка ;
- обґрунтувати удосконалену технологію ліверних ковбас з добавками із амаранту;

- комплексно дослідити якість і харчову цінність нових виробів у порівнянні з традиційними;
- надати рекомендації щодо технології комбінованих ліверних ковбас із заміною мозку амарантовим борошном і шротом;
- дослідити зміни, які відбуваються в ковбасних виробках при зберіганні.

Об'єкт дослідження – технологія ліверних ковбасних виробів з амарантом.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова концепція, яку покладено в основу роботи, полягає в створенні технологічних основ виготовлення комбінованих ліверних ковбас шляхом використання нетрадиційної рослинної сировини – амаранту білонасінного (*Amaranthus hypochondriacus*). В результаті експериментальних досліджень одержано комплекс нових даних про властивості продуктів переробки насіння амаранту даного виду, їх вплив на фізико – хімічні та технологічні параметри модельних фаршевих ліверних ковбас в рецептурі яких здійснювалася заміна мозку на зазначений вид рослинної сировини, у тому числі:

- показано спорідненість білків амаранту з тваринними білками на підставі дослідження і порівняння амінокислотного складу борошна амаранту, м'яса та мозку;
- встановлено, що додавання амаранту до складу ковбасних виробів дозволило одержати продукти, збалансовані за амінокислотним складом за рахунок збагачення їх метіоніном, фенілаланіном, триптофаном і зменшення ступеню дефіциту лімітованої амінокислоти фенілаланіну;
- визначено харчову і біологічну цінність ковбасних виробів з амарантом; показано, що за рахунок амаранту відбувається підвищення харчової цінності та збагачення мінерального складу ковбасних виробів кальцієм, магнієм, цинком, марганцем та вітаміном Е;
- досліджено функціонально – технологічні, структурно – механічні, органолептичні показники модельних фаршевих систем та готових ковбасних виробів;
 - встановлено, що оптимальна заміна мозку амарантом у рецептурі вареної

ковбаси « Київської» складає 7%.

Практичне значення отриманих результатів:

Дослідним шляхом доведено, що заміна 10 % мозку в складі ліверних ковбас є оптимальною. Вироби при цьому збагачуються білком і мінеральними речовинами, стають більш соковитими, стійкими при зберіганні і не втрачають високої органолептичної оцінки. Удосконалена технологія може бути впроваджена на діючих виробничих лініях . На нові види ліверних ковбас розроблено проект ТУУ.

РОЗДІЛ 1. Огляд літератури

1.1. Сучасний стан ринку м'яса і ковбасних виробів та перспектива його розвитку в Україні

М'ясопереробна галузь займає одне з провідних місць у харчовій промисловості України. Однак після розвалу Радянського Союзу галузь опинилася в найбільш складній ситуації. Якщо в 1990 р. на частку м'ясопереробної галузі припадало більше 20% виробництва всієї харчової промисловості України, то вже в 2011 році частка галузі знизилася до 12,2%. Окремі питання, присвячені проблемам і перспективам розвитку ринку м'ясних та ковбасних виробів в Україні, конкурентоспроможності вітчизняних м'ясопродуктів, розглянуті в роботах таких вчених і практиків таких як Свиноус І., Арасланова А., В'язовська С., Рибачок Н., Максимчук А., Васіна Є., Ковальчук А. та ін. [7,8,9,10]. Однак з урахуванням того, що ринок ковбасних виробів динамічно змінюється, доцільно продовжити дослідження в цій області. Метою даного підрозділу роботи є аналіз, узагальнення та уточнення наявної інформації про динаміку розвитку ринку ковбасних виробів в Україні, а також виявлення проблем і перспективних напрямів його розвитку.

Забезпечення українців якісною і доступною м'ясною продукцією є одним з пріоритетних завдань державної політики. Проте, починаючи з 1990 років, тваринництво в Україні перебуває у стані стагнації. Причому найгірша ситуація спостерігається з поголів'ям великої рогатої худоби, чисельність якого щорічно зменшується. Трохи краще справи йдуть зі свинарством - в останні роки в галузі спостерігається приріст поголів'я, хоча і незначний. Що стосується птахівництва, то завдяки вмілому варіюванню підприємствами-виробниками своїх інтересів і достатніми дотаціям, починаючи з 2002 р. в галузі спостерігається зростання поголів'я птиці. Український ринок м'яса та м'ясних виробів має свої особливості розвитку. Найбільш яскраво вони почали проявлятися, коли Україна, ставши членом Світової організації торгівлі, наблизила себе до світового ринку, основні гравці якого намагаються представити свою продукцію на українському ринку.

Ситуація на світовому ринку цієї продукції після деякого спаду, викликаного страхами через захворювання птиці, зараження великої рогатої худоби, свиней, поступово стабілізується. Вирівнюється споживання м'яса серед населення розвинутих країн, та країн, що розвиваються, - 85,1 та 32,3 кг на 1 мешканця на рік відповідно.

Порівнюючи світові тенденції споживання різних видів м'яса з розвитком українського ринку, можна зазначити основну відмінність. Вона не належить навіть до переліку країн, що розвиваються. Наприклад: порівнюючи: у світі в середньому споживають 21% яловичини, 42% свинини, 33% птиці, 4% інших видів м'яса та субпродуктів, у той же час як в Україні відповідно 11,4%, 11,1%, 77,0 % та 0,5%. В останні роки в Україні спостерігається деяке збільшення поголів'я свиней (9...12%), птиці (4..6%) та зменшення поголів'я великої рогатої худоби (4...7%), що, безперечно, у майбутньому позначиться на структурі виробництва м'ясопродуктів різних видів. Загалом в Україні виробництвом м'ясних та ковбасних виробів займається близько 1390 цехів та виробництв, з яких тільки (6%) є доволі потужними. Разом вони виробляють 20...25 кг усіх видів м'ясних та ковбасних виробів на 1 людину на рік (середній показник в Європі – 98 кг) при тому, що фізіологічна норма споживання цієї продукції становить 51 кг. Саме тому сьогодні, на жаль, задовольнити попит українського споживача в м'ясних та ковбасних виробках без їхнього імпорту неможливо, він (становить 38% від виробництва) [7,8,9,10].

За оцінками експертів, до такого стану сектору харчової галузі привели різні обставини як об'єктивного, так і суб'єктивного характеру:

- Не прогнозовані рішення державних структур щодо зміни мита на імпорту продукцію;
- Зменшення всіх видів поголів'я;
- Несвоєчасне бюджетне датування тваринного комплексу;
- Ріст цін на енергоносії, комбікорма;
- Обмеженість доступу на світовій ринок.

У зв'язку з вище зазначеним досліджували найбільших виробників м'яса птиці та свинини на ринку України за 2011-2012 рік . Структура основних виробників саме цієї продукції наведена на рис.1.1,1.2.

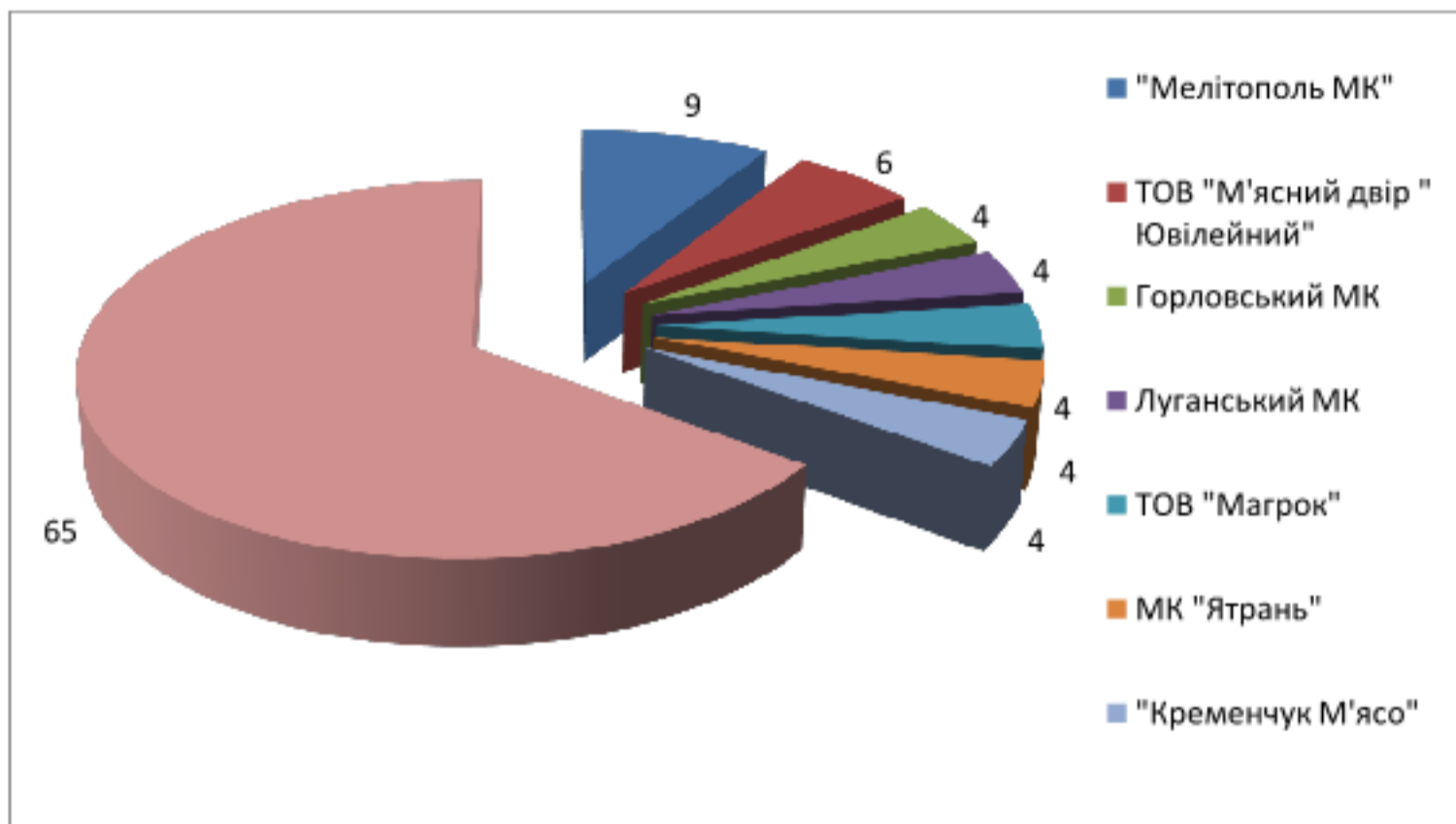


Рис. 1.1. Структура основних виробників свинини на ринку України у 2020-2021 р., %

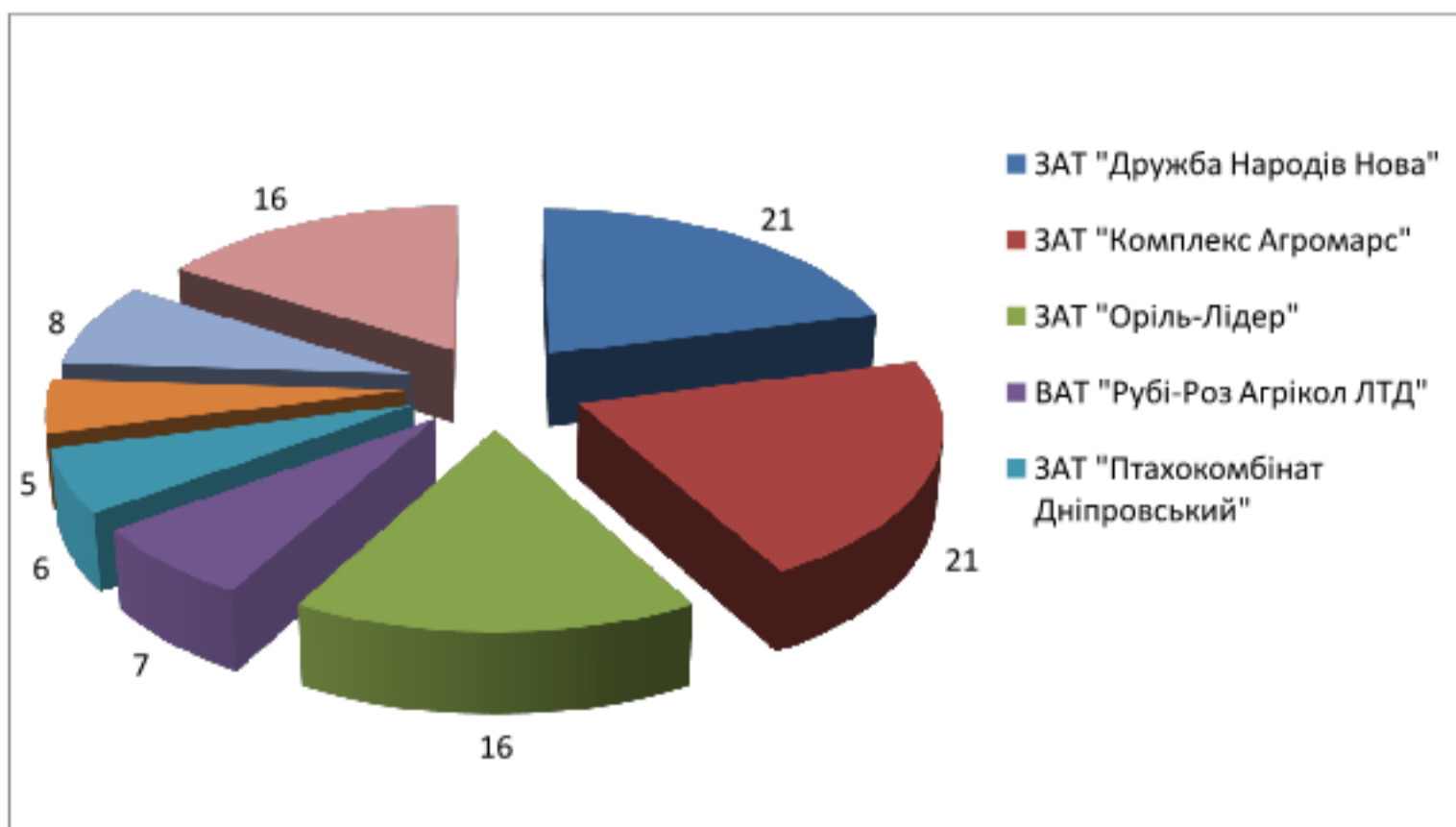


Рис. 1.2. Структура основних виробників м'яса птиці на ринку України у 2020-2021 р., %

Разом з тим слід констатувати, що, незважаючи на зростання вітчизняного виробництва, споживчий попит на м'ясо, у тому числі птиці, в Україні поки що

не задоволений. Він потребує зростання виробництва в усіх сегментах продукції, і це зумовлює очікування розвитку в наступні роки.

У результаті нестачі вітчизняної сировини Україна, що володіє потужним аграрним потенціалом, стала активним імпортером м'яса. Особливо збільшився ввезення свинини і субпродуктів. За інформацією Держмитслужби, в 2010 р.), в країну було ввезено 207,9 тис. тонн м'ясопродукції, в 2011 році - вже 512,2 тис. тонн, у 2012 році - 429,7 тис. т. За даними Держкомветмедицини, імпортувалися в основному низькосортні м'ясо і м'ясопродукти, а саме: яловичина, яка складається з тримінгу і субпродуктів; свинина, що складається з субпродуктів, сала, жиру, м'ясо птиці, яке складається з м'яса механічного обвалювання, каркасів, субпродуктів, а також субпродукти сумнівної якості [11,12,9,13].

Сегмент виробництва ковбасних виробів є одним з найбільш значущих в структурі м'ясної промисловості України. Його частка становить 14,5% від загального обсягу всієї продукції, випущеної м'ясопереробної промисловістю, і 30% від загального обсягу готових м'ясопродуктів. У 2011 р. обсяг ринку ковбасних виробів становив понад 6,5 млрд. грн, або 273 тис. тонн, продемонструвавши скорочення на -21% у натуральному і на -2% у грошовому вираженні. У 2012 р. за даними Держкомстату випуск ковбасних виробів збільшився в порівнянні з 2011 р. на 2,8% і становив 284 745 тон. Проте, на думку експертів, у найближчі роки вітчизняні виробники навряд чи зможуть перевищити докризові показники, коли в країні випускалося 300 - 350 тис. тон ковбасних виробів.

Зменшення поголів'я худоби викликало різке зростання цін на вітчизняну сировину, що знизило рентабельність виробництва продуктів з високим відсотком вмісту власне м'яса. У результаті, починаючи з 2009 року, ціни на ковбасну продукцію також різко зросли. Незважаючи на це, ковбасні вироби були і залишаються продуктом масового попиту. На придбання ковбасних виробів українці витрачають в середньому 6,7% свого продовольчого бюджету. У той же час на придбання яловичини, свинини та

м'яса птиці витрачається лише 5,1%. Таким чином, ковбасні вироби є улюбленим і зручним вітчизняним продуктом, який вживають всі без винятку верстви населення.

За даними експертів, протягом останніх років структура споживання ковбасних виробів в Україні практично не зазнала змін. Найбільшим попитом користуються варені ковбаси (41%), сосиски і сардельки (23%), а також напівкопчені ковбаси (15%) , користуються попитом і ліверні ковбаси, але відсоток їх виробництва досить низький (2%). Це пов'язано з відсутністю якісних субпродуктів переважно яловичих, із заборонаю використання яловичого мозку та ряду інших причин. Дефіцит сировини негативно позначився на роботі м'ясопереробних підприємств. У 2010 р. виробництвом ковбасних виробів в Україні займалися близько 465 підприємств. Щороку їх кількість стабільно скорочується. На даний час підприємств, які виготовляють 1 тис. тонн ковбасних виробів, нараховується в Україні не більше 50. Лідерами галузі за обсягами виробництва є: ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» (Полтавська обл.), ТОВ «М'ясокомбінат» Ювілейний »(Дніпропетровськ), ТОВ« М'ясна фабрика «Фаворит» (Дніпропетровськ), ВАТ «М'ясокомбінат» Ятрань »(Кіровоград), ЗАТ «Горлівський м'ясокомбінат »(Донецька обл.). До іншим найбільшим виробникам можна віднести «СМП» (Нововолинськ, Волинська обл.), ЗАТ «Луганський м'ясокомбінат», ВАТ «Мелітопольський м'ясокомбінат» (Запорізька обл.), ТОВ «М'ясний Альянс »(Київ), ВАТ« Кременчукм'ясо »(Полтавська обл.), МПЗ« Колос »(ТМ« Чернівецькі ковбаси »). На частку цих 12 компаній припадає близько 50% вітчизняного ринку ковбасної продукції. Торгові марки даних підприємств представлені практично у всіх регіонах України. В цілому виробництво ковбасних виробів за даними виробників є наступним(рис. 1.3.)

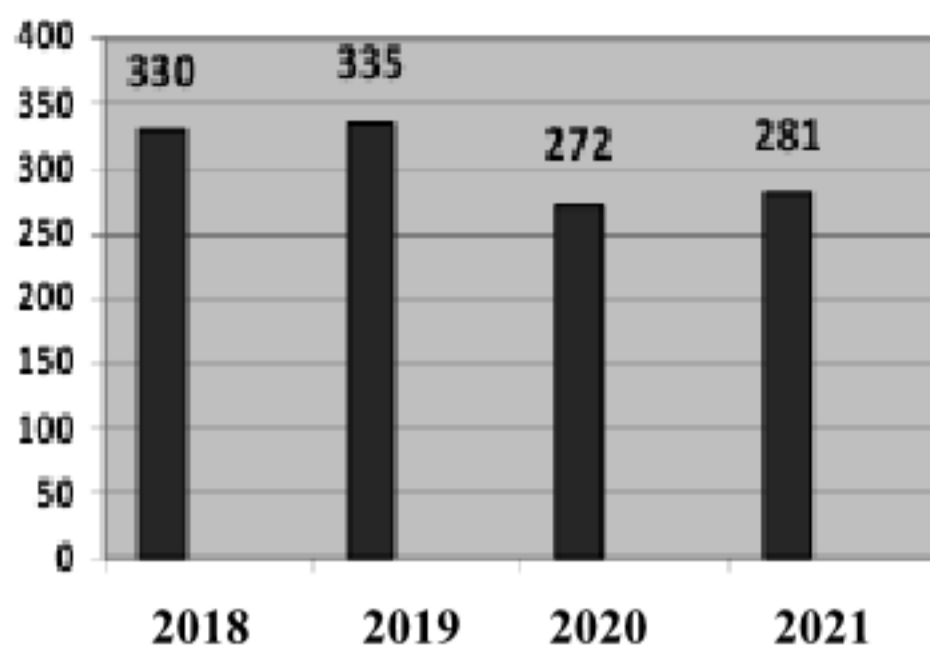


Рис. 1.3. Виробництво ковбасних виробів в Україні протягом 2018...2021 років; тис. тон

Щодо імпорту, то варто зазначити, що постачальниками ковбасних виробів в Україну виступають підприємства Росії, Прибалтики, Білорусії, деяких Європейських країн. Експортери прогнозують подальше збільшення експорту, це залежить від декількох фактів. По – перше вітчизняний виробник залежить від імпортованої сировини, що безумовно позначається на ціні продукції. У 2012 році найбільше було виготовлено варених ковбас, сосисок та сардельок - 178 тис. тон найменше ліверних ковбас – 5,6 тис. тон (рис.1.4.)



Рис. 1.4. Об'єми виробництва ковбасних виробів в 2021 році



Рис. 1.5. Об'єм споживання ковбасних виробів у 2021 році

У 2021 р. виробники відмічали зростання продажів всіх видів сосисок і сардельок. Причому найбільшим воно було у середньоціновій групі (38..40%) та низькоціновому сегменті (до 25%), дещо нижчим було збільшення реалізації дорогих видів сосисок та сардельок (до 21%) [1, 2].

Аналіз даних статистичних збірників підтверджує вище розглянуту тенденцію, але з незначною розбіжністю в даних дані наведені в додатку А, схематичні зображення наведені на рис.1.6..1.8.

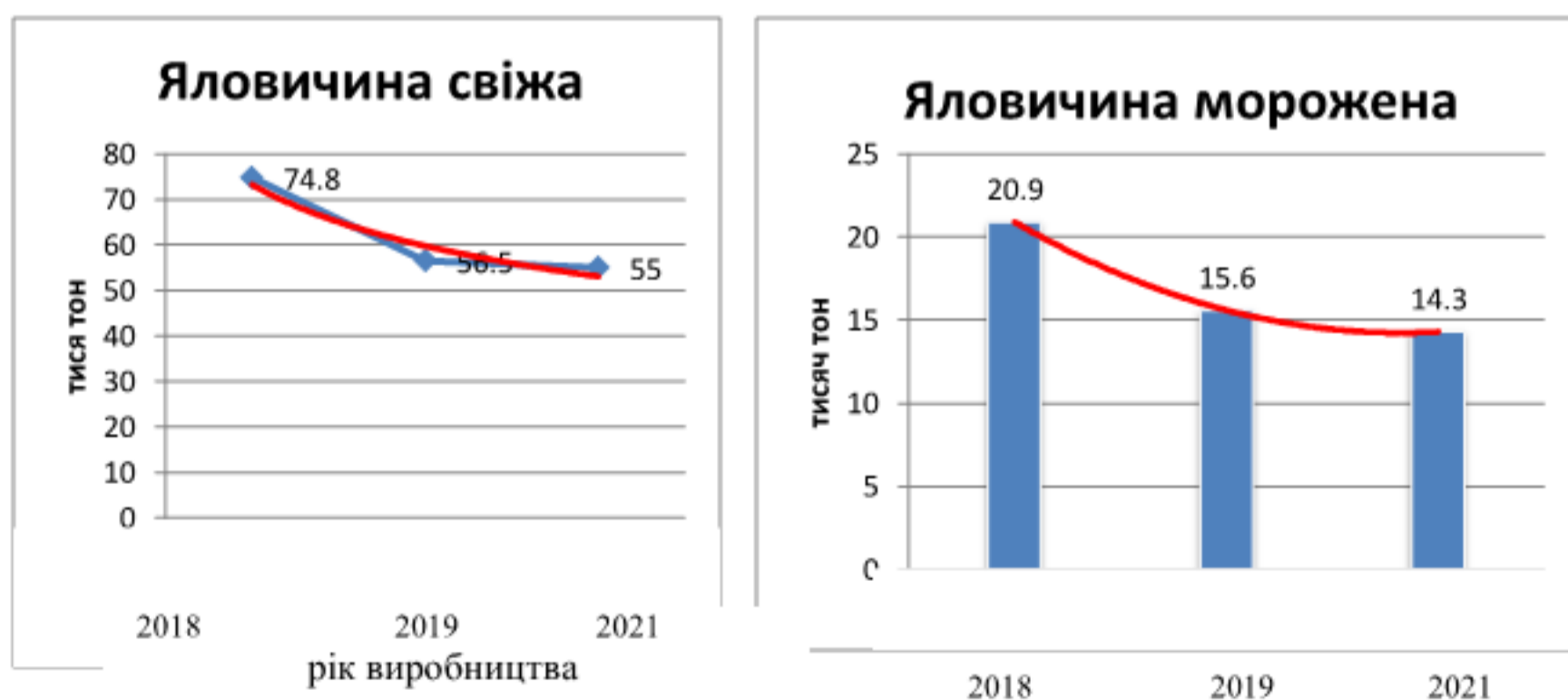


Рис. 1.6. Динаміка виробництва яловичини за 2018...2021 роки

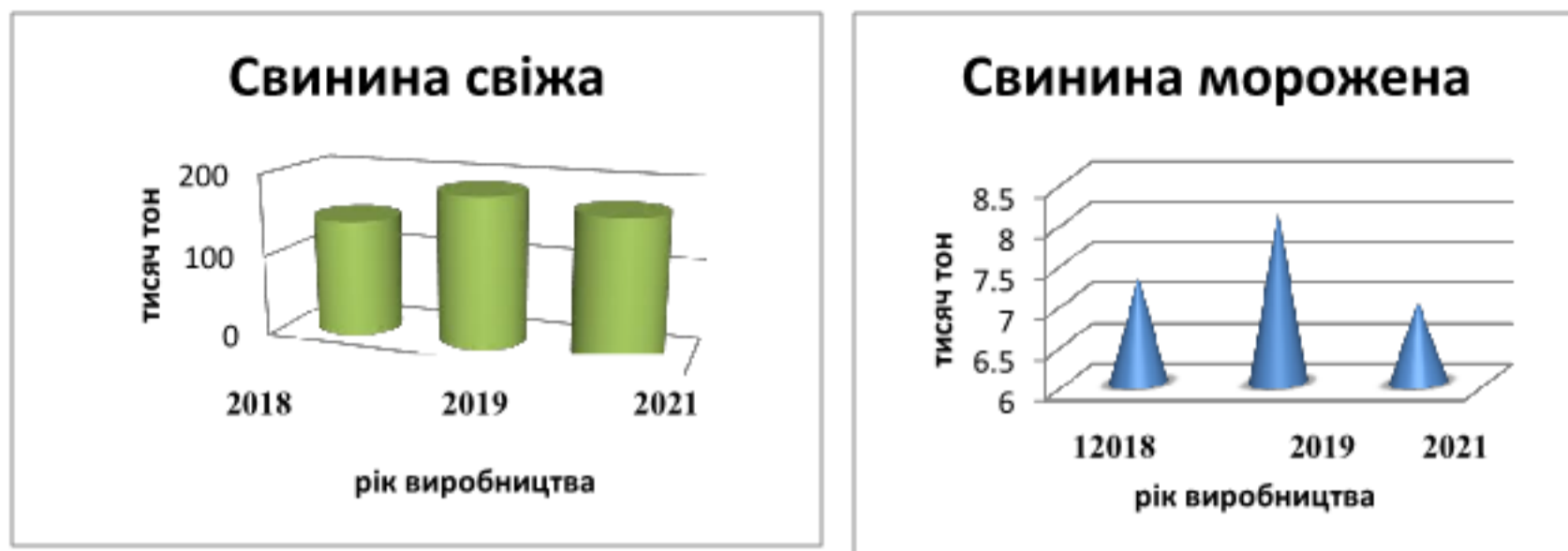


Рис 1.7. Динаміка виробництва свинини за 2018..2021 роки

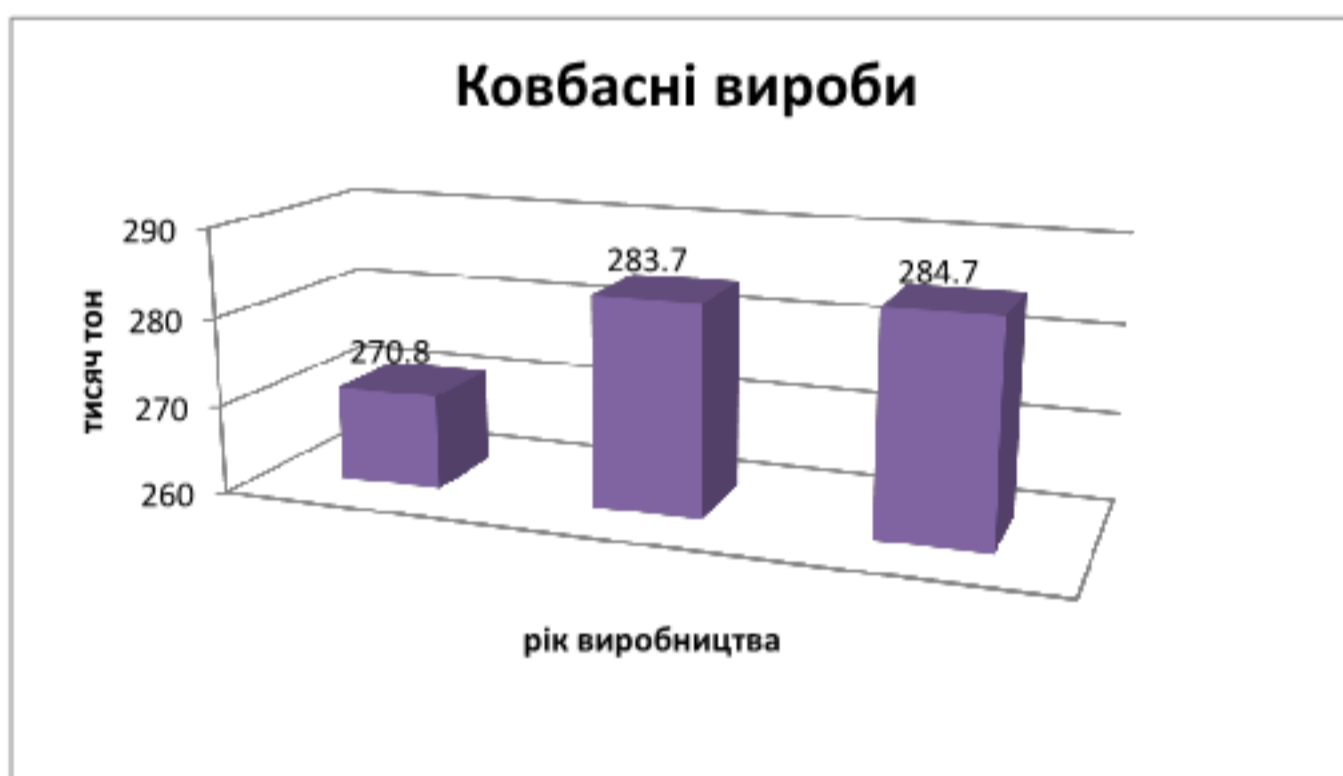


Рис 1.8. Динаміка виробництва ковбасних виробів за 2018..2021 роки

Така динаміка особливо не втішає, бо на думку експертів, у найближчі роки вітчизняні виробники навряд чи зможуть перевищити докризові показники, навпаки більш стрімкого розвитку зазнаватиме імпорт.

На сьогоднішній день варені ковбасні вироби, сосиски і сардельки традиційного асортименту для дітей користуються стабільно високим попитом незалежно від рівня доходів населення. Існує попит на субпродуктові ковбасні вироби, але відсутність якісної сировини призвела до зниження виробництва цих ковбасних виробів, якщо у 1990 році сегмент цих ковбас складав 15..20% ,

то у 2012 він становив 2 % і то сумнівної якості.

Система продажу ковбасних виробів змінюється: якщо раніше більша частина асортименту ковбас реалізовувалась на ринках, то сьогодні виробники обирають супермаркети. На тенденцію споживчого ринку м'ясної продукції, на думку маркетологів, вплинули такі фактори: купівельна спроможність, вагомість бренду виробника, загальна ситуація на ринку м'ясної сировини тощо. Тенденція до натуралізації продуктів харчування відобразилась на ринку в вигляді ще більшого зникнення з поля зору споживача продуктів середнього цінового сегмента та зростання попиту на дорогу м'ясну продукцію й охолоджені м'ясні напівфабрикати. З іншого боку, на споживанні значною мірою позначається низька купівельна спроможність, особливо в невеликих регіональних центрах і селах. Основним критерієм при купівлі тут залишається ціна та свіжість продукції. Цим пояснюється попит на продукцію економ-класу, що включає в себе вироби з м'яса птиці, м'яса механічного обвалювання, ліверні та інші субпродуктові ковбаси, які нажалі зникають з асортименту виробників за рахунок відсутності якісної сировини, зі значними частками заміни сировини та продукції, що реалізується в основному через ринки. Але і в цьому сегменті спостерігається тенденція натуралізації, що виражається в підвищенні попиту на недорогу продукцію в натуральних оболонках чи ковбаси з натуральних субпродуктів [1, 14].

Таким чином, основними проблемами українського ринку ковбасних виробів є нестача сировини і якість продукції, що виробляється. Вони значною мірою є наслідком економічної кризи, яка призвела до зниження купівельної спроможності більшості споживачів. Суттєвий вплив на ситуацію мала і відсутність належного державного регулювання ринку, як в плані контролю якості, так і в плані підтримки вітчизняного виробника.

Перспективним є розробка та вдосконалення нових видів ковбасних виробів для дитячого харчування, оскільки вони користуються незмінним попитом серед споживачів і популярність цих виробів навіть мало залежить від купівельної спроможності населення, а також ковбас з натуральних

субпродуктів. Що стосується перспектив розвитку ринку ковбасних виробів, то, на думку експертів, ринок найближчим часом остаточно оговтається від наслідків економічної кризи і знову активізує свій розвиток. При цьому фактором, що стримує зростання продажів, може виявитися можливе підвищення цін на ряд ковбасних виробів. Причиною цього є введення в дію з 15 січня 2010 нових ДСТУ на виготовлення ковбасних виробів. Так, наприклад, ціна на ковбасу «Докторська», виготовлену за ДСТУ 4436:2005, може збільшитися, як мінімум, удвічі, досягнувши у деяких виробників вартості в 80 - 100 грн / кг. Однак виробники вважають, що навіть якщо реалізація подорожчала ковбасних виробів спочатку буде демонструвати мінімальні показники, то з часом цей продукт все одно знайде свого покупця, і продажі знову зростуть. Крім того, багато експертів прогнозують подальше збільшення імпорту. Це обумовлено наступними факторами:

1) вітчизняний виробник залишається залежним від імпортного м'яса, яке, безумовно, позначається на ціні продукції; 2) якість української продукції не завжди відповідає запитам покупців. Якщо іноземні підприємства постачатимуть продукцію більш високої якості за прийнятними цінами, то успіх їм гарантований. Такими постачальниками є підприємства Росії, Прибалтики, деяких європейських країн, а також Білорусі, яка є найбільш активним імпортером. Високому попиту на білоруські ковбасні вироби сприяє, перш за все, їх висока якість. Крім того, восени 2009 р. було відкрито дочірнє підприємство «Белресурси Україна», яке активно просуває білоруську продукцію на українському ринку. Підводячи підсумки, можна зробити наступні висновки [15,16].

Вітчизняний ринок ковбасних виробів практично досяг свого насичення. Посилена конкуренція визначає асортимент продукції, якість і регулює цінову політику. Характерним для галузі є активізація брендів ковбасних виробів. При цьому основними чинниками, що визначають вибір ковбасної продукції покупцями, є висока якість, безпека продукції, а також відомий (улюблений) бренд. Серед основних заходів, які сприятимуть підвищенню

конкурентоспроможності вітчизняних виробників ковбасної продукції, можна назвати наступні:

- державна підтримка і стимулювання розвитку м'ясопереробної галузі;
- державне регулювання імпорту сировини, підняття сировинної бази;
- постійний державний нагляд і контроль за встановленням роздрібних цін на ковбасну продукцію;
- посилення з боку держави контролю якості ковбасних виробів, включаючи контроль якості упаковки і контроль вмісту в готовій продукції небезпечних харчових добавок;
- формування та реалізація грамотної маркетингової політики на м'ясопереробних підприємствах.

1.2 Необхідність і доцільність створення комбінованих ковбасних виробів

В останні десятиліття в світі все більше уваги приділяється збільшенню вмісту харчового білку, удосконалення техніки та технології переробки традиційних і нетрадиційних сировинних ресурсів у галузях харчової промисловості, розширення асортименту повноцінних продуктів харчування в різному ціновому діапазоні. Не виключенням є і м'ясопереробна галузь [17, 18].

Науковці нашої країни намагаються розв'язати проблему, в основному, шляхом створення оригінальних технологій і розробки рецептур харчових продуктів нового покоління з гарантованим вмістом білків, жирів, вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон і інших важливих компонентів. Розглядаючи фізіологічні характеристики білка, з точки зору максимально ефективного використання його ресурсів, необхідно враховувати каталізуючу і інгібуючу дію інших складових продукту. Наявність макро- і мікронутрієнтів їжі - мінеральних речовин, вітамінів, наявність у складі жирів моно- і поліненасичених жирних кислот, впливає на швидкість всмоктування у кишечнику незамінних і замінних амінокислот білків продукту. Клітинні білки в комплексі з

зазначеними речовинами беруть участь у всіх ферментативних процесах організму і регулюють швидкість обмінних процесів [6, 9, 19].

М'ясопродукти, маючи збалансованість по незамінним амінокислотам, не володіють повним комплексом необхідних для раціону нутрієнтів їжі [20, 13, 16, 18,].

Дефіцит повноцінних білків тваринного походження в раціоні харчування населення зумовив інтенсивний розвиток нових тенденцій в технології м'ясопродуктів, які полягають в оптимальному комбінуванні м'ясних і рослинних білоквмісних продуктів для отримання високоякісних, збалансованих за біологічною цінністю продуктів харчування [16,8,20].

У м'ясній промисловості рослинні білкові препарати використовуються не тільки в якості технологічних наповнювачів, що сприяють підвищенню виходу м'ясних виробів, але і як рецептурні компоненти комбінованих м'ясопродуктів [13,21,15,22].

Рядом вчених Роговим Й. О., Покровським А. А., Лисициним А. Б., Ліпатовим Н. Н., Кудряшовим Л.С, Толстогузовим В. Б., Жариковим А. І., Вінніковою Л. Г. [23,24]. підтверджено актуальність і доцільність комплексного застосування білків тваринного і рослинного походження, а також перспективність створення харчових продуктів комбінованого складу.

Використання білків рослинного походження, які володіють високою харчовою і біологічною цінністю та заданими функціонально-технологічними властивостями, в технології м'ясних виробів дає можливість підвищити ступінь використання ресурсів білка в цілому.

Рослинні білки характеризуються більш низьким вмістом сірковмісних амінокислот у порівнянні з тваринами білками. Проте їх комбінування з м'ясною сировиною покращує загальну збалансованість незамінних амінокислот у готових продуктах та суттєво відкоригує амінокислотний СКОР за лімітуючими амінокислотами [23,25,26].

Комплексний підхід до переробки білоквмісної тваринної і рослинної сировини дозволить не тільки збільшити об'єм дефіцитного харчового білка і продуктів харчування на його основі, а створює передумови для виробництва

комбінованих м'ясопродуктів високої якості.

Таким чином, в результаті аналізу структури адекватного харчування виникає необхідність створення комбінованих м'ясних продуктів, що забезпечать фізіологічні потреби людського організму.

Одним з напрямків впровадження теорії адекватного харчування є розробка м'ясних продуктів, збагачених нутрієнтами рослинної сировини.

На сьогоднішній день пріоритетною проблемою харчування можна вважати створення принципово нових технологій та продуктів високої якості, які мали б оздоровчий вплив на організм людини та забезпечували профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань, сприяли усуненню дефіциту вітамінів, мікро- і макроелементів, інших есенціальних речовин. Цим вимогам відповідають так звані оздоровчі продукти — функціональні продукти і функціональні компоненти, біологічно активні добавки до їжі та інші групи [1, 4, 7, 17, 24, 25].

За допомогою харчової комбінаторики можна послабити негативні наслідки зовнішнього середовища завдяки проектуванню і конструюванню харчових продуктів не лише безпечних для людини, але й таких, що захищають його генетичний апарат від шкідливого впливу [3, 8, 18].

Функціональні продукти харчування інтенсивно розробляються і споживаються у більшості країн Європи, а також Японії і США. Світовий ринок функціональних продуктів щорічно зростає, і у 2012 році оцінювався 67,8 млрд. доларів США. Найбільш важливим чинником є забезпечення ним позитивної функціональної дії. Більшість продуктів функціонального призначення позитивно впливають на відповідні функції організму, завдяки чому за умов їх регулярного споживання знижується ризик виникнення хронічних захворювань [3, 8, 18, 10, 11].

Основним принципом створення харчових комбінованих продуктів можна вважати зміцнення здоров'я людини шляхом впливу на відповідні фізіологічні функції організму [1, 6, 7, 11, 19, 29].

Продукти функціонального спрямування повинні бути безпечними для

споживачів, а складові компоненти мають виключати не бажану взаємодію між інгредієнтами [2...4, 8, 88].

Серед функціональних продуктів виділяють продукти збагачені вітамінами, мікроелементами, харчовими волокнами та ін., продукти з яких видалені певні сполуки, не рекомендовані за медичними показниками або замінені на інші компоненти.

Останнім часом вченими Дудкіним М. С., Черно Н. К., Ідой С. К., Вайнштейном С. Г., Масиком А. М. [17] приділяється значна увага дослідженню застосування харчових волокон, що обумовлено їх важливою фізіологічною роллю в харчуванні і функції травної системи людини, а також можливості введення їх в якості добавок в різні види харчових продуктів.

Харчові волокна – це комплекс біополімерів, що включає полісахариди (целюлозу, геміцелюлозу, пектинові речовини), а також лігнін і зв'язані з ними білкові речовини, що формують клітинні стінки рослин [3, 5, 67].

Харчові волокна (ХВ) класифікуються за рядом ознак. Згідно з будовою полімерів вони поділяються на гомогенні (целюлоза, пектин, лігнін, альгінова кислота) і гетерогенні (целюлозолігніни, геміцелюлозолігніни, холоцелюлози тощо) [4, 5, 67]. У залежності від виду сировини, з якої отримують харчові волокна, їх поділяють на ХВ із нижчих (водорості, гриби) і вищих рослин (злаки, трави, деревина). За фізико-хімічними властивостями – на розчинні у воді (пектини, камеді, розчинні геміцелюлози, β -глюкани, карагінани, ламінарин, пулулан, інулін) та нерозчинні (клітковина, геміцелюлози, протопектин, лігнін, стійкі крохмалі) [3, 11, 69, 88, 129].

Слід зазначити, що харчові волокна надзвичайно важливі для травлення і виконують наступні функції в організмі людини:

- стимулюють моторну функцію кишківника;
- знижують всмоктування холестерину;
- виконують позитивну роль в нормалізації складу мікрофлори кишківника, інгібуванні життєдіяльності патогенної мікроорганізмів;
- впливають на ліпідний обмін, порушення якого приводить до ожиріння;

- адсорбують жовчні кислоти;
- сприяють зниженню токсичних речовин життєдіяльності мікроорганізмів і виведенню із організму солей важких елементів [11, 17, 28].

Низький рівень споживання харчових волокон розглядається як фактор ризику в розвитку ряду захворювань – кардіоваскулярних, онкологічних, ендокринних, органів шлунково-кишкового тракту. Ряд авторів відзначає [27, 28,29,30], що регулярне вживання їжі, яка збагачена натуральними рослинними волокнами, призводить до зниження рівня холестерину в крові, сприяє зниженню маси тіла людини [5, 6].

В дієту харчування сучасної людини входить від 5 до 25 грамів клітковини. Основним її джерелом є фрукти і овочі. У «Гігієнічних вимогах безпеки і харчової цінності харчових продуктів», затверджених Мінохорони здоров'я України в 2001 році, розрахункова фізіологічна потреба в харчових волокнах визначена в 30 г/добу, при енергоцінності раціону в 10467 кДж [1, 6, 11].

Недостатня кількість ХВ у харчуванні сучасної людини обумовлює необхідність дослідження вмісту їх у різних видах рослинної сировини і пошуки шляхів поповнення. Серед них можна виділити наступні: введення в щоденні раціони харчування рослинної маси, що містить підвищену кількість ХВ; виробництво і використання концентратів ХВ, що отримують переважно із вторинних ресурсів переробки зерна і іншої сировини; виробництво нових комплексних продуктів харчування, збагачених ХВ [5, 67].

У Німеччині розроблено м'ясні вироби (ковбаси емульсійного типу, ліверна і гамбургери) з використанням морквяного волокна, соєвого білка і казеїнату натрію. З додаванням функціональних компонентів ковбасні вироби характеризуються приємними органолептичними властивостями.

З метою підвищення функціональних властивостей виробів пропонують використовувати Кальмарин, який багатий мінеральними речовинами, білками, поліненасиченими жирними кислотами та ін. Він має гемостимулюючі, радіопротекторні, антистресові і антиокислювальні властивості. Оптимальною вважається концентрація Кальмарину 4 %.

Харчова цінність продукту характеризується хімічним складом, який повинен задовольняти потреби людини з нормальним обміном речовин. Харчова цінність кожного з найбільш важливих компонентів продукту повинна відповідати формулам збалансованого і адекватного харчування. Оптимальним співвідношенням між білками, жирами та вуглеводами при збалансованому харчуванні вважається 1 : 0,9 : 4,7 [29,30].

Структура харчування населення має бути змінена: в харчуванні населення повинні переважати продукти рослинного походження. Правильний раціон повинен містити помірну кількість жирів (не більш як 25 - 30 % енергетичної цінності). У раціоні має бути достатня кількість різних свіжих фруктів, що забезпечує лужну орієнтацію харчування населення [31,32]. Збалансованість білкової частини раціону дорослих людей оцінюють за такими критеріями: загальна кількість білка в раціоні повинна становити в середньому 12% від добової потреби в енергії, кількість білків тваринного походження має становити 50% від загальної кількості в раціоні [34,35]. Критерії оцінки збалансованості жирової частини раціону: загальна кількість жирів у раціоні дорослих людей повинна становити не більше 30% від його енергетичної цінності, при цьому вони повинні містити 10% - поліненасичених, 10% - мононенасичених, 10% - насичених жирних кислот .

Для нашої країни традиційними вважаються молочні і м'ясні продукти. В зв'язку зі зростанням цін на тваринну сировину, зниженням обсягів і порівняно низькою ефективністю їх виробництва з'явилась доцільність широкого введення в раціон харчування білоквмісної сировини рослинного походження [15]. Отже комбінування м'ясної та рослинної сировини є одним із шляхів вирішення проблеми дефіциту білка тваринного походження.

1.3. Особливості технології виробництва ліверних ковбас, характеристика сировини та асортименту готової продукції

Сьогодні досить популярні серед споживачів м'ясні продукти, що поєднують високу харчову цінність з помірною ціною. До таких продуктів належать ліверні ковбаси, які користуються широким попитом, як в нашій країні, так і за кордоном, особливо в Німеччині. Ліверні ковбаси виготовляють переважно з варених м'ясних субпродуктів (свинячої щоківини, печінки, рубця, мозку та ін.), жиру, солі, спецій і смаженої цибулі. В деякі види додають яйця, молоко і вершкове масло. Зовнішньою відмінною ознакою таких ковбас, що випускаються в нашій країні, є світло – сіра або жовтувата оболонка і колір на розрізі. Колір фаршу сірий, внаслідок того, що нітрит натрію при їх виготовленні не використовується. Для зв'язування рецептурних компонентів у ліверних ковбасах застосовують попередньо розварену коллогеновмісну сировину [34,35,36,37]. Великий вміст жиру і тонке подрібнення фаршу додають цим виробам пастоподібну консистенцію. За кордоном розрізняють два види готових до вживання ліверних ковбас – свіжі та копчені. Для їх виготовлення використовують субпродукти, свинину, а в вищому ґатунку – телятину.

Ліверні ковбаси являють собою вироби із фаршу, одержаного із попередньо зварених чи бланшованих м'яса і субпродуктів. Фарш має мазеподібну консистенцію, жовтувато-сірий колір, не містить нітриту натрію і харчових барвників. Тонке подрібнення і значний вміст жиру забезпечують отримання фаршу ніжної, мазеподібної консистенції. Водночас при включенні в рецептуру топленого жиру погіршується стабільність фаршу і можливе значне виділення жиру. Більшої стабільності фаршу можна досягти з використанням рослинних олій та рослинної сировини. Рецептури ліверних ковбас передбачають використання вареного м'яса від всіх видів худоби і птиці до 60 %, печінки до 50%, субпродуктів II категорії або сполучної тканини і хрящів від жилування м'яса - до 95% і м'яса механічного обвалювання (у тому числі птиці) - до 10 %.

Високий вміст печінки у рецептурі зумовлює специфічний інтенсивний запах. Сировину жилують промивають і варять у котлах при температурі 100°C протягом 2...6 год., жиловане м'ясо і деякі субпродукти I категорії бланшують у киплячій воді протягом 3..20 хв. Ліверні ковбаси можуть виготовляти гарячим та холодним способами. У першому випадку варена сировина і фарш не повинні охолоджуватись нижче 50°C.

Під час обробки сировини важливо забезпечити тонкий розподіл жиру і добавок у суміші м'язових волокон. Для цього необхідно підібрати оптимальний рецептурний склад, умови кутерування і теплової обробки, які дозволять створити і стабілізувати дрібнокоміркові сітки білка, добре зв'язувати вологу в емульсії, запобігти ущільненню білкової матриці при нагріванні. Для одержання більш ніжної консистенції фарш пропускають крізь машини тонкого подрібнення (кутер чи колоїдний млин) [38,39].

За останні роки проведені багатопланові дослідження щодо доцільності використання емульгаторів при виробництві ліверних ковбас. Вони забезпечують емульгування і диспергування жиру у фарші, оптимізацію технологічного процесу, зменшення утворень жирових опливів. Одночасно поліпшується текстура, утворюється еластична, ніжна, кремоподібна консистенція і добре виражені приємні смак та аромат [14,3,40,41].

Добре зарекомендували себе моно- і дигліцериди харчових жирних кислот та їх ефіри з молочною або лимонною кислотою як поліпшувачі якості ліверних ковбас. Для поліпшення жирозв'язуючої здатності фаршу, консистенції ліверних ковбас, використовують білки молока у вигляді казеїнату або білків молочної сироватки. Розчинний молочний білок виконує також функції стабілізатора, може підвищувати в'язкість рідкої фази емульсії і стримувати злипання частинок жиру. У Німеччині вміст розчинного молочного білка у рецептурі ліверних ковбас може складати не більше 2% від кількості м'ясної сировини. Закордонні фірми пропонують емульгатор «Емулек» на основі суміші колагенових та молочних сироваткових білків і гідролоїдів. Він характеризується доброю вологозв'язуючою здатністю (1:6-1:7), високими

емульгуючими і желюючими властивостями, поліпшує смак. Додається в сухому вигляді від 0,5 до 2 кг/100 кг сировини.

Актуальним вважається використання емульгаторів для покриття готових ліверних ковбас для запобігання їх висиханню. Основними компонентами захисного покриття можуть бути моно- і дигліцериди харчових жирних кислот, етерифікованих оцтовою кислотою. На ліверні ковбаси їх наносять шляхом занурення у спеціальні місткості з температурою маси 120..140°C. Товщину захисного шару можна регулювати тривалістю витримання, а 4% до маси продукту вважається достатнім. Завдяки високій температурі обробки мікроби на поверхні відмирають і на ній залишається захисний шар. Ліверні ковбаси з таким покриттям навіть після 30 діб зберігання здаються свіжими з приємними смаком і ароматом [44,45].

Слід враховувати, що для ліверних ковбас не передбачене обжарювання, яке може зумовити ущільнення зовнішнього шару фаршу. Ліверні ковбаси варять у пароварильних камерах при температурі 80..85°C або у воді до досягнення температури в центрі батона 72...75°C.

У відповідності з ТУ 9213-407-00419779-98 передбачений випуск односортних ковбас: Ячна, Звичайна, Слов'янська, Особлива, Володимирська, Рослинна. В окремих із цих ковбас використовують борошно гречане, вівсяне, просяне, ячмінне, а також соєве і соєві білки. Рецептурами обмежується частка вареного м'яса від всіх видів худоби і птиці - до 60%, печінки - до 50%, субпродуктів II категорії або сполучної тканини і хрящів від жилювання м'яса - до 95%, м'яса механічного обвалювання (у тому числі птиці) - до 10%. До рецептурного складу наприклад ковбаси «Особливої» включено 25% гідратованого соєвого білка. Для всіх виробів допускається застосування гідратованого соєвого білка до 10% замість м'ясної сировини. При виробництві ковбас згідно ТУ можна використовувати не тільки брак від ліверних ковбас, але й брак від варених, напівкопчених, варено-копчених ковбас, копченостей і варених пельменів. Для цих ковбас нормується масова концентрація вологи, а

термін придатності передбачений 3 доби при температурі від 2 до 6°C незалежно від використаних оболонок [34,35,46,47].

Ковбаса ліверна Яєчна вищого сорту класичного асортименту користується значним попитом у споживачів і виготовляється з яловичини молодняка, телятини вищого сорту або нежирної свинини молодих тварин (25%), свинячої щоківини (38%), печінки (33%), з додаванням сухого молока і яєць. Має сірувато-рожевий, ніжний, трохи мазкий фарш.

Ковбаса ліверна варена I сорту виробляється з рівних частин печінки і щоківини. Має більш щільну консистенцію і характерний гіркуватий присмак.

Ковбаски паштетні включають яловичину, серце, борошно, цибулю, яйця, сіль, цукор. Вони містять 14,8 г білка і 25,1 г/100 г жиру.

Ковбаса ліверна Дністровська I сорту містить печінку (35%), мозок головний (20%) і черевну частину свиноматок (45%).

Ковбаса ліверна III сорту готується із субпродуктів II категорії, жилочок і свинячої вареної шкурки.

Ковбаса ліверна рослинна III сорту включає м'ясо стерилізоване, серце, діафрагму, жилки (35%), легені (25%), рубці, свинячі шлунки (20%) і крупи або варені бобові (20%).

Для поліпшення смаку і аромату ліверних ковбас, які виробляються з м'ясної сировини з підвищеним вмістом сполучної і жирової тканин, використовується комплексна добавка Гамма К та її похідні. Ліверні ковбаси з цією добавкою мають високі органолептичні показники і вихід 104..117%. Залежно від використаної оболонки термін придатності цих ковбас становить 3-14 діб. Вищого сорту виробляється ковбаса Екстра, I сорту - Міська, Сільська, Домашня, Кримська, Білково-молочна, Кроляча, Пташина, II сорту - Рубцева, Паштетна, III сорту - Субпродуктова, Білкова, Кази.

До рецептур ліверних ковбас першого сорту може входити яловичина II сорту, свинина жирна, або щоківина, свинячий шпик, стерилізоване або варене м'ясо всіх видів тварин і птиці, субпродукти I і II категорій, жир топлений

яловичий, кінський, свинячий, жир-сирець пташиний, казеїнат натрію або соєвий гідратований білок, м'ясний і курячий бульйони, молоко тощо.

При виготовленні ліверних ковбас II і III сортів використовують, в основному, варені субпродукти II категорії (рубці, шлунки, м'ясо голів і стравоходу, легені, свиняча шкурка тощо), субпродукти птиці варені (печінка, серце, шлунки), а також сполучну тканину і хрящі, яловичу або свинячу м'ясну масу, топлений збірний жир, крохмаль, або пшеничне борошно, гідратований соєвий білок, цибулю, м'ясний бульйон і інше. Добавка Гамма К усуває недоліки сировини (гіркоту, специфічний смак і запах тощо) і забезпечує готовим виробам оригінальний смак і аромат[48,35].

Для цих виробів не допускається заміна понад 50% м'ясної сировини, передбаченої в основних рецептурах. З метою підвищення якості і зниження мікробного обсіменіння продукції не можна використовувати кров, кишкову варену сировину, яка застосовується в традиційних технологіях. Крім того, запропоновані рецептури виключають застосування головного мозку, особливо великої рогатої худоби.

У багатьох країнах розширюється асортимент ліверних ковбас за рахунок використання цінної багатої на білок рослинної сировини.

Наприклад, в Австрії випускають вироби делікатесні вищого сорту і прості сорти.

До делікатесної: відносять ліверну Телячу, Делікатесну, з трюфелями, з шампіньйонами, з вершками, з фруктами, з часником, з печінкою гусячою або інших видів птахів. Вони мають приємні рожево-червоне забарвлення, м'який смак і мазеподібну консистенцію. *Прості ліверні ковбаси* виробляють такого асортименту: ліверна ковбаса грубоподрібнена по-домашньому, Сільська, з пряними травами і Шинкова. Вони мають добре виражені смак і аромат, часто майорану. У Німеччині виготовляють понад 100 різних видів ліверних ковбас при виробництві яких необхідно, щоб 15..30% ліверу поєднувались з пісним м'ясом [22,38]. Ліверні ковбаси вищої якості містять телятину, трюфелі та інші цінні інгредієнти. В Данії виготовляють ковбасні вироби емульсійного типу з

підвищеним вмістом води і гранично допустимими 2..3 % морквяного волокна, вони мають високу якість і мало відрізняються від оригінальних м'ясних продуктів. З додаванням морквяного волокна виготовляють ліверну ковбасу зі зниженим вмістом жиру високої якості (3% морквяного волокна).

Але все ж таки, основною сировиною для виробництва ліверних ковбас є харчові субпродукти, які відрізняються за своїм хімічним складом і харчовою цінністю, див табл. 1.1,1.2.

Таблиці 1.1

Хімічний склад і енергетична цінність субпродуктів яловичих

Субпродукти	Вміст, %					Енергетична цінність, ккал/100 г
	білка	білка повноцінного	частка повноцінного, %	жир у	екстрактивних речовин	
Печінка	17,9	16,4	91,0	3,7	5,3	105
Язик	16,0	13,6	85,0	12,1	2,2	173
Нирки	15,2	13,2	87,0	2,8	1,9	86
Серце	16,0	14,7	92,0	3,5	2,0	96
Мозок головний	11,7	11,5	98,0	8,6	0,8	124
Вим'я	12,3	7,9	64,0	13,7	0,6	173
Хвіст	18,8	14,7	88,0	12,1	1,8	184
М'ясні обрізки	13,2	10,9	60,0	16,3	0,9	220
Діафрагма	16,7	10,4	62,0	6,2	1,6	123
Голови	18,1	8,3	53,0	12,5	0,9	185
Путовий суглоб	15,0	10,9	72,0	6,6	0,8	119
Легені	15,2	7,3	29,0	4,7	1,6	103
Вуха	15,2	10,5	69,0	2,3	2,0	88
М'ясо стравоходу	16,4	7,2	35,0	9,3	0,2	149
Рубець із сіткою	18,2	11,6	58,0	3,9	0,7	108
Сичуг	16,4	14,3	87,0	13,6	од	188
Селезінка	15,4	0,4	2,5	2,4	1,8	83
Трахея	17,3	7,8	45,0	10,5	3,7	156

Аналіз таблиці показує, що по загальному вмісту води, золи, білка і жиру субпродукти I і II категорії незначно відрізняються від яловичини I категорії. Наприклад, губи мають в своєму складі скільки ж білка, скільки яловиче м'ясо і

дещо поступається йому печінка, діафрагма, сечуг, легені, м'ясо голів; менше всього білка в мозку і у вимені.

Для більш повної характеристики харчової цінності субпродуктів I і II категорій проаналізуємо амінокислотний склад їх білків (табл.1.2) [24,38,48].

Таблиця 1.2.

Амінокислотний склад білків яловичих субпродуктів I категорії, % до білка

Амінокислота	Яловиче м'ясо	Печінка	Серце	Нирки	Язик	Мозок	Діафрагма	Вим'я
Триптофан	1,26	1,33	1,35	1,41	1,04	1,39	0,75	0,83
Лізин	8,07	8,01	8,29	7,59	8,12	7,13	7,67	6,09
Треонін	4,05	4,54	4,51	4,2	4,19	4,58	3,93	1,84
Валін	5,32	6,97	5,56	5,64	5,0	5,1	5,08	2,2
Ізолейцин	4,35	5,17	5,11	4,7	4,53	4,63	4,18	3,47
Лейцин	7,51	8,91	8,59	8,16	7,19	8,22	7,21	6,3
Фенілаланін	4,19	5,18	4,12	4,45	4,12	4,82	3,96	3,36
Метіонін	2,26	2,45	2,34	2,15	2,04	1,97	1,62	0,88
Всього	37,01	42,56	39,87	38,3	36,23	37,84	34,4	24,97
Гістидин	3,56	4,73	2,8	4,52	3,65	5,28	5,69	4,3
Аргінін	6,2	6,96	4,13	6,39	5,65	4,86	4,47	4,0
Аланін	6,32	5,67	6,28	4,49	6,2	6,54	4,9	5,53
Цистин	1,19	1,78	1,63	1,9	1,75	2,08	2,02	1,34
Гліцин	4,07	5,27	4,53	6,39	4,66	5,17	4,75	6,73
Пролін	3,05	5,69	5,88	6,17	6,61	6,2	6,72	8,79
Церин	4,19	3,68	3,76	3,51	3,36	4,7	2,8	4,93
Аспарагінова кислота	10,77	7,53	7,75	6,2	7,2	9,64	5,37	4,91
Глютамінова кислота	16,68	10,90	12,59	10,28	9,96	12,09	8,82	-
Терозин	3,7	4,08	3,02	2,86	2,85	3,18	2,42	0,88
Оксипролін	0,27	1,05	1,43	1,84	1,66	0,27	27,03	33,04

В результаті встановлено, що по вмісту незамінних амінокислот печінка, серце, нирки, перевершують м'ясо, а вим'я, діафрагма, губи, легені, рубець

містять менше незамінних амінокислот, в них переважає така незамінна амінокислота, як оксипролін.

Відношення триптофану, характеризуючого наявність повноцінних білків, до оксипроліну, типового для неповноцінних білків, виражає так званий білково-якісний показник м'ясної сировини. (табл.1.3.)

Таблиця 1.3

**Білково-якісний показник яловичого м'яса і субпродуктів
I і II категорії**

Яловичина і субпродукти	Амінокислота, % до білка		Білково-якісний показник
	триптофан	оксипролін	
Яловичина I категорії	1,26	0,27	4,667
Субпродукти I категорії:			
печінка	1,33	1,05	1,286
серце	1,35	1,43	0,944
нирки	1,41	1,84	0,707
язик	1,04	1,66	0,627
мозок	1,39	0,27	5,148
діафрагма	0,75	27,03	0,027
вим'я	0,83	33,04	0,024
II категорії:			
рубець	0,89	12,27	0,037
легені	0,88	15,00	0,069
селезінка	0,93	6,06	0,153
м'ясо голів	1,2	8,69	0,138

Із субпродуктів другої категорії рубець має порівняно високий білково-якісний показник. По вмісту таких цінних амінокислот, як триптофан і лізин рубець всього на третину поступається м'ясу.

Згідно даним фізіології і біохімії харчування якщо триптофан прийняти за 1, то співвідношення цієї амінокислоти до треоніну повинно бути 1:2.. 3, лізину 1:3... 5, лейцину 1:4...6 і т. д. При оптимальному співвідношенні незамінних амінокислот в продукті вони найбільш щільно засвоюються організмом людини. Дисбаланс ж амінокислот, тобто надлишок або недостача навіть однієї або

декількох із них веде до поганого використання організму всіх інших амінокислот [32,36].

В таблиці 1.4. наведено хімічний склад свинячих субпродуктів.

Таблиця 1.4

Хімічний склад і енергетична цінність субпродуктів свинячих

Субпродукти	Вміст, %					Енергетична цінність, ккал/100 г
	білка	білка повноцінного	частка повноцінного, %	жиру	екстрактивних речовин	
Печінка	18,8	17,7	94,0	3,8	4,7	87
Язик	15,9	12,6	79,0	16,0	2,1	208
Нирки	15,0	13,4	89,0	3,6	2,7	92
Серце	16,2	14,4	89,0	4,0	2,6	101
Мозок головний	10,5	10,0	95,0	8,6	0,8	119
Хвіст	16,8	7,6	45,0	39,4	0,1	422
М'ясні обрізки	13,8	12,1	88,0	29,5	0,7	310
Діафрагма	13,7	11,7	87,0	20,0	1,0	287
Голови	14,1	8,7	62,0	38,0	0,4	398
Ноги	23,5	8,2	35,0	15,6	0,3	234
Легені	14,1	10,2	69,0	3,6	2,0	92
Вуха	21,0	8,4	40,0	14,1	3,3	211
М'ясо стравоходу	14,1	9,0	64,0	11,2	0,9	157
Шлунки	17,8	10,3	58,0	9,0	1,2	152
Селезінка	16,8	14,4	86,0	3,1	1,0	96
Трахея	12,5	0,5	4,0	27,2	1,1	295
Міжсоскова частина	12,3	2,7	22,0	42,5	0,1	441

Більшість субпродуктів I категорії характеризуються значним вмістом білка, основна частка якого припадає на повноцінний, а частина з них містить велику кількість жиру. Найбільше екстрактивних речовин міститься у печінці, серці, язиці і легенях. Значну кількість мінеральних речовин включає печінка (1,4%), селезінка яловича (1,5%), трахея (1,4%), мозок яловичий (1,3%), нирки свинячі (1,2%), легені (1%).

М'ясні обрізки з врахуванням їх харчової цінності переведені з I у II категорію. Стандартом ЄЕК/ООН на свинячі туші і відруби внесено нове визначення м'ясних обрізків «тримінг». Під м'ясними обрізками розуміють обрізки, отримані при обробітці всіх частин туші забійних тварин і при розбиранні півтуш та відрубів, включаючи м'ясо голів без наявних кісток, хрящів. Вони повинні бути зачищені від згустків крові і промиті від забруднень. Залежно від граничного вмісту жиру їх ділять на шість класів, %: I - до 10, II - до 15, III - до 20, IV - до 25, V - до 30, VI - до 50. Завдяки такому поділу обрізки більш диференційовано використовуються у роздрібній, міжнародній торгівлі і для промпереробки [49,50].

У технічних умовах 9212-460-00419779-99 «Субпродукти м'ясні оброблені» м'ясні обрізки залежно від вмісту жиру розділені на три групи: А - з вмістом жиру до 10%, В - до 25% і С - до 50%. До другої категорії додатково включено шкуру свинячу, у тому числі і міжсоскову частину та крайні частини свинячих шкур. Найбільш розповсюдженою сировиною для виробництва ліверних ковбас є:

Печінка, яка належить до специфічних продуктів делікатесного і лікувального напрямку. Вона містить багато повноцінних білків (15,7%), мало колагену (1,61% загальної кількості білків) і дуже мало еластину (0,04%). Із повноцінних білків переважають глобуліни (75%), є також альбуміни (6...7%) і порівняно багато (близько 1%) залізовмісних білків - ферину і феритину, які служать джерелом заліза для синтезу гемоглобіну. Печінка багата азотистими екстрактивними речовинами, а також вітамінами і мінеральними речовинами. Особливо велику кількість вона містить холіну, біотину, вітаміну А (50 мг %), С (25-40 мг %), ніацину, а також включає всі вітаміни групи В. З урахуванням хімічного складу печінка широко використовується в лікувальному харчуванні при анемії, променевій хворобі, загальному ослабленні і зниженій кровотворній здатності організму.

Вона використовується для виготовлення високосортних ліверних ковбас, паштетів, консервів. Особливо цінною є яловича печінка, яка на сьогоднішній день є дефіцитною сировиною.

Нирки містять менше, ніж печінка білків (12,5%), з них більшу частку неповноцінних (15,2%). У їх складі також менше ліпідів, екстрактивних речовин, багатьох зольних елементів і вітамінів. Найбільш повно у нирках представлені вітаміни групи В. Вони також містять аміак, сечовину, пуринові сполуки, мають специфічний запах і смак, які зумовлені їх фізіологічною функцією. Після вимочування і промивання нирки використовують для харчових цілей, переважно не змішуючи з іншими видами м'ясної сировини [22,38].

Язики мають досить вдале поєднання білків і ліпідів (13,6 і 12,1%). Частка повноцінних білків досягає в них 81%. Завдяки значному вмісту жирової тканини, яка розміщена між м'язовими волокнами, язики мають свосередний приємний смак і м'яку, ніжну консистенцію. Вони повинні бути звільнені від жиру, під'язикової мускульної тканини і кістки, лімфатичних вузлів, гортані. Використовують язики для приготування делікатесних страв, консервів, копченостей, тельців та ліверних ковбас вищих сортів [52,48,50].

Серце за своїм хімічним складом близьке до м'язової тканини. Воно містить значну кількість метіоніну, фосфору, заліза, вітамінів групи В і РР. Його використовують для виробництва ковбас, сальтисонів і в кулінарії.

Вим'я містить 12,3% білків, у тому числі більше половини неповноцінних, багато жиру (13,7%). Велика кількість жиру і молока знижують стійкість його при зберіганні. Тому вим'я розрізують на частини і добре промивають. Використовують переважно для виготовлення виробів мазеподібної консистенції, тобто ліверних ковбас.

Легені виділяються досить високим вмістом колагену (4,6 %), еластину (близько 1%) і середнім - повноцінних білків (9,5%). Тому вони переварюються гірше, ніж білки м'яса. Легені вважаються джерелом тваринних харчових волокон - колагену та еластину і разом зі шкуркою свинячою поліпшують

моторику шлунково-кишкового каналу. Консистенція легенів більш жорстка і мало змінюється при варінні. Вони повинні бути світло-рожевого або рожево-червоного кольору, без слизу і крові.

Мозок головний містить по 9,5% білків і ліпідів. Серед ліпідів близько половини припадає на фосфатиди (лецетини, кефаліни, сфингомієліни та ін.). До складу тригліцеридів входить велика кількість олеїнової і арахідонової кислот. Мозок містить значну кількість фосфору, калію, заліза. Біологічна цінність мозку в основному визначається наявністю високоненасичених жирних кислот і органічних фосфоровмісних сполук. Тканини головного і частково спинного мозку суттєво підвищують вміст холестерину у м'ясних продуктах. Граничне значення домішок нервової тканини у фарші складає близько 0,5-1%. Мозок головний використовують при виробництві паштетів, варених, ліверних ковбас і консервів. При направленні в реалізацію він повинен бути цілим, без залишків крові.

Але на сьогоднішній день у виробництві ліверних ковбас використання мозку свинячого є обмеженим, а яловичого взагалі заборонено з точки зору ветеринарного нагляду. В мозку можуть зосереджуватися пріонові інфекції губчастої енцефалопатії. В мозку крім вище зазначеного міститься значна кількість холестерину(табл.1.5).

Таблиця 1.5

**Середній вміст холестерину у м'ясі і м'ясних продуктах складає,
мг/100 г**

Назва продукту	Вміст	Назва продукту	Вміст
Мозок головний	2200	Телятина	90
Нирки	320	Ковбасні вироби	85...100
Печінка	300	М'ясо птиці	75
Серце	130	Яловичина, свинина,	70
М'ясо дичини	110	Яйце куряче (ціле)	470

Німецькі вчені стверджують, що наявні в м'ясі вітаміни B_6 і B_{12} знижують ризик дії холестерину. Певна кількість спожитого м'яса покриває потребу в цих вітамінах і заодно досягається зниження вмісту гомоцистеїну. Зменшенню

вмісту холестерину сприяють також моно- і поліне- насичені жирні кислоти та заміна сировини з надмірним вмістом холестерину на рослинні добавки, що є перспективним при виготовленні ліверних ковбас з метою заміни мозку. За даними дієтологів, в день рекомендується споживати не більше 300 мг холестерину, тобто на частку м'яса припадає менше 1/3. Це означає, що людина в день може з'їдати 170 г м'яса (62,5 кг на рік) без шкоди для здоров'я. З огляду на вище зазначене можна констатувати, що при виробництві ліверних ковбас профілактичного спрямування мозок в їх рецептурі доцільно частково, або повністю замінити на інше джерело білку. Альтернативною заміною можуть бути рослинні джерела.

1.4 Підвищення біологічної цінності ліверних ковбас за рахунок використання рослинної сировини

В усьому світі велика увага спеціалістів надається такому джерелу білка, як рослинний білок. Шляхом фотосинтезу рослини накопичують в своєму листі, насінні, плодах та стеблах велику кількість вуглеводів, білків, ліпідів, вітамінів та інших корисних речовин. За останні роки науковцями доведена доцільність повнювати дефіцит білка в харчуванні людини за рахунок використання саме рослинного білка. В якісному відношенні рослинні білки менш повноцінні, але їх ресурси значні і витрати праці і енергії на виробництво рослинних білків в 10 разів менші ніж витрати на виробництво тваринних білків [24, 54, 53]. Основна кількість білка рослинного корму при трансформації в тваринні білки іде на покриття енергетичних та фізіологічних витрат організму тварин. Використання рослинних білків тільки таким шляхом є мало виправданим та нераціональним [14, 56,9,22]. Більшість науковців вважають, що ефективним та економічно вигідним є переробка білка рослин прямо в харчові білкові продукти [14, 56,10,23, 6]. Нестача окремих амінокислот у складі рослинних білків може бути доповнена добавками цих амінокислот, отриманих з інших джерел промисловим способом [10, 24, 54].

Основні існуючі технології одержання білкових продуктів з рослин використовують в якості сировини насіння олійних і не олійних культур, а також зелені частини рослин .

Рослинні білки можуть використовуватись при виробництві штучних аналогів м'ясопродуктів, в комбінації з традиційними продуктами і таким чином замінити значну частину традиційної сировини при її переробці в кінцеві харчові вироби. Виділені білки можуть використовуватись як харчові добавки. Штучні аналоги м'яса по зовнішньому вигляду, консистенції, кольору, смаку та аромату імітують традиційні м'ясопродукти. Комбіновані продукти, в яких використовується як рослинна, так і тваринна сировина є найбільш поширеною формою використання білкових продуктів рослинного походження. М'ясопродукти мають високу харчову і біологічну цінність, але це найбільш дорогі продукти, які при виробництві вимагають великих енерговитрат. Тому комбінування м'яса з рослинною сировиною, при виготовленні м'ясопродуктів є ефективним і економічним [46, 16,25].

Технологія одержання харчового білка з рослинної сировини пов'язана з вирішенням великого комплексу питань через складність структури і багатокomпонентність сировини. Головною метою виробництва такого білка є виділення його з сировини з максимальним виходом і мінімальних затратах, збереження біологічної цінності і зменшення втрат всіх корисних компонентів сировини, а також видалення і дезактивація небажаних і антипоживних речовин. В процесі виробництва необхідно одержати продукт з високими функціональними властивостями, біологічною і харчовою цінністю, а також низькою вартістю [15]. Рослинні харчові білки можуть бути трьох основних типів, які відрізняються за вмістом білка і хімічним складом. До першого типу відносять продукти з вмістом білка 30..50%. До цього типу відноситься рослинне борошно. До другого типу відносять білкові інгредієнти з вмістом білка біля 70% (концентрати). До третього типу відносять білкові інгредієнти з вмістом білка біля 90% і більше (ізоляти), це високоякісні рослинні продукти з високою собівартістю виробництва. Всі ці білкові інгредієнти, завдяки

технологіям, в яких використовують різні реагенти, апаратурне обладнання, технологічні умови, виробляються у вигляді широкого набору модифікацій з різноманітними функціональними властивостями [24, 14].

В літературі зустрічаються дані по переробці і виділенню білка з люцерни, листя білої конюшини, листя цукрового буряку, зеленого тютюну, бермудської трави і т. ін. [37, 6] . Новітні технології дозволяють одержати з зеленої частини рослин висококонцентровані білкові речовини, які не мають пігментів і неприємного запаху. При цьому одержані білки мають достатньо високі харчові властивості і можуть використовуватись для харчових цілей. Розроблені рецептури січених м'ясних напівфабрикатів, типу котлет, але інформація стосовно використання перерахованих рослин в ковбасному виробництві зокрема при виробництві ліверних ковбас відсутня [48, 56].

Одним з найбільш дешевих і дуже поширеним джерелом високоякісного білка є соя. Насіння сої має найбільший вміст білка серед інших зернових і зернобобових культур і великий вміст жиру. Соевий білок досить збалансований за амінокислотним складом, він має високий рівень всіх незамінних амінокислот, крім метіоніну. На відміну від продуктів тваринного походження, соєві продукти не вміщують холестерин і мають властивість нормалізувати його рівень у організмі [3, 26,48]. З насіння сої виробляють велику кількість різноманітних модифікацій білкових продуктів з різним вмістом білка і різними функціональними властивостями. Використання таких продуктів при виробництві м'ясних виробів дозволяє створити харчові продукти направленої дії, з визначеним складом. Завдяки високій харчовій цінності таких продуктів, а також функціональним властивостям і досить низькій вартості накопичений великий позитивний досвід використання соєвого білка для виробництва різноманітних м'ясопродуктів. Особливо широко використовують соєві білкові продукти в США, Японії, Англії, Німеччині [12,25,52]. Особливе місце серед соєвих білкових продуктів займають текстуровані форми – соєве текстуроване борошно (СТБ), соєвий текстурований концентрат (СТК) і соєвий текстурований ізолят (СТІ). По текстурі СТБ наближається до м'яса і широко

використовується при виробництві різних видів м'ясних продуктів: варених, напівкопчених і ліверних ковбас, м'ясних консервів, паштетів, начинок, фаршів і січених напівфабрикатів. Гідратованою формою СТБ заміняють в напівфабрикатах до 30 – 50% м'ясної сировини. Комбіновані вироби мають покращену консистенцію, соковитість, гарні смакові якості, знижений вміст жиру і холестерину. Використання соєвих текстурованих білків знижує собівартість продукції [7, 27, 54]. Та в останній час в зв'язку з значною кількістю на ринку генномодифікованої сої, більшість виробників, які дбають про якість випускаємої продукції поступово відходять від використання сої, шукаючи інші альтернативні джерела рослинного білка.

Іншою дуже перспективною для нашої країни рослинною сировиною є квасоля і горох. Як і соя він має невелику вартість, але високу харчову цінність, близьку до білків м'яса. З цієї сільськогосподарської культури можливо виробляти борошно і концентрат. Горохове борошно містить білка більше ніж яловичина. Пропонуються технології використання цих продуктів у фаршевих м'ясних виробах [56, 27, 32].

При переробці зернових культур (пшениці, кукурудзи, рису) на крохмаль, одержують значну кількість дешевого білка, як побічні відходи. Проводяться роботи по вилученню білка з насіння цих культур і його застосування в м'ясних та інших харчових продуктах. Білкове пшеничне борошно містить в собі 25% білка і використовуються в рецептурах варених та ліверних ковбасних виробів [66, 73].

В результаті переробки зернових культур на борошно, утворюється велика частка висівок. До недавнього часу вважалось, що ці продукти є побічною і малоцінною сировиною, але всі ці відходи можна піддавати переробці, адже висівки мають цілий ряд корисних речовин: крохмаль, ліпіди, білки, мінеральні речовини. Проводяться роботи по виділенню білків з пшеничних висівок і використанню їх у харчовій промисловості. Одержані дані про можливість використання таких білків у м'ясній промисловості і громадському харчуванні [35]. Для виробництва дитячого і лікувально-

профілактичного харчування, як джерело легко засвоюваного заліза поряд з м'ясною сировиною широко використовуються рослинні компоненти, крупи (гречана, кукурудзяна, вівсяна і т. ін.). Розроблені рецептури різних видів напівфабрикатів (пельмені, тюфтелі і т. ін.), ліверних ковбас, консервів і паштетів з використанням цієї сировини. Нові продукти збалансовані за білком, жиром, а наявність рослинних компонентів сприяє підвищенню їх біологічної цінності [107, 127].

Овочеві добавки (морква, буряк, картопля, топінамбур, гарбуз і т. ін.) широко використовуються у вітчизняній м'ясопереробній промисловості. При включенні їх в рецептури харчових продуктів підвищується їх харчова цінність. Овочі доповнюють поживні речовини м'яса завдяки внесенню вітамінів, мікроелементів, полісахаридів, харчових волокон і знижують калорійність [43, 59, 48]. Овочеві компоненти використовують при виробництві варених ковбас, копченостей, напівфабрикатів, паштетів, консервів. Одночасно, варені ковбасні вироби з використанням значної кількості овочів втрачають необхідну щільну консистенцію і мають низькі технологічні властивості. Використання овочів при виробництві м'ясопродуктів складне через їх високу вологість, обмежений термін зберігання, а також сезонність, тому при виробництві комбінованих продуктів доцільно використовувати їх у вигляді сухих порошоків [2]. Дослідження, проведені з кабачково-молочним, гарбузово-молочним і морквяно-молочним порошками показали можливість їх використання у складі комбінованого фаршу не більше 10 %. При такій кількості овочеві порошки підвищують біологічну цінність готового продукту, вироби мають високі функціональні властивості [44]. Заміна хліба в м'ясних напівфабрикатах на рослинні порошки (морквяно-яблучний, яблучний пектин) не знижує органолептичну оцінку продукту, але по таким показникам, як смак і запах були навіть кращими за контрольні зразки. Одночасно в дослідних зразках фізико-хімічні показники суттєво не змінювались. Нові види виробів рекомендуються для дитячого і лікувально-профілактичного харчування [2, 52].

Іншим цікавим джерелом білка є одноклітинні та багатоклітинні

водорості. До них відносяться синьо-зелені (спіруліна), зелені (хлорела), та інші водорості. Вони містять до 50% білка на суху речовину. Водорості трансформують сонячну енергію в 100 разів ефективніше, ніж наземні рослини [56, 9]. Харчові добавки рослинного походження, такі як морська капуста, ламінарія японська і т. ін. є постачальниками біологічно активних речовин, в першу чергу йоду, молібдену, кобальту, міді і вітамінів. При використанні для виробництва м'ясних напівфабрикатів і фаршевих виробів харчові добавки з водоростей можуть виступати як емульгатори, антиоксиданти, барвники [42, 10, 36]. Харчова цінність продукту характеризується хімічним складом, який повинен задовольняти потреби людини з нормальним обміном речовин. Харчова цінність кожного з найбільш важливих компонентів продукту повинна відповідати формулам збалансованого і адекватного харчування. Оптимальним співвідношенням між білками, жирами та вуглеводами при збалансованому харчуванні вважається 1 : 0,9 : 4,7 [3, 6].

Вивчається можливість використання і таких бобових культур, як квасоля, боби, сочевиця, нут, насіння люпину, люцерни, які містять 20 – 35% білка. На їх основі виробляють борошно, концентрати і ізоляти, які мають високу харчову цінність і функціональні властивості [12, 21, 22, 40]. Дуже поширеною рослинною сировиною є насіння соняшника. Якщо раніше після екстракції олії одержаний шрот використовувався на корм для худоби, то зараз з нього отримують повноцінні білки у вигляді концентрату і ізоляту. Як і білки сої та гороху, білки насіння соняшника є можливим джерелом харчового білка для виробництва комбінованих м'ясних і інших харчових продуктів [39, 56]. Вивчалась можливість використання цілого насіння соняшника при виробництві варених ковбас. Його можна використовувати не тільки як білковий збагачувач, але і як збагачувач або навіть замітник тваринного жиру, що дозволить покращити склад жирних кислот в кінцевому продукті. Проведені дослідження довели, що 10% такої добавки підвищують вологоутримуючу здатність і стабільність емульсії [39]. Є досвід використання білкових препаратів з бавовнику, рапсу і т. ін. олійних культур для виробництва м'ясопродуктів.

Використання цих продуктів при виробництві ковбасних виробів збільшує вихід готового продукту на 5-10%, забезпечує збалансованість і високу засвоюваність компонент нових видів продукції [6, 46, 37]. Відомо використання амаранту у виробництві варених ковбасних виробів, але в літературі відсутня інформація про його застосування в технології ліверних ковбас.

Для багатьох видів рослинної сировини ще недостатньо розроблена промислова технологія одержання білкових продуктів з високими функціональними властивостями, які можна було б використовувати в їжу, тому більшу кількість такої сировини використовують, як тваринні корма, тобто мало ефективно [24]. При впровадженні нового виду білкової сировини, дослідження її функціональних властивостей має дуже велике значення. До найбільш важливих функціональних властивостей відносяться розчинність, здатність до набрякання, властивість стабілізувати емульсії та суспензії, адгезійні та реологічні властивості і т. ін., які проявляє білкова сировина при певних значеннях рН, температурі, реагентах та інших умовах, які є характерними для процесів переробки і виготовлення готових харчових продуктів. Існує ще багато не згаданих рослинних джерел, які потребують додаткових поглиблених досліджень до таких рослин належить і амарант, адже можливість його використання в технології субпродуктових ковбас практично не вивчена.

Отже пошук та дослідження нових джерел рослинного білка є перспективним напрямком досліджень.

1.5 Характеристика амаранту як альтернативного джерела білка в технології ліверних ковбас

Одним із шляхів підвищення якості продуктів харчування і вдосконалення структури харчування населення є введення в раціон нових нетрадиційних видів рослинної сировини, що містять у своєму складі збалансований комплекс білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів і володіють високими поживними, смаковими та лікувально-профілактичними

властивостями. До найбільш перспективних видів нетрадиційної рослинної сировини для отримання асортименту різноманітних продуктів харчування відноситься амарант. Зерно амаранту за вмістом білка, амінокислот, вітамінів, макро-і мікроелементів, біологічно активних речовин перевершує багато традиційних культур. Для амаранту характерний низький вміст цукрів та високий білка. З макроелементів переважає К (1,2%), Са (2,5%), Р (0,2%). З мікроелементів Si (0,8%) і Mg (1,1%). В значній кількості містяться біогенні елементи такі як бор, залізо, марганець, титан, цинк. Вміст клітковини - 14%, протеїну – 16..18%, цукру - 18% [56]. Деякі види амаранту містять до 3% рутина або вітаміну, який використовується для отримання аскорутину, флакарбіну та ін. Містить амарант також пектин, який сприяє виведенню важких металів. Порівняння поживної цінності насіння амаранту з пріоритетними харчовими культурами виявило більш високий вміст білка у амаранту, при цьому він добре збалансований за амінокислотним складом. Зерно амаранту містить до 8% олії, в якому виявлено до 10% сквалену. Слід підкреслити, що дефіцитними амінокислотами зернобобових рослин є лізин і метіонін, яких в насінні амаранту міститься в два рази більше порівняно з пшеницею. Ці властивості надають особливу цінність амаранту в сучасному світі, коли населення більшості країн відчуває гострий дефіцит білкової їжі, збалансованої за амінокислотним складом. Якщо взяти ідеальний білок за 100%, то в амарант - 75%, в сої - 68%, горохові - 45%, кукурудзі - 44%, пшениці - 57%, і т.д. Білки насіння амаранту володіють високим ступенем засвоюваності і збалансованим амінокислотним складом: альбуміни і глобуліни складають більше 50. Амарант містить надзвичайно важливі полінасичені жирні кислоти, з яких хотілося б виділити лінолеву, яка сама в організмі не синтезується і повинна надходити з їжею. Також зазначено високий вміст в ньому вітамінів - В2, Е, В1, вітамінів групи Д, жовчних кислот, стероїдів і фітостероїдів. Як зазначалося вище амарант містить сквален - рідкісне і необхідна речовина. Сквален - це речовина, дуже близька за своїм складом до людської крові, яка захоплює кисень і насичує ним тканини і органи через просте взаємодія з водою. Він є джерелом кисню, необхідного

організму, так як кисень сприяє інтенсивнішому перетравленню поживних речовин. Нестача кисню і руйнування клітини, викликане надлишком оксидантів (цей самий надлишок оксидантів є зараз дуже популярною темою численних медичних статей) - одна з причин виникнення і поширення пухлин. Фахівці вважають сквален одним із серйозних антипухлинних компонентів. Сквален також здатний підвищити сили імунної системи в кілька разів, забезпечуючи стійкість організму до різних захворювань, а за рахунок того, що сквален входить до складу клітин шкіри, він легко всмоктується і засвоюється організмом. Дослідження, що проводилися з метою визначити особливу роль сквалену в біохімічних процесах, виявили безліч інших його корисних властивостей. Вперше ж сквален був виявлений в печінці акули, і до цих пір препарати на основі печінки акалі є одними з найкращих (і дорогих) продуктів. У невеликих кількостях сквален міститься в оливковій олії і олії із зародків пшениці. Але найбільша кількість сквалену міститься в амаранті. Продукти із зерна амаранту смаком і ароматом нагадують горіхи; вони дуже поживні. Більше половини білків амаранту складають альбуміни і глобуліни зі збалансованим амінокислотним складом. Для крохмалю амаранту характерна підвищена в'язкість та ступінь набухання. Його застосовують у виробництві кисломолочних продуктів, кондитерських виробів, пива і в інших технологіях. Останнім часом розпочато його використання в технології м'ясопродуктів. У листі також міститься багато білка, добре збалансованого за амінокислотами, який відрізняється хорошою розчинністю і легко екстрагується. Крім того в листі містяться поживні та лікувальні для людини речовини: крохмаль, вітаміни С, Е, А, пігменти, пектини, мікроелементи. Цікаво відзначити, що половина рослинного білка, споживана населенням Індії, а також країн Азії, Африки, припадає на частку білка амаранту.

Враховуючи високу харчову цінність, унікальний амінокислотний склад білка амаранту, перспективним напрямком є його використання в технології виробництва ліверних ковбасних виробів.

Дана технологія повинна передбачати заміну м'ясної сировини, а саме забороненого до використання мозку вух чи дефіцитної печінки.

Найбільш перспективним продуктом переробки зерна амаранту білозерного сорту Галицького – є борошно або шрот.

Розробка науково-практичних основ комплексної, глибокої технології переробки зерна амаранту спрямована на істотне зниження дефіциту білка та інших цінних речовин в раціоні харчування населення, на активне заміщення імпортованих зернових продуктів і розвиток потенціалу вітчизняного агропромислового комплексу. Комплексна, глибока переробка зерна амаранту з отриманням високоякісних білкових, білково-вуглеводних і білково-ліпідних продуктів вимагає розвитку теоретичних і експериментальних досліджень для обґрунтування ресурсозберігаючих технологій, заснованих не так на максимальному фракціонуванні та очищенні основних біохімічних елементів зерна. У цій постановці технологічних завдань перспективними виявляються фізичні, так звані «сухі» способи фракціонування компонентів зернової сировини.

При розробці технології переробки зерна амаранту з метою отримання анатомічних частин, а також окремих фракцій борошна з підвищеним вмістом білка, жиру, вуглеводів встановлені режими і технологічні параметри підготовки зерна амаранту до помелу. Встановлено залежність фізико-хімічних продуктів помелу від режимів гідротермічної обробки та гранулометричного складу. Встановлено режими і способи сепарування продуктів помелу зерна амаранту з метою отримання вуглеводних концентратів і білково-ліпідних концентратів з отриманням жиру до 18%, білка до 38%, що становить 69% і 80,6% відповідно від змісту цих компонентів в зерні. Розробці технологій переробки зернопродуктів різного призначення присвячені роботи Булдакова А.С., Зайцева А.М., Ільїної О.А., Колпакової В.В. Нечаєва А.П., Поландова Р.Д., Швецової І.А. [54,55,56,42]. На основі аналізу цих робіт встановлені перспективи використання анатомічних частин амаранту для одержання продуктів загального, функціонального і лікувально-профілактичного призначення. Їх

дослідження показали високу біологічну та поживну цінність і безпеку продуктів. Зусиллями садівників країни виробництво зерна амаранту виросло з 2005 року до обсягу 6..10 тисяч тонн. З'явилися 9 сортів амаранту, придатних для виробництва харчових продуктів. У роботах І.М. Камишевим, У.Н Луценко, І.А. Чернова вивчений хімічний склад зерна цих сортів. В області хлібопродуктів розроблена технологія виробництва борошна з амаранту і апробовано її використання в хлібопекарському виробництві. Цим питанням присвячені роботи Бочковий Л.К. Матвєєвої І.В., Паради Д., Пісковець В.В., Пучковою Л.І., Рослякова Ю.Ф., Шмалько Н.О., Юдіної Т. А. [54]. Результатам фракціонування білкових, вуглеводних і ліпідних компонентів зернівок амаранту фізико-хімічними способами присвячені роботи Магомодова І.М. У роботі Ключкіна В.В. і зарубіжних вчених Becker R., Irving DW, Saunders RM [59]. , здійснено поділ зерна амаранту на жорнових-поставах з отриманням фракцій, що містять переважно зародок і ендосперм, але для промислової переробки цей спосіб не придатний.

Таким чином, залишаються не вивченими «сухі» фізичні способи фракціонування компонентів зернівок амаранту, що стримує розробку і розвиток технологічних процесів глибокої переробки цієї цінної сировини, при якій виходять чисті фракції з різних анатомічних частин. Але амарантове борошно і шрот на сьогоднішній день випускають достатньо якісні і їх можна широко використовувати для збагачення ліверних ковбас білком.

В результаті проведеного літературного огляду можна зробити висновок, що для виробництва повноцінного харчування з високим вмістом білка, необхідне широке впровадження нових видів повноцінної рослинної сировини і, в першу чергу, продуктів переробки амаранту, адже він містить значну кількість білку, харчових волокон, мікро і макроелементів і є дешевим і доступним джерелом рослинної сировини. Особливо актуальне використання амаранту в технології ліверних ковбас. Адже відсоток виробництва цих ковбасних виробів на сьогоднішній день досить низький

(2%), основна сировина – печінка є дефіцитною і дорогою , використання свинячого мозку обмежене , а яловичого взагалі заборонено. Водночас маркетингові дослідження показують , що попит на цю групу ковбасних виробів зростає, так як це єдині ковбасні вироби, які не містять нітриту натрію. Накопичений досвід впливу продуктів переробки амаранту на основні показники комбінованих м'ясних продуктів свідчить:

- важливими показниками для білкових продуктів з амаранту є їх технологічно-функціональні властивості (волого- і жирутримуюча, емільгуюча здатність, гелеутворення, в'язкість). Ці властивості дозволяють покращити такі органолептичні характеристики, як консистенція, соковитість, ніжність, структурні характеристики готових ліверних ковбас, знизити втрати при термообробці; -при раціональному використанні амаранту кінцевий продукт вміщує більше білків, він краще збалансований з точки зору пропорційного вмісту білків, жирів і вуглеводів ; -при введенні шроту або знежиреного борошна кількість жиру в м'ясних виробках зменшується; -амарантові білкові продукти значно дешевші за м'ясо та субпродукти. В результаті їх використання при виготовленні комбінованих м'ясних продуктів значно підвищується ефективність виробництва.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Планування експерименту та програма досліджень

На підставі аналізу інформаційних джерел за темою досліджень нами була висунута робоча гіпотеза про доцільність введення добавок з амаранту для підвищення біологічної цінності ліверних ковбасних виробів та надання їм функціональних властивостей. Тому експериментальна частина роботи передбачала проведення досліджень з метою удосконалення традиційної технології ліверних ковбас шляхом використання амаранту. В проаналізованих інформаційних джерелах ми не знайдено доступної інформації про дослідження та виробництво ліверних ковбас з продуктами переробки амаранту. Дослідження виконувались на базі спеціалізованої науково-дослідної лабораторії №10 і лабораторії кафедри технології та організації харчових виробництв Полтавського університету економіки і торгівлі. У роботі використано як органолептичні, так і фізико-хімічні методи досліджень. Дослідження проводили в процесі підготовки сировини, виготовлення ковбасних виробів, а також при їх зберіганні. В якості контрольних зразків використовували ліверні ковбаси виготовлені за традиційною технологією за рецептурою ковбаси: «Яечна» вищого сорту і «Київська» першого сорту без додавання у фарш амаранту. Програма та послідовність досліджень наведена на рис. 2.1. яка відображає взаємозв'язок об'єкту, предметів і методів досліджень.

Оскільки метою досліджень ставилось удосконалення технології виробництва ліверних ковбас з рослинною добавкою, в експериментальній частині необхідно було вирішити наступні завдання:

- вибрати види основної та допоміжної сировини;
- вибрати зразки-аналоги для порівняння впливу традиційної та удосконаленої технологій на якісні показники дослідних та контрольних виробів. Виконати всі необхідні для виконання поставленої мети дослідження.

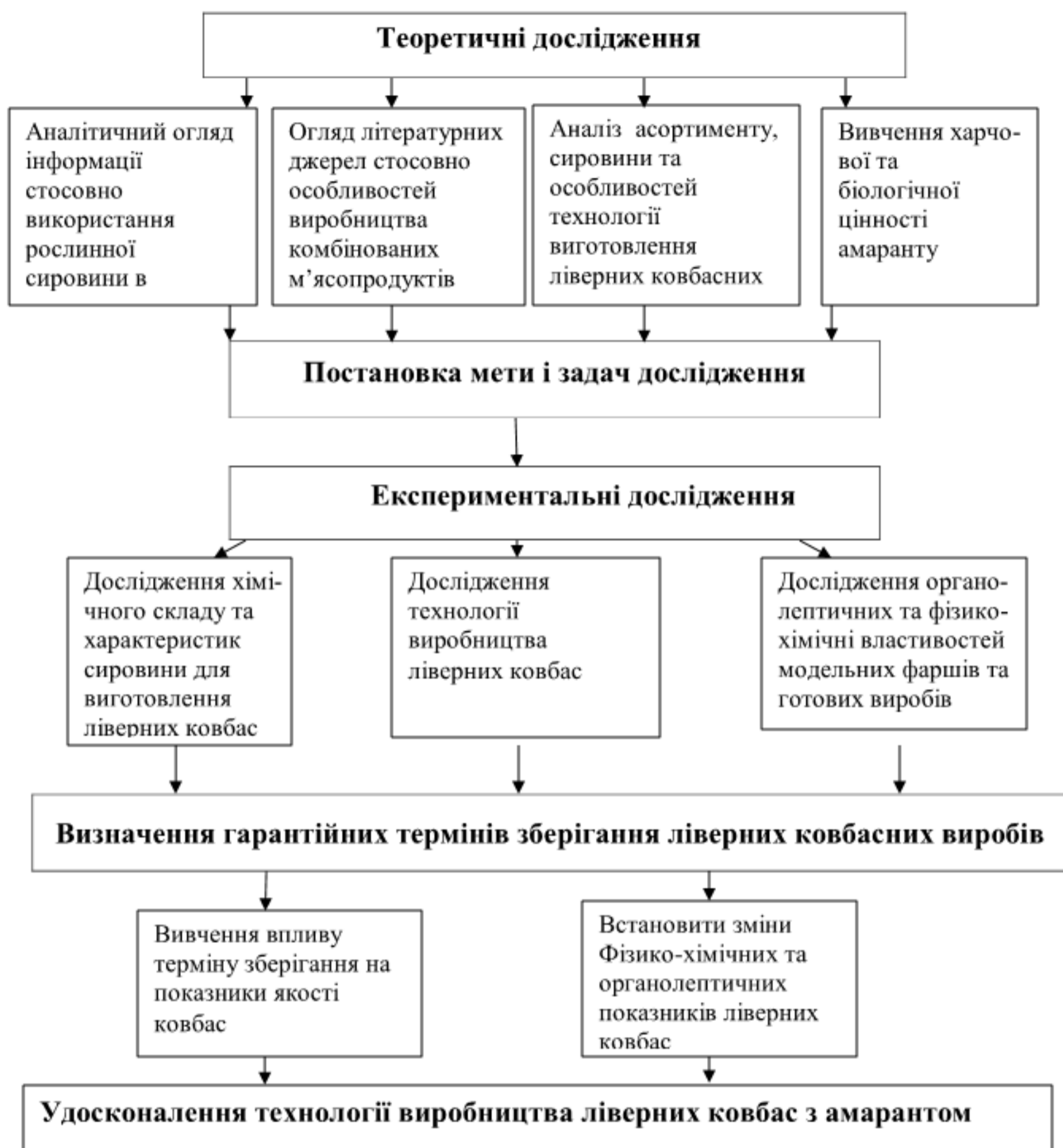


Рис. 2.1. Схема та послідовність проведення досліджень

- обґрунтувати оптимальне співвідношення основної сировини і добавок з амаранту в складі дослідних виробів;
- підібрати склад рецептури дослідних зразків;
- розробити та обґрунтувати удосконалену технологію виготовлення ліверних ковбас;

- виготовити партії дослідних та контрольних зразків;
- вивчити зміни органолептичних та фізико-хімічних показників контрольних та дослідних зразків під час їхнього зберігання.

2.2 Об'єкт та предмети досліджень

Об'єкт дослідження :

Традиційна технологія виготовлення ліверних ковбас та удосконалена з використанням амаранту

Предмет дослідження:

- кістки свинячі та курячі згідно ГОСТ 16147- 88 [21] ;
- паста кісткова згідно проекту ТУ У 15.1-01597997- 002:2010 “Паста кісткова харчова. Технічні умови ”;
- яловичина знежилowana 1 сорту – згідно ДСТУ 6030:2008 [60];
- субпродукти яловичі- згідно ТУ У 46.38.066-2000
- свинина знежилowana напівжирна – м'язова тканина з масовою частиною жирової тканини від 30 до 50 % згідно ДСТУ 7158:2010 ;
- молоко сухе згідно ДСТУ 4273: 2003;
- яйця курячі харчові - згідно ДСТУ 5028: 2008 Технічні умови
- модельні фарші ліверних ковбас;
- борошно амарантове – згідно ТУ У 15.1 – 23949066 – 008 – 03
- дослідні зразки ліверних ковбас з амарантом;
- контрольні зразки ліверних ковбас – згідно РСТ УССР 1825-84 «Ковбаси ліверні, паштети, сальтисони, холодці. Загальні технічні умови»
- перець чорний згідно ДСТУ ISO 959 - 1:2008 [67];
- цукор білий згідно ДСТУ 4623:2006 [128];
- перець духмяний згідно ГОСТ 29045 - 91 [69];
- сіль кухонна згідно ДСТУ 3583 - 97 [30].

Експериментальну частину роботи проведено згідно наведеної схеми досліджень. В роботі використані методи, які дозволили охарактеризувати хімічний склад, харчову та біологічну цінність, органолептичні, , функціонально-

технологічні показники предметів дослідження. Кількість повторень проведених експериментів 3...5, кількість паралельних проб дослідних зразків – 3.

2.3 Методи та методики експериментальних досліджень

Органолептичні показники визначали шляхом експертної дегустаційної оцінки за п'ятибальною шкалою для кожного показника за методикою згідно ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги» [65].

У всіх зразках крім органолептичних досліджувались також фізико-хімічні показники, а саме: масову частку вологи, вологозв'язуючу здатність модельних фаршів, активну та загальну кислотність, кислотне та перекисне числа жиру, воло утримуючу здатність, емульгуючу здатність, рН, вміст білка, Методики визначення цих показників є стандартизованими і поширеними в аналітичній практиці харчових виробництв.

Визначення масової частки вологи Вмісту вологи субпродуктових виробів визначали за ДСТУ ISO 1442:2005 “М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод). (ISO 1442:1997, IDT)” [64]. Суть методу полягає в повному видаленні вологи висушуванням. Висушування проводять в електричній сушильній шафі до постійної маси і доки протягом години не буде різниці . Для запобігання утворення на поверхні випаровування шкірки, яка перешкоджає видаленню вологи, рекомендується наважку змішати з очищеним і прожареним кварцовим піском. В досліді використовують бюксу висушену до постійної маси в сушильній шафі при температурі 100...105 °С. Наважку подрібненого продукту масою 3...5 г зважують в бюксу з похибкою $\pm 0,002$ г і висушують в сушильній шафі при температурі 100...105 °С до тих пір, поки не установиться постійна маса залишку. Перше зважування наважки проводять через 3...4 год., висушування триває до того часу поки різниця маси між двома наступними зважуваннями не складе 0,001 г. Розходження між повторними визначеннями не повинна складати більше 0,5 % . Необхідно мати на увазі, що при висушуванні

продукту в сушильній шафі бюкса повинна бути відкрита, а охолодження в ексікаторі і зважування повинне проходити при закритій бюксі.

Вміст вологи (X, у %) визначають за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{m_0} \cdot 100, \% \quad (2.1.)$$

де m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г

m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г

m_0 – маса наважки, г

100 – перерахунок в % .

Вміст жиру визначали за ДСТУ ISO 1443:2005 “М'ясо та м'ясні продукти. Визначення загального вмісту жиру” [69].

Вміст золи визначали згідно ДСТУ ISO 936:2008 [68].

Визначення активної кислотності (рН) проводили за ДСТУ ISO 2917:2001 “М'ясо та м'ясні продукти. Визначання рН (контрольний метод)”. рН – це від'ємний логарифм концентрації іонів водню у розчині та ґрунтується на вимірюванні різниці потенціалів між 2 електродами (вимірювальним і електродом порівняння), зануреними в аналізований розчин [58]. Вимірювання рН здійснюють за допомогою рН метрів або універсальних іономірів з вимірювальним скляним електродом і хлорсрібним електродом порівняння. Величину рН визначають у водній витяжці, приготуваній у співвідношенні 1:10. Для одержання однорідної проби зразок окремо пропускають через м'ясорубку з діаметром отворів решітки 2 мм, фарш ретельно перемішують. Потім беруть наважку 5 г на лабораторних аналітичних вагах з точністю до 0,001 г, переносять в конічну колбу ємністю 100 см³, заливають 50 см³ дистильованої води, ретельно перемішують, закривають склом і витримують 30 хв, періодично помішуючи. Потім фільтрують через паперовий або ватний фільтр, рН - метр прогрівають протягом 30 хв, прилад калібрують за допомогою стандартних буферних розчинів з різним рН. Потім електроди промивають дистильованою водою і висушують фільтрувальним папером. У склянку для

електродів наливають досліджуваний розчин, занурюють електроди і визначають рН розчину спочатку грубо (за нижньою шкалою), а потім більш точно (за верхньою шкалою відповідного діапазону значень рН).

Визначення вологозв'язуючої здатності фаршу. Для визначення цього параметру від дослідного об'єкту відбирається проба масою 0,3 г, поміщається на кружечок поліетиленової плівки і зважується на аналітичних вагах з похибкою $\pm 0,002$ г. Потім наважка переноситься на знезолений паперовий фільтр між двома горизонтально розміщеними скляними пластинами і витримується під вантажем в 1 кг протягом 10 хвилин. Пляма, яку набуває фарш після пресування, і пляма відпресованої (після висихання фільтра) води обводяться олівцем і за допомогою планіметра визначається площа, обмежена зовнішнім і внутрішнім контурами.

Вміст зв'язаної води визначається за формулами:

$$\bar{O}_1 = \frac{(A - 8.4 * \hat{A})}{n} \cdot 100, \quad \bar{O}_2 = \frac{(A - 8.4 * \hat{A})}{\hat{A}} \cdot 100, \quad (2.2)$$

де X_1 – вміст зв'язаної води, у % до маси фаршу;

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

A – загальний вміст води у наважці, мг;

n – маса наважки, мг;

B – площа вологої плями, cm^2 .

Водопоглинаючу здатність продуктів визначали за допомогою сітчатого стаканчика з нержавіючої сталі, дно і стінки якого закривали фільтрувальним папером для запобігання втрат продукту. Стаканчик змочували водою, якій давали можливість стекти 20 хвилин і потім зважували. Після чого в стакан вносили 3 г проби, витримували протягом 20 хвилин таким чином, щоб верхній рівень вміщеного в стакан досліджуваного зразка знаходився нижче рівня рідини на 8...10 мм. Після 20 хв. стаканчик виймали з води, витримували 20 хв. для стікання і зважували.

Розрахунок ВПЗ (в % до сухого залишку) проводили за формулою:

$$x = \frac{m_2 - m_0 - m_n}{m_n \cdot (100 - W)} \cdot 10^4 \quad (2.3)$$

де m_2 – маса стаканчика з досліджуваним об'єктом після набухання у воді, г;

m_0 – маса стаканчика зі зволоженою гільзою, г;

m_n – маса наважки, г;

W – масова частка води в досліджуваному об'єкті, г.

Жиропоглинаючу здатність визначали за методикою аналогічною водопоглинаючій, але замість води поміщали зразок в соняшникову рафіновану олію.

Визначення водоутримуючої здатності полягає у визначенні маси води, що утримується дослідним зразком, після термічної обробки в змодельованих регламентованих умовах, близьких до виробничих. Визначення жироутримуючої здатності, проводили аналогічно попередньому дослідженню різниця полягає лише в тому, що у регламентованих умовах до проби досліджуваного зразка додається олія і після центрифугування проби визначається кількість надосадкової жирової фази.

Метод оснований на виділенні білків саркоплазми буферним розчином рН 7,4 з іонною силою 0,15 і білків міофібрил буферним розчином рН 8,4.

Підготовка проби. Ковбасні вироби зважують з точністю до 0,001 г, наважку подрібнюють і екстрагують при ретельному перемішуванні в 25 см³ фосфатного буфера протягом 20 хв. і центрифугують 15 хв. при 6000 об/хв. Центрифугат фільтрують через паперовий фільтр в мірну колбу ємністю 250 см³. Послідовне виділення, центрифугування і фільтрування проводять 4 рази, потім вміст колби доводять до мітки фосфатним буфером.

Визначення білка по Лоурі Із центрифугату відбирають 1 см³, додають 2 см³ реактиву С і по 0,2 см³ реактиву Фоліна, швидко перемішують. Проби залишають при кімнатній температурі на 30 хв. для утворення забарвлення. В присутності білка жовте забарвлення поступово переходить в синє.

Інтенсивність забарвлення вимірюють на фотоколориметрі напроти контрольного зразка – реактиву С [30].

Обробка результатів. По калібрувальній кривій визначають вміст білка об'ємом 1 см³, а потім за формулою розраховують вміст повноцінних білків у відсотках:

$$x = \frac{C \cdot V_2 \cdot 250 \cdot 100}{V_1 \cdot p}, \% \quad (2.4)$$

де С – вміст білка за калібрувальною кривою, мг;

р – наважка м'яса, г;

V₂ – об'єм, см³;

V₁ – об'єм наважки, взятої для кольорової реакції, см³;

250 – об'єм екстракту з наважки м'яса, см³.

Визначення кислотного числа жиру. Кислотне число жиру визначали згідно ДСТУ ISO 660:2009 “Жири тваринні та рослинні й олії. Метод визначення кислотного числа та кислотності (ISO 660:1996, IDT” Кислотним числом називається кількість міліграмів їдкого калію, яка необхідна для нейтралізації вільних жирних кислот, що міститься в 1 г жиру. Кислотне число не залежить від природи жиру і змінюється від тривалості та умов зберігання і температурної обробки. Для олій кислотне число трохи більше ніж для тваринних жирів. У харчових жирах кислотне число не повинно перебільшувати 3,5. В умовах харчового виробництва воно змінюється в процесі зберігання і смаження продуктів в печах. Метод визначення кислотного числа ґрунтується на титруванні проби жиру розчином лугу в присутності індикатора фенолфталеїну. У колбу місткістю 250...300 см³ зважують 3...5 г жиру і розчиняють у 30...50 см³ суміші етанол-ефіру і помішуючи розчиняють жир. До спиртово-ефірного розчину жиру додають 2...3 краплі фенолфталеїну і титрують 0,1 М розчином їдкого калію до світло-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 2 хв. Кислотне число (К.ч.) розраховують за формулою:

$$К.ч. = \frac{V \cdot K \cdot C \cdot 56,11}{m}, \quad (2.5)$$

де V – об'єм лугу, витраченого на титрування, см^3 ;

K – поправка до концентрації лугу;

C – молярна концентрація лугу, моль/дм^3 ;

56,11 – молекулярна еквівалентна маса КОН, г/моль ;

m – маса наважки, г .

Дослід повторюють 2...3 рази і беруть середнє значення кислотного числа [66].

Визначення перекисного числа жиру згідно ДСТУ ISO 3960-2001 “Жири і олії тваринні і рослинні. Визначання пероксидного числа (ISO 3960:1998, IDT) Наважку напівфабрикату масою 10...15 г зважують на технічних вагах і розтирають в фарфоровій ступці з теплою (50...60 °С) для витоПЛення жиру. Отриманий бульйон зливають в склянку і охолоджують. Після застигання жиру з поверхні бульйону беруть наважку жиру масою 1 г на аналітичних вагах з точністю до 0,0001 і розчиняють її в суміші 10 см^3 хлороформу і 10 см^3 льодової оцтової кислоти та обережно перемішують до повного розчинення жиру. В одержаний розчин додають 1 см^3 насиченого розчину КІ і залишають у темному місці на 15 хв. Потім додають 50 см^3 дистильованої води і 1 см^3 1 % розчину крохмалю та відтитровують йод, що виділився, 0,01 М розчином $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ до зникнення темно-синього забарвлення. Паралельно проводять контрольний дослід, в якому виконуються всі вищевказані операції, крім розчинення наважки жиру. Розрахунок перекисного числа (П.ч.) проводять за формулою:

$$П.ч. = \frac{100 \cdot (V_1 - V_2) \cdot C \cdot 0,01}{1000 \cdot m}, \quad (2.6)$$

де V_1 - об'єм розчину $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, що пішов на робоче титрування, см^3 ;

V_2 - об'єм розчину $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, що пішов на контрольне титрування, см^3 ;

C – молярна концентрація $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ моль/дм^3 ;

0,01 – молярна маса йоду;

m - маса наважки, г.

Визначення вмісту хлориду натрію Вміст хлориду натрію визначають у водній витяжці з продукту методом Мора в нейтральному середовищі. Метод заснований на осадженні іона хлору іоном срібла в нейтральному середовищі в присутності біхромату калію в якості індикатора.

Вміст хлориду натрію визначається за формулою:

$$x = \frac{0.0029 \cdot K \cdot V_a \cdot 100 \cdot 100}{m_0 \cdot V_b} \quad (2.7.)$$

де 0,0029 - кількість хлориду натрію, еквівалентна титру 0,05 н розчину азотнокислого срібла, г/мл;

K - коефіцієнт поправки до нормальності розчину AgNO_3 ;

V_a - об'єм розчину азотнокислого срібла, мл;

V_b - об'єм витяжки, мл;

m_0 - маса наважки, г [43].

РОЗДІЛ 3. Удосконалення технології ліверних ковбасних виробів з амарантом

3.1 Обґрунтування ефективності використання амаранту для підвищення біологічної цінності ліверних ковбас

За останні роки постала гостра проблема вітчизняного ринку ліверних ковбас - це недостатній асортимент та якісні характеристики продукції. Поряд з тим, що українська сировинна база харчових субпродуктів суттєво поступається за якістю імпортованим аналогам, при виробництві м'ясних виробів часто порушується технологія виробничого процесу. Таким чином, проведений нами аналіз літературних джерел та ряд експериментальних досліджень показав, що перспективним у вирішенні вищезазначеної проблеми є використання нетрадиційної рослинної сировини із насіння амаранту. Відмінною особливістю такої сировини є її здатність підвищувати біологічну цінність, збалансовувати продукт за амінокислотним складом і збагачувати повноцінним рослинним білком.

Перспективним шляхом вирішення окресленої проблеми є заміна дефіцитних компонентів рецептури (печінки) та заборонених для використання (мозку ВРХ) в рецептурі ліверних ковбас харчовими добавками, що підвищують стійкість до окислення та забезпечують оптимальний колір і консистенцію. Використання їх дає можливість значною мірою розширити асортимент виробів з новими смаковими відтінками, що відповідають потребам споживача.

В процесі розробки і модифікації рецептури комбінованих ковбасних виробів амарант розглядали в якості основного компонента, призначеного для заміни м'ясної сировини, підвищення стабільності емульсії, регулювання складу і властивостей готової продукції.

Метою модифікації рецептур ковбасних виробів було зниження собівартості продукції, вивільнення м'ясної сировини (зокрема яловичого мозку і печінки), створення низькокалорійного продукту. За контроль взято ковбасу ліверну "Ячна" вищого ґатунку за ГОСТ 23670–79. Та ковбасу

« Київську» першого ґатунку.

При розробленні нових та удосконаленні існуючих технологій першочерговою задачею є дослідження основного комплексу показників якості, біологічної цінності та безпеки сировинних джерел.

В якості джерела рослинного білка використовували амарантове борошно та шрот, отриманий з амаранту білозернового сорту Галицький., вирощеного в Полтавському регіоні. Вивчався хімічний склад також мозку великої рогатої худоби, так як його використання на сьогоднішній день є забороненим у зв'язку з існуючою небезпекою надходження пріонової інфекції – губчатої енцефалопатії, яка накопичується в мозку і має інкубаційний період від 3 місяців до 10 років. Випадків наявності пріонових інфекцій у свиней не зареєстровано, тому свинячий мозок можна використовувати без обмежень, але на підприємствах м'ясної промисловості його недостатньо.

Досконале вивчення хімічного складу продуктів переробки амаранту є важливим чинником для визначення доцільності їх переробки на харчову добавку. В хімічному складі амаранту можливі коливання вмісту основних нутрієнтів, що обумовлено: видом, сортом, умовами вирощування. Щоб впевнитися в перевагах саме амарантового борошна чи шроту проводився порівняльний аналіз експериментально отриманих даних (хімічного складу продуктів переробки амаранту і субпродуктової сировини) та літературних даних (хімічного складу соєвого і пшеничного борошна). Результати досліджень наведено в таблиці 3.1. З наведених даних видно, що за вмістом харчового білка амарант наближається до м'ясної сировини. В амарантовому борошні містить на 4,33 % більше білка порівняно з мозком, в шроті на 7,98 %, в печінці на 1,88 % менше білка порівняно з шротом і на 1,77 % більше ніж в амарантовому борошні. Вміст жиру в шроті на 3,67 % менший порівняно з печінкою і на 5 % порівняно з мозком, а в борошні прослідковується зворотня тенденція. Якщо порівняти мінеральний склад стає очевидним, що і в амарантовому борошні і в шроті міститься на 4..4,5 % більше мінеральних речовин порівняно з мозком і печінкою. За цим показником продукти переробки амаранту поступаються лише соєвому борошну і то не значно. Значно менший

вміст мінеральних речовин має пшеничне борошно. Крім того в продуктах переробки амаранту міститься значна частина вуглеводів (60,97..61,83 %) , які взагалі відсутні в м'ясній сировині. При додаванні до фаршу ліверних ковбас продуктів переробки амаранту високий вміст вуглеводів , і зокрема клітковини забезпечить стабілізацію функціонально – технологічних властивостей(вологозв'язуючої здатності, волого поглинаючої, емульгуючої). Як наслідок збільшиться вихід готового продукту, знизиться собівартість.

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика хімічного складу сировини

Показники, %	Печінка яловича	Мозок ялови- чий	Соеве борошно	Пшеничне борошно	Амарантове борошно	Амаранто- вий шрот
Волога	71,8±1,14	77,6±0,22	8,18±0,22	13,40±0,53	11,35±0,12	12,67±0,45
Сухі речовини	28,2±1,14	22,4±0,8	91,82±0,22	86,60±0,53	88,65±0,12	87,33±0,45
Білки	17,9±0,61	11,8±0,14	51,04±0,44	9,72±0,70	16,13±0,14	19,78±0,39
Жири	4,42±0,90	5,7±0,09	1,62±0,06	1,09±0,08	6,72±0,09	0,75±0,04
Мінеральні речовини	1,4±0,04	1,3±0,26	6,19±0,26	0,70±0,04	4,83±0,17	4,97±0,20
Загальні вуглеводи	-	-	32,96±0,49	75,09±0,67	60,97±0,21	61,83±0,67
в тому числі клітковина,	-	-	3,65±0,15	0,23±0,09	4,37±0,38	5,35±0,26
Екстрактив- ні речовини	4,48±0,90	3,6	-	-	-	-

Поєднання сировини тваринного і рослинного походження ґрунтується на основних положеннях фізіології і біохімії харчування, спрямованих на забезпечення людини екологічно безпечними продуктами і забезпечення його фізіологічних потреб в основних харчових нутрієнтах. Досягнення певного співвідношення харчових речовин у продукті та отримання збалансованого амінокислотного складу білка потребує врахування не тільки хімічного, а й амінокислотою складу, який представлений у таблиці 3.2.

Комбінування рослинної з м'ясною сировиною як правило покращує загальну збалансованість незамінних амінокислот у готових продуктах та коригує амінокислотний СКОР за лімітованими амінокислотами. Тому біологічна цінність продукту багато в чому залежить не від кількості окремих амінокислот, а від їх співвідношення.

Амінокислотний СКОР дозволяє виявити в білковому продукті незамінні амінокислоти, які є лімітуючими, шляхом порівняння вмісту амінокислот у досліджуваному продукті з вмістом цих амінокислот в умовному "ідеальному" білку за даними (ФАО/ВООЗ). Відомо, що організм людини використовує білок для біосинтезу в межах амінокислоти, що лімітує, а весь надлишок цих есенціальних речовин іде на енергетичні потреби [26,27]. Для оцінки ступеня використання білка розраховують коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС) – це різниця амінокислотного скору незамінних амінокислот і скору амінокислоти, що лімітує. Середні значення (КРАС) знаходили як середнє арифметичне (КРАС)- незамінних амінокислот продукту. Відомо, що чим менше значення КРАС, тим повніше в продукті використовуються амінокислоти. З використанням КРАС розраховують біологічну цінність (БЦ) паст за наступною формулою:

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС}, \%$$

Порівняльні дані амінокислотного складу амаранту білонасінного та іншої сировини, що використовується під час виготовлення харчових добавок рослинного походження показали, що білки насіння амаранту містять сірковмісні амінокислоти, кількість яких переважає їх вміст в сої та пшеничному борошні, найбільше міститься лізину, треоніну, валіну, а також метіоніну, який в пшеничному та соєвому борошні є лімітованим.

Аналіз літературних даних вітамінного та мінерального складу амаранту показав більший вміст кальцію, магнію та вітаміну Е, порівняно з м'ясною сировиною, що свідчить про можливість доповнювати її цими мікронутрієнтами в процесі виготовлення м'ясопродуктів.

Таблиця 3.2.

**Порівняльна характеристика амінокислотного складу сировини
($M \pm m$, $n=5$)**

Компоненти	Шкала ФАО/ ВООЗ (1974)	Печінка яловича	Сосве борошно	Пшеничне борошно	Амаран- тове борошно	Амарант овий шрот
1	2	3	4	5	6	7
Незамінні амінокислоти, г/100 г білка:						
Ізолейцин	4,2	4,91	5,19	4,12	3,70±0,07	4,00±0,13
Лейцин	7,00	7,42	7,65	8,21	5,19±0,23	5,58±0,03
Лізин	5,1	8,58	5,99	2,37	4,75±0,12	5,13±0,06
Метіонін	2,6	2,36	1,60	0,92	4,44±0,50	3,74±0,12
Фенілала- нін	7,3	4,01	4,61	4,81	4,20±0,16	4,68±0,38
Треонін	3,5	4,53	3,98	2,57	3,54±0,08	3,69±0,15
Валін	4,8	5,76	5,99	3,71	4,78±0,27	5,46±0,06
Триптофан	1,1	1,30	1,29	0,92	3,82±0,28	3,91±0,17
Сума:	34,0	38,89	36,30	27,63	34,42	36,19
Замінні амінокислоти, г/100 г білка:						
Цистин		1,24	1,78	1,89	3,71±0,36	3,57±0,06
Тирозин		3,57	3,04	2,39	3,41±0,43	3,22±0,39
Гістидин		3,97	2,81	1,87	3,42±0,41	3,82±0,32
Аланін		5,36	4,21	3,16	4,35±0,27	4,60±0,37
Аргінін		6,11	6,70	4,13	10,59±0,3 6	9,59±0,43
Аспарагі- нова кисл.		9,19	10,95	3,25	8,96±0,19	8,32±0,27
Гліцин		4,82	4,07	3,36	8,83±0,56	8,97±0,48
Глютаміно ва кислота		15,50	17,34	28,85	14,99±0,5 5	15,81±0,6 8
Пролін		4,49	5,33	8,36	4,04±0,57	4,12±0,18
Серин		4,21	5,93	4,78	4,41±0,17	4,11±0,23
Сума:		58,46	62,16	71,35	66,71	65,73
Співвідно- шення не- замін. до замін. а.к.:		0,67	0,58	0,39	0,49	0,53

Таким чином аналіз літературних та експериментальних даних показав, що заміна мозку і печінки в рецептурі ліверних ковбас є доцільною і з технологічної точки зору і економічної. Єдиним не вирішеним питанням є значна різниця у вмісті вологи в амарантових продуктах і м'ясній сировині. Вирішити це питання

можливо шляхом підбору гідромодуля для амарантового борошна та шроту перед введенням в рецептуру ковбасних виробів. Підбору оптимальних рецептур та гідромодуля амарантового борошна і шроту присвячений наступний підрозділ.

3.2. Підбір оптимальних рецептур ліверних ковбас з амарантом

При введенні в ковбасні вироби нових добавок необхідно враховувати їх взаємодію з іншими рецептурними складовими, щоб отримати готовий продукт з притаманними йому властивостями. Враховуючи те, що продукти переробки амаранту мають низький вміст вологи (11,38..13,67%) в той час як вміст вологи в фарші ліверних ковбасних виробів знаходиться в межах 64..65 % , борошно і шрот містять значну кількість вуглеводів. У зв'язку з цим доцільним було визначення оптимального гідромодуля і кількості борошна чи шроту в рецептурі ліверних ковбас та співвідношення основних рецептурних компонентів – яке б дозволило отримати продукт з груповими ознаками ліверних ковбасних виробів.

Одним із критеріїв оцінки рецептур є нормалізація хімічного складу з позиції оптимального співвідношення основних нутрієнтів. Вирішити цю задачу можна за допомогою моделювання рецептур, з використанням різноманітних комп'ютерних програм [45, 169...171].

На сьогоднішній день розроблено алгоритми оптимізаційного моделювання багатокomпонентних рецептур, які забезпечують створення продуктів з заданим хімічним складом і дають змогу знаходити оптимальні співвідношення компонентів з урахуванням наявної сировинної бази і особливостей технологічного процесу.

Завданням наших досліджень було отримання оптимальних рецептур ліверних ковбас, збагачених рослинним білком, вуглеводами та мінеральними речовинами. Для досягнення поставленої мети вивчали можливість використання амаранту в технології ліверних ковбас. При виготовленні модельних ковбасних виробів за контроль була обрана ліверна ковбаса «Ясчна»

вищого сорту згідно ГОСТ 23670–79 та «Київська» 1 сорту рецептури яких наведено в таблиці 3.3

Таблиця 3.3

**Рецептура ковбаси вареної вищого сорту «Яєчна» згідно ГОСТ
23670–79**

Основна сировина, кг на 100 кг сировини	
Яловичина знежилowana вищого сорту чи свинина	25
Печінка яловича	33
Щокovina свиняча	35,5
Яйця курячі чи меланж	1,5
Молоко сухе чи незбирane	3
Борошно пшеничне чи крохмаль	2,0
Всього	100
Прянощі та матеріали, г на 100 кг несоленої сировини	
Сіль кухонна харчова	2000
Цукор пісок	100
Перець чорний	80
Мускатний горіх	50
Цукор пісок	100
Цибуля	50
Вихід готового продукту % до маси несоленої сировини	114

В рецептурі модельних ковбасних виробів здійснювали заміну яловичої печінки на амарант в кількості 5...11 %. Ковбасні фарші готували наступним чином: подрібнену на м'ясорізці знежилovanу яловичину печінку та свинину знежилovanу напівжирну і щокovину бланшували протягом 15..20 хв. Далі бланшовану сировину без додаткового охолодження розбирали, так як передбачається виробництво ковбас гарячим способом, подрібнювали спочатку на вовчку, а потім на кутері складали фарш.

При складанні фаршу сировину в кутер завантажували в слідкуючій послідовності: свинину, кутерували 3...5 хвилин, потім печінку і щокovину, сухе молоко, спеції, і продовжували кутерувати ще 3..5 хвилин до досягнення мазеподібної консистенції. Загальна тривалість приготування фаршу складала 8...10 хвилин.

В ковбасі «Київській» яловичий мозок повністю замінювали на амарант, тобто заміна склала 7%.

Ковбаса ліверна «Київська» першого сорту

Сировина не солена кг/на 100кг/

Свинина жилована жирна	37,0
Баки / щоковина / свинячі жиловані.....	11,0
Печінка яловича	25,0
Мозги яловичі.....	7,0
Білково-жирова суміш.....	20,0

Пряності і матеріали, г/на 100кг не соленої сировини

Сіль варена харчова	2000
Цибуля ріпчаста очищена подрібнена	6000
Перець чорний мелений	100
Перець духмяний	30
Мускатний горіх мелений	50
Або замість пряностей суміш пряностей №3 або №7 без тміна	200
Екстракт духмяного перцю	5

Оболонка – круга яловичі № 1,2,8, стравоходи яловичі вузькі і середні.

Моделювання і оцінку різних співвідношень рецептурних компонентів дослідних ковбас здійснювали за допомогою комп'ютерної програми. Ця програма дозволяє вводити і зберігати в базі даних інформацію про продукт, оптимізувати склад отриманої рецептури, згідно з набором вимог, які висуває користувач. Дозволяє визначити кількість сировинних компонентів (із заданого їх переліку), що забезпечуватимуть встановлений набір поживних речовин у готовому продукті. Програма дає можливість вибрати оптимальне співвідношення компонентів, які забезпечать збагачення ковбасних виробів мінеральними речовинами, білками та вітамінами.

Внесення амаранту понад 9...10 % погіршує органолептичні показники, менше 3..5% не забезпечує необхідного збагачення біологічно – активними речовинами. За допомогою моделювання, за максимальним значенням

коефіцієнта утилітарності амінокислот і амінокислотного скору, співвідношенням білок : жир були обрані рецептури, які покладені в основу фаршів ліверних ковбас.

В процесі моделювання виходили з хімічного складу та збалансованості амінокислотного складу всіх складових компонентів рецептур, керуючись технологічним принципом, який передбачає заміну м'яса композицією, що містить білковий препарат, та воду і, як результат — стабільний хімічний склад при збереженні співвідношення жир : білок : вода.

В результаті моделювання одержали оптимальні рецептури ковбас, різниця між якими обумовлена різницею хімічного складу амарантового борошна та шроту.

Амарант можна вводити у фарш в сухому, гідратованому вигляді та в складі білково-жирової емульсії (БЖЕ). Експериментальне обґрунтовано гідратовану форму введення, при якій амарант в значній мірі виявляє не тільки комплекс своїх гідрофільних властивостей. Відновлений до пасти шрот з амаранту відіграє значну роль у створенні монолітної структури готових продуктів, забезпечує високі органолептичні показники.

Зберігання в системі основних співвідношень білок : жир : вода забезпечує стабільність хімічного складу ліверних ковбасних виробів.

Технологія виготовлення даних виробів аналогічна традиційній за винятком особливостей, які стосуються підготування сировини, приготування фаршу. Для визначення оптимальної кількості добавок було проведено серію дослідження , взявши за контроль вище перераховані рецептури ліверних ковбас.

На початку експериментальних досліджень необхідно було з'ясувати, в якому вигляді краще використовувати амарантові добавки: в сухому або гідратованому стані. Відомо [5,46,47], що в деяких видах ліверних ковбас, як і в структурованих ковбасах, що виготовляються з добавками шпику, язиків, твердих сирів, овочів, ці добавки вносяться до складу фаршу у вигляді шматочків певної форми: смужок, брусочків, кубиків тощо. В м'ясорослинних ліверних ковбасах передбачається введення рослинної сировини у вигляді висушеного порошку, борошна,

відновленої до пасти сухої добавки. Чи білково – жирової емульсії. Для з'ясування цих питань нами було проведено декілька серій пробних досліджень, в ході яких послідовно відпрацьовувались ті чи інші питання.

Так, в окремій дослідній партії зразків до фаршу ми вносили добавки у сухому вигляді. В інших зразках добавки вносились в гідратованому стані з різними гідромодулями, а в других - попередньо замоченими при 20 °С протягом 1 години у воді з гідромодулем 1:,05,1:1,1:2,1:3. Зразки після формування оцінювались за органолептичними показниками, а потім шприцювались в оболонку, варились до готовності і знову піддавались органолептичній оцінці. За органолептичною оцінкою зразки з сухими і попередньо гідратованими добавками відрізнялись, але не значно. Вивчення функціонально - технологічних властивостей показало, що все таки існує суттєва відмінність при підборі гідромодуля для шроту і борошна. Встановлено - краще використовувати добавку в гідратованому вигляді. Було доведено, що шрот порівняно з борошном має більшу вологопоглинаючу здатність, а фарш з його додавання більшу вологозв'язуючу здатність при практично однаковому гідромодулі. Для остаточного вибору добавки на прикладі ковбаси « Київської» з рецептури якої вилучили мозок були досліджені функціональні властивості амарантового борошна та шроту в гідратованому вигляді та їх вплив на функціональні показники фаршу з добавками. Результати наведені на

рис. 3.1,3.2,3.3,3.4



Рис. 3.1 Вплив ступеню гідратації амаранту на ВЗЗ в модельних фаршевих системах.

Аналіз графічних даних показує, що оптимальним гідромодулем для амарантового шроту є співвідношення 1:1,5 (шрот: вода), а для борошна 1:1. При більшому гідратуванні ВЗЗ фаршу починає стрімко зменшуватися, найнижчі показники ВЗЗ, зафіксовані при додаванні амаранту у сухому вигляді і складають вони (61,59...62,16)

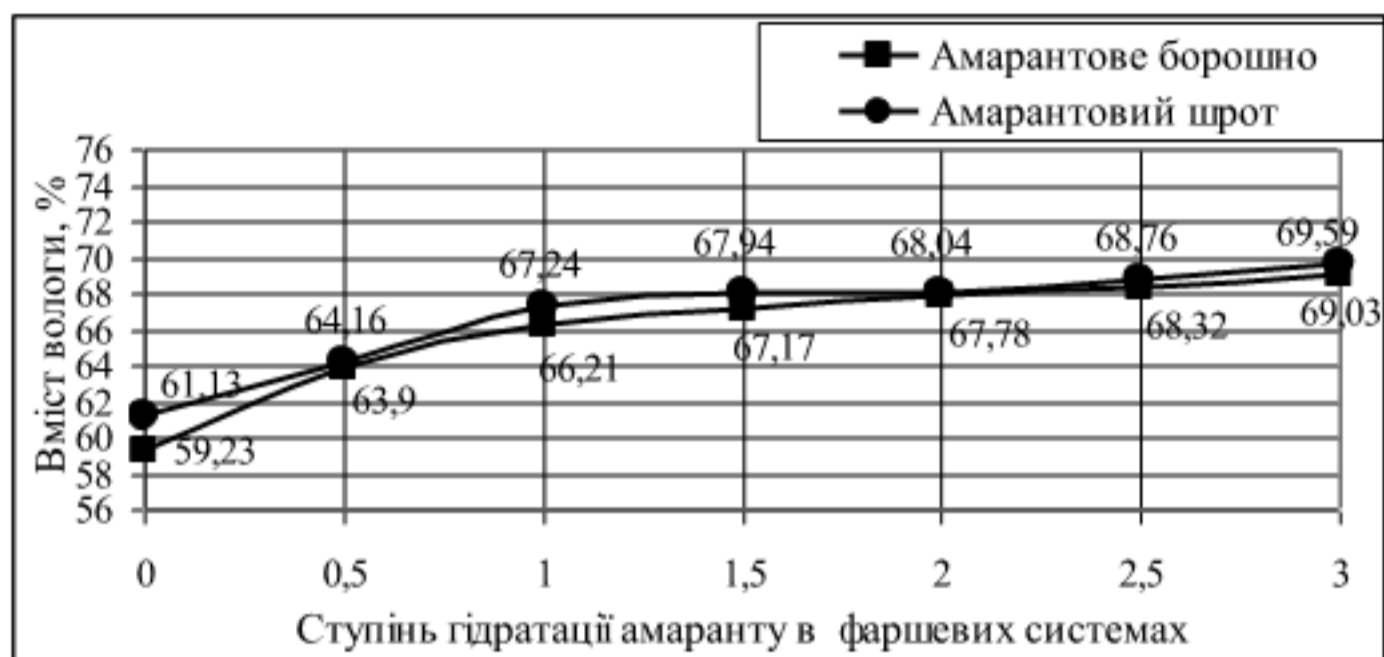


Рис. 3.2 Вплив ступеню гідратації амаранту на вміст вологи в модельних фаршевих системах.

Аналізуючи зміну вмісту вологи у фаршах з гідраторами шротом та борошно, теж можна констатувати, що для шроту є оптимальним гідромодуль 1: 1,5, а для борошна 1:1, при збільшенні гідромодулів зростає загальний вміст вологи у фарші, так як зайва волога є не бажаною, бо це призводить до інтенсифікації розвитку мікроорганізмів, внесення додаткової вологи є недоцільним.

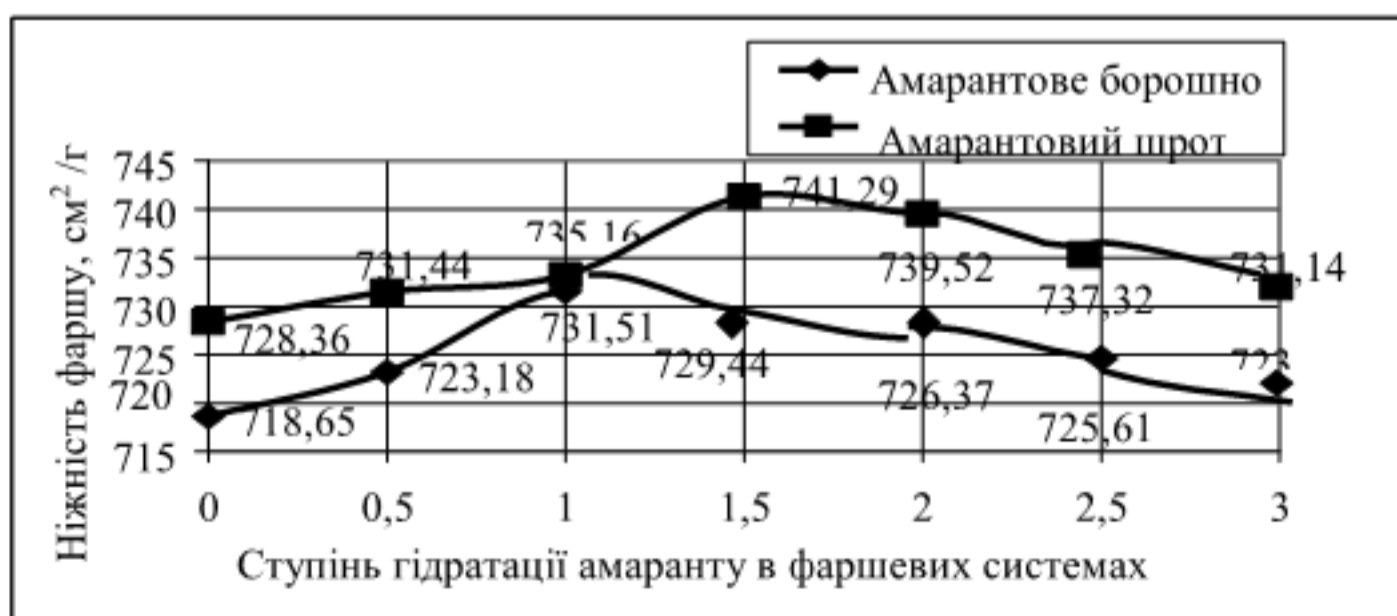


Рис. 3.3 Вплив ступеню гідратації амаранту на ніжність в модельних фаршевих системах

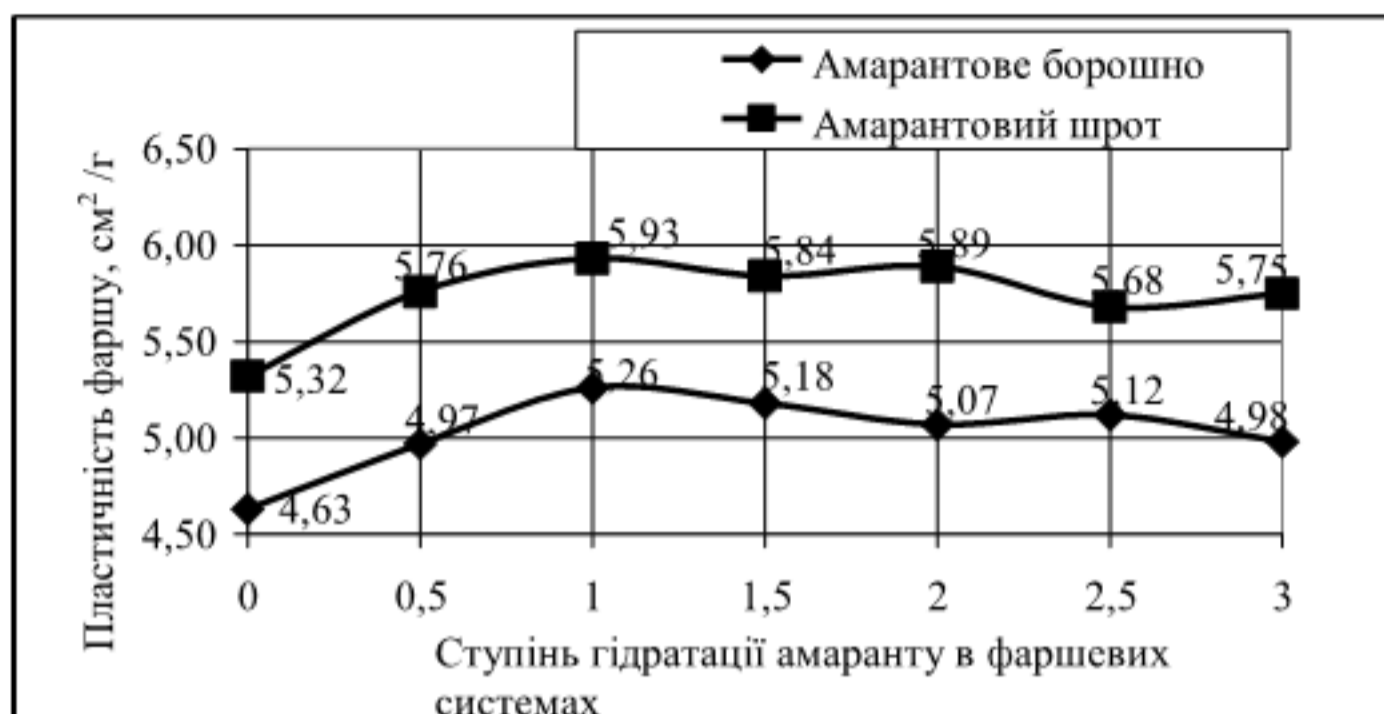


Рис. 3.4 Вплив ступеню гідратації амаранту на пластичність модельних фаршів

Аналіз діаграм 3.3 та 3.4 показує, що при гідромодулі 1:1, і 1:1,5 фарш набуває кращої ніжності і пластичності при введенні шроту порівняно з борошном.

Проаналізувавши всі функціональні властивості фаршу з амарантовим добавками, прийшли до висновку, що модельні фарші з амарантовим шротом мають кращі функціонально – технологічні властивості порівняно з борошном. Слід відмітити, що при введенні амаранту до складу фаршу в гідратованому вигляді, він у більшій мірі проявляє комплекс своїх гідрофільних властивостей, ніж у сухому вигляді. Враховуючи значний прояв комплексу емульгуювальних властивостей На наступному етапі досліджували функціонально – технологічні властивості сухого шроту та відновленого у вигляді пасти.

До найбільш важливих функціонально-технологічних властивостей виробництва комбінованих м'ясних виробів на фаршевій основі, відносяться: коефіцієнти волого- і жиропоглинання, волого- та жирутримувальна здатність (ВУЗ і ЖУЗ відповідно), активна кислотність і інші. На них впливають власні характеристики м'ясних фаршів і характеристики білоквмісної рослинної сировини, що використовується для реалізації технологічного процесу.

У зв'язку з вище викладеним були досліджені функціональні властивості

сухого та відновленого у вигляді пасти амарантового шроту, результати досліджень представлені в таблиці 3.4 Як відомо ВУЗ і ЖУЗ обумовлені хімічними і фізичними властивостями сировини – вмістом білків та вуглеводів, наявність яких

прямопропорційно впливає на кількість утриманої вологи в готовому продукті. Тому шрот, який крім білкової фракції містить велику кількість вуглеводів, володіє високими значеннями ВУЗ і ЖУЗ [186]. Зміна гідромодуля не впливає на рН, так як зміна значень (6,28..6,29 знаходиться в межах похибки вимірювань).

Таблиця 3.4

Функціональні властивості амарантового шроту

Найменування показника	Амарантовий шрот			
	сухий	гідромодуль 1:1	гідромодуль 1:1,5	гідромодуль 1:2
ВУЗ, г води/г продукту	1,21±0,02	0,42±0,01	0,27±0,01	0,08±0,002
ЖУЗ, мл жиру/г продукту	1,24±0,02	0,32±0,01	0,18±0,01	0,10±0,002
Коефіцієнт вологопоглинання	1,37±0,03	0,45±0,02	0,31±0,01	0,16±0,003
Коефіцієнт жиропоглинання	1,27±0,03	0,38±0,01	0,20±0,01	0,17±0,003
рН	6,28±0,12	6,28±0,10	6,29±0,10	6,28±0,13

Визначені величини коефіцієнтів волого- і жиропоглинання вказують про високу здатність сухого шроту до набухання в воді та олії. Отримані результати досліджень ВУЗ і ЖУЗ свідчать про те, що шрот має достатньо високу ВУЗ (1,2 г води/г) і ЖУЗ (1,24 мл жиру/г). Високий рівень утримання вологи і жиру забезпечується вмістом полісахаридів та клітковини наявність яких характерна для рослинної сировини.

Однак при високій гідратації зразки не володіють необхідними технологічними показниками, характерними для м'ясних систем. Це потребує пошуку шляхів підвищення технологічних та реологічних показників гідратованого шроту.

Таким чином було встановлено, що амарантовий шрот може бути використаний в технології ліверних ковбас.

Для обґрунтування оптимального співвідношення складових компонентів рецептури ліверних ковбас та визначення максимально допустимої кількості добавки, при якій би раціонально поєднувались властивості субпродуктів і амарантового шроту були виготовлені дослідні зразки, в яких використовували добавку в кількості від 3 до 9 % .

В якості об'єктів досліджень ми обрали ковбасу ліверну «Київську» та «Яечну», що виготовляються за ГОСТ 23670–79

Вироби, виготовлені за цими ГОСТ ом були контрольними зразками, а у фарш дослідних зразків на стадії приготування фаршу вносився гідратований в кількості 3, 5, 7, 9 % від маси сирих виробів.

Отримані зразки дегустувались експертною комісією на кафедрі технології та організації харчових виробництв ПУЕТ. Органолептична оцінка проводилась за методикою встановленою стандартом ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні» Органолептичне оцінювання показників якості. Загальні вимоги ” по чотирьох основних показниках (зовнішній вигляд, запах, консистенція, смак) за 5 бальною шкалою. Рецептури зразків показані у таблиці 3.5, а результати їх органолептичної оцінки - в таблиці 3.6.

Таблиця 3.5

Рецептури дослідних зразків ковбаси «Яечної з амарантом»

Компоненти	Дослідні зразки варіанти рецептур				
	К	1	2	3	4
Основна сировина, кг на 100 кг сировини					
Яловичина	25	25	25	25	25
Печінка яловича	33	30	28	26	24
Щокovina свиняча	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5
Яйця курячі чи меланж	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Молоко сухе чи незбиране	3	3	3	3	3
Борошно пшеничне чи крохмаль	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Шрот амарантовий	-	3	5	7	9
Всього		100	100	100	100

Прянощі та матеріали, г на 100 кг несоленої сировини	
Сіль кухонна харчова	2500
Цукор пісок	5,5
Перець чорний	50
Мускатний горіх	50
Цукор пісок	100
Цибуля	100

Використання яловичини в продуктах більше 40% не доцільне з точки зору збільшення собівартості, надання продукту більш жорсткої консистенції, зменшення ступеня перетравлюваності, існуючого дефіциту даного виду сировини. Менше 25 % яловичини знижує збалансованість за амінокислотним складом і не рекомендується нормативною документацією для ковбасних виробів першого сорту. Оптимальний відсоток заміни яловичої печінки обрали, таким чином, щоб співвідношення жир: білок наближалось до 0,8...1: 1, амінокислотний СКОР для незамінних амінокислот наближався до одиниці (100 %) [45,60]. За результатами моделювання було встановлено, що найбільш оптимальними за вище перерахованими критеріями є рецептури із заміною м'ясної сировини на амарантовий шрот в кількості 7 %. Завданням подальших досліджень було визначення функціонально - технологічних властивостей модельних ковбасних фаршів та готових виробів з зазначеними відсотками кісткової пасти.

Також досліджувалася ковбаса ліверна «Київська» першого сорту в ній було виключено мозок і замінено на шрот в кількості 7 %.

**Рецептура ковбаси ліверної «Київської» першого сорту
(дослідний зразок)**

Сировина не солена кг/на 100кг

Свинина жилована жирна	37,0
Щоковина свиняча жилована.....	11,0
Печінка яловича бланшована.....	25,0
Шрот амарантовий.....	7,0
Білково-жирова суміш.....	20,0

Пряності і матеріали, г/на 100 кг не соленої сировини

Сіль варена харчова	2000
Цибуля ріпчаста очищена подрібнена	6000
Перець чорний мелений	100
Перець духмяний	30
Мускатний горіх мелений	50
Екстракт духмяного перцю	5

3.3 Опис технології ліверних ковбасних виробів з амарантом

Ліверні ковбаси - це вироби із фаршу, одержаного в основному із попередньо зварених м'яса і субпродуктів. Фарш має мазеподібну консистенцію, жовтувато-сірий колір, не містить нітриту натрію і харчових барвників. Топке подрібнення і значний вміст жиру забезпечують отримання фаршу ніжної, мазеподібної консистенції. Водночас при включенні в рецептуру топленого жиру погіршується стабільність фаршу і можливе значне виділення жиру. Більшої стабільності фаршу можна досягти з використанням рослинних олій та добавок.

Рецептури ліверних ковбас передбачають використання вареного м'яса від всіх видів худоби і птиці до 60%, печінки до 50%, субпродуктів II категорії або сполучної тканини і хрящів від жилування м'яса - до 95% і м'яса механічного обвалювання (у тому числі птиці) - до 10%.

Високий вміст печінки у рецептурі зумовлює специфічний інтенсивний запах, крім того ця сировина є дефіцитною і не дешевою.

Сировину промивають і варять у котлах при температурі 100°C протягом 2-6 год. жиловане м'ясо і деякі субпродукти I категорії бланшують у киплячій воді протягом 3..20 хв. Ліверні ковбаси можуть виготовляти гарячим та холодним способами. У першому випадку варена сировина і фарш не повинні охолоджуватись нижче 50°C.

Під час обробки сировини важливо забезпечити тонкий розподіл жиру і добавок у водній суміші м'язових волокон. Для цього необхідно підібрати

оптимальний рецептурний склад, умови кутерування і теплової обробки, які дозволять створити і стабілізувати дрібнокоміркові сітки білка, добре зв'язувати вологу в емульсії, запобігти ущільненню білкової матриці при нагріванні. Для одержання більш ніжної консистенції фарш пропускають крізь машини тонкого подрібнення.

За останні роки проведені багатопланові дослідження щодо доцільності використання емульгаторів при виробництві ліверних ковбас. Вони забезпечують емульгування і диспергування жиру у фарші, вирівнювання якості сировини, оптимізацію технологічного процесу, зменшення осадження желе і утворення жирових опливів. Одночасно поліпшується текстура, утворюється еластична, ніжна, кремоподібна консистенція і добре виражені приємні смак та аромат.

Слід враховувати, що для ліверних ковбас не передбачене обжарювання, яке може зумовити ущільнення зовнішнього шару фаршу. Ліверні ковбаси варять у пароварильних камерах при температурі 80...85°C або у воді до досягнення температури в центрі батона 72..73°C.

Ковбаса ліверна Яєчна вищого сорту класичного асортименту готується з яловичини молодняка або нежирної свинини молодих тварин (25%), свинячої щоківини (38%), печінки (33%), з додаванням сухого молока і яєць. Має сірувато-рожевий, ніжний, трохи мазкий фарш.

Ковбаса ліверна варена I сорту виробляється з рівних частин печінки і щоківини. Має більш щільну консистенцію і характерний гіркуватий присмак, деякі ковбаси містять мозок і субпродукти, наприклад «Київська»

Технологія виробництва вище зазначених ковбас є наступною:

Сировину зважують на підвісних вагах, субпродукти розкладають в камері на стелажах. Розморожування проводять в камері для розморожування при температурі 0..16°C протягом 1 доби до досягнення в товщі субпродуктів температури не менше ніж 1°C, можуть виконувати розморожування у чана у воді. Розморожену сировину доставляють у відділення виробництва ліверних ковбас, на столах зачищають від забруднення, промивають у ванні, та жилують.

Субпродукти звільняють від сполучної тканини і хрящів, нарізають на шматки вагою не більше 1 кг, потім бланшують у котлі при кипінні протягом 15..25 хв.

Печінку яловичу вимочують у ванні протягом 2..3 год. в холодній воді, потім ретельно жилують, звільняють від великих кров'яних судин, залишків жирової тканини, лімфатичних вузлів, жовчних протоків. Нарізають на шматки вагою від 300 до 500 г, які за допомогою тельфера завантажують у котел, де проходить бланшування в киплячій воді протягом 15..25 хв. До втрати кольору.

Щоковину після зачищення на столі жилують, промивають у ванні, зважують і завантажують за допомогою підйомника у вовчок [л.1 поз.] для подрібнення через решітку з діаметром отворів 2..3 мм. Якщо технологією передбачається варіння сировини, а це переважно відбувається при холодному способі виготовлення ковбас, то спочатку розморожені та промиті субпродукти за допомогою тельфера завантажують у варильний котел. Варять субпродукти при температурі 100°С протягом 1,5..2 години до повного розм'якшення. Варені субпродукти в корзині з тельфером перевозять на столи, дають їм дещо охолонути. Потім їх перебирають, відокремлюють неїстівні частини, хрящі, кістки та ін. М'якушеву частину варених субпродуктів та варену сполучну тканину завантажують за допомогою підйомника у вовчок чи подрібнювач АВЖ для подрібнення через решітку з діаметром отворів 2..3 мм.

Далі сировина подається в кутер для тонкого подрібнення і в колоїдний млин для приготування фаршу згідно рецептури сюдиж подається заздалегідь гідратований амарантовий шрот.

Підготовлений фарш за допомогою підйомника завантажують у гідравлічний шприц. Наповнені, перев'язані шпагатом на столі батони ліверних ковбас навішують на палки та рами. Батони ліверних ковбас варять в термокамерах при температурі 80..85°С до температури в центрі батону 72°С. Після варіння ковбаси охолоджують холодною водою під душем протягом 10..15 хв. Подальше охолодження проводять в камері при температурі 0..4°С та відносній вологості 92% до температури в центрі батону 0..8°С.

Загальна тривалість технологічного процесу від початку приготування фаршу до охолодження готової продукції не повинна перевищувати 9 год., в тому числі тривалість охолодження не повинна перевищувати 6 год.

Готові ковбасні вироби упаковують на столі, зважують на вагах, маркують та направляють на зберігання на підприємстві 0..8°C не більше 12 год., при загальному терміні зберігання не більше 24 год.

Ліверні ковбаси можна виготовляти також гарячим способом. При цьому варену сировину після злиття бульйону в гарячому стані розбирають, подрібнюють на вовчку та направляють на приготування фаршу і шприцювання з негайною варкою батонів. Виробничий процес при гарячому способі повинен тривати не більше 1 години з моменту вивантаження сировини після варіння. При цьому сировина і фарш не повинні мати температуру менше 50°C. Наповнення оболонки фаршем, варіння та охолодження проводять аналогічно процесам виробництва варених ковбас.

В процесі підготовки допоміжних матеріалів має місце пропускання солі та цукру через магнітоуловлювач, просіювання, зважування. Оболонку попередньо промивають, замочують для набуття еластичності, ріжуть на відрізки необхідної довжини, подають до шприця.

Спеції подрібнюють, просіюють через сито для вилучення великих та сторонніх частинок. Цибулю чистять, подрібнюють на вовчку додають при складанні фаршу, особливістю виготовлення ковбасних виробів за маранто є те що цибулю додають в сирому подрібненому вигляді, а не в підсмаженому, щоб зменшити кількість жиру в готовому виробі і таким чином зменшити калорійність продукту. Частково зменшення калорійності продукту відбувається і за рахунок заміни печінки та мозку на гідратований амарантовий шрот, адже вміст жиру в цих субпродукту значно більший порівняно з шротом, що доведено попередніми дослідженнями. В рецептурному складі розроблених ковбасних виробів виконувалася заміна лише в складі основної сировини, допоміжні матеріали(спеції) використовувалися аналогічні контрольним зразкам. Технологічна схема виробництва ліверних ковбас наведена на рис. 3.5

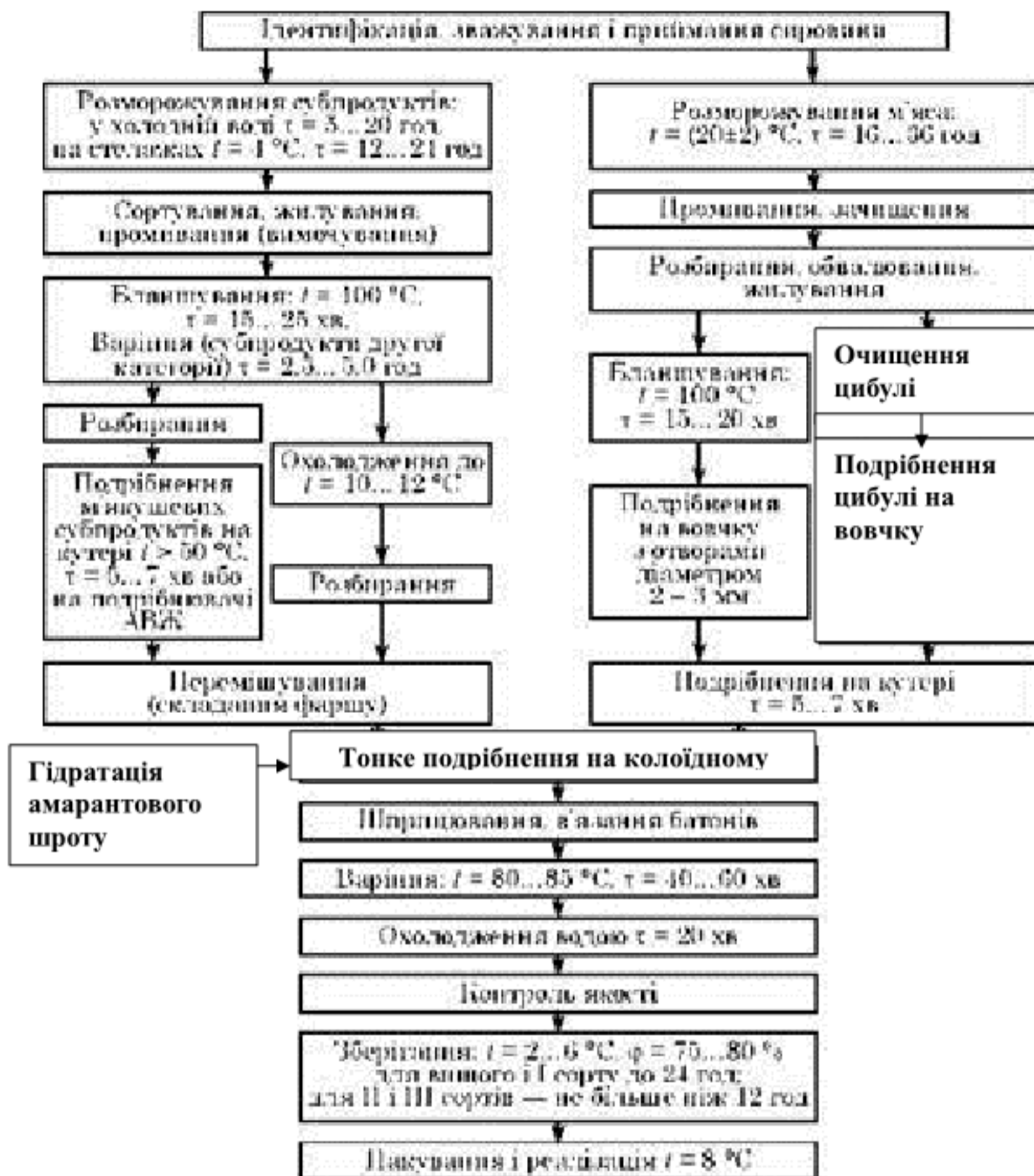


Рис. 3.5 Технологічна схема виробництва ліверних ковбас з амарантовим шротом.

3.4 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників ковбасних виробів

З метою визначення харчової цінності дослідного та контрольного зразків здійснювали заміну мозку яловичого на білоквмісний амарантовий шрот. Заміну здійснювали в пропорційному відношенні за вмістом білка, щоб його вміст був однаковий як в контрольному так і в експериментальному зразку.

Були проведені дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників ліверних ковбас з використанням амарантового шроту. Використовувалися загальноприйняті методи дослідження: органолептична оцінка за п'ятибальною шкалою, визначалися фізико-хімічні показники.

Експериментальні зразки ліверних ковбас з використанням амарантового шроту мали приємніший смак і запах у порівнянні з контролем, що обумовлене введенням до їх складу білоквмісного наповнювача. Готовий продукт був з рівномірним кольором, мав відповідну мазеподібну консистенцію характерним органолептичним показником для цього виду виробів.

З отриманих результатів для забезпечення прийнятних органолептичних характеристик частка у рецептурах амарантового борошна може коливатись у межах 3...9 %, залежно від способу і умов гідратації.

Враховуючи специфіку амарантового шроту було проведене вивчення впливу його вмісту на основні показники якості ліверних ковбас. Результати органолептичної оцінки дослідних зразків наведено в таблиці 3.6, 3.7 та на рис. 3.6

Як показують результати органолептичної оцінки контрольного та дослідних зразків ліверної ковбаси, вищу оцінку отримала ліверна ковбаса з амарантовим шротом, не залежно від рецептури. Ретельний аналіз органолептичної оцінки показав, що дослідні зразки з амарантом не всі мають високу органолептичну оцінку при внесенні шроту більше 7 % консистенція різко погіршується стає крихкою, зразок набуває яскраво виражений присмак амарантового шроту, який

не перебивається навіть спеціями, погіршується і зовнішній вигляд ковбасних виробів.

Таблиця 3.6

Результати органолептичної оцінки контрольного та дослідних зразків ліверної ковбаси з амарантовим шротом

Варіанти дослідів	Кількість балів					
	Зовнішній вигляд	Смак	Запах	Консистенція	Сума балів	Середній бал
1	2	3	4	5	6	7
Контроль без амаранту	4,5	4,5	4,0	4,0	17,0	4,25
Зразок ліверної ковбаси «Київська» з амарантовим шротом						
Дослідний зразок без яловичого мозку	4,9	4,6	4,8	4,7	19,0	4,75



Рис. 3.6 Профілограма органолептичних показників ліверної ковбаси з амарантовим шротом.

Таблиця 3.7

**Результати органолептичної оцінки контрольного та дослідних зразків
ліверної ковбаси з амарантовим шротом**

Варіанти дослідів	Кількість балів					Середня бальна оцінка
	Зовнішній вигляд	Смак	Запах	Консистенція	Сума балів	
1	2	3	4	5	6	7
Контроль без амаранту	4,5	4,5	4,0	4,0	17,0	4,25
Зразки ліверної ковбаси «Яєчна» з амарантовим шротом						
3 %	4,5	4,5	4,0	4,0	17,0	4,25
5%	4,5	4,5	4,1	4,0	17,1	4,28
7%	5,0	4,8	4,8	4,5	19,1	4,77
9%	4,0	4,1	3,6	4,3	16,0	4,0
Зразок ліверної ковбаси «Київська» з амарантовим шротом						
Дослідний зразок без яловичого мозку	4,9	4,6	4,8	4,7	19,0	4,75

При внесенні шроту в кількості 3..7 % органолептичні показники є задовільними в деяких зразках навіть кращими за контроль.

Технологічні показники модельних фаршів залежать від функціонально-технологічних властивостей (ФТВ) окремих білків, які містяться в м'ясній сировині фаршу, від кількості водо- і солерозчинних білків у його дисперсному середовищі, від ступеню подрібнення компонентів фаршу, особливо жиру, сполучної тканини, кількості рослинних білків, які додавали до модельних фаршів. Зменшення кількості водо- та солерозчинних білків у дисперсному середовищі викликає зниження ФТВ м'ясних систем [106,107,108].

Вторинну структуру готових варених ковбас утворюють переважно білки тваринного походження актин і міозин. Надлишковий вміст тваринних білків у фаршах, особливо з високим вмістом яловичини, як правило, є основною причиною погіршення органолептичних показників готового продукту. Готові

продукти із значним вмістом яловичини мають підвищену жорсткість, низький рівень пластичності, та ознаки сухості (ці показники пов'язані з морфологічною будовою яловичини) [106]. Зважаючи на те, що, яловичина та яловича печінка має значний вміст актину і міозину, бажано в рецептурі ліверних ковбас поєднувати її із свининою та рослинною сировиною, або частково замінювати іншими видами сировини. Власне з цих міркувань і були розроблені наведені в попередньому підрозділі рецептури .

Тому, щоб визначити оптимальний відсоток внесення амарантового шроту було проведено, ще ряд досліджень по визначенню функціонально – технологічних та фізико-хімічних показників модельних фаршів і готових ковбасних виробів. Результати заносимо в таблиці 3,8, 3,9, 3,10.

Таблиця 3.8

**Функціонально - технологічні властивості модельних
ковбасних фаршів ($p \geq 0,9$)**

Назва показника	Контроль	Досліджувані зразки з амарантовим шротом			
		3%	5%	7%	9%
Вміст води, %	69,54	67,90	66,90	66,40	65,70
Величина рН, од.	5,96	6,05	6,09	6,18	6,33
ВЗЗ, % до маси сировини	65,9	68,6	69,5	70,5	70,9
ВЗЗ, % до загальної води	94,5	96,2	96,90	97,32	97,6
Жироутримувальна здатність, г олії/г продукту	0,28	0,29	0,31	0,42	0,52
Жиропоглинаюча здатність %	0,50	0,53	0,56	0,65	0,75
Емульгуюча здатність, %	82,0	83,0	84,29	85,6	87,5

Результати досліджень функціональних властивостей фаршу дослідних зразків ковбаси « Ячної» з різним відсотком амарантового шроту показали: додавання шроту понад 7 % зменшує вміст води у дослідному фарші практично на 8 % у порівнянні з контролем, при внесенні 7 % шроту вміст води зменшується на 3,1 %, але при цьому вологозв'язуюча здатність до маси фаршу збільшується практично на 4,5 % , а до маси загальної води практично на 3 %,

жиро поглинаюча та жиро утримуюча здатність також змінюється у бік зростання. З внесенням у фарш амарантового шроту покращується і стабільність емульсії фаршевої системи, що дозволить в свою чергу збільшити вихід готового продукту.

Після проведення термічного оброблення аналогічні дослідження проводилися з готовими ковбасними виробами, результати наведені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

**Функціональні властивості досліджуваних ковбасних виробів
($p \geq 0,9; n=3$)**

Назва показника	Контроль	Досліджувані зразки з амарантовим шротом			
		3 %	5 %	7 %	9 %
Вміст вологи, %	67,54	65,90	64,90	64,40	63,70
Величина рН, од.	6,10	6,20	6,25	6,32	6,48
Вологоутримуюча здатність, % до маси сировини	56,92	58,80	62,62	64,25	64,95
Вологоутримуюча здатність, % до загальної вологи	78,44	82,92	84,25	86,25	99,25
Вихід, % до маси сировини	114	114,5	115,2	115,5	115,8

Аналізуючи дані таблиці 3.9., можна зробити висновок, що в готових ковбасних виробках прослідковується аналогічна тенденція як і у модельних фаршах. Із внесенням амарантового шроту збільшується вологоутримуюча здатність готових ковбасних виробів, у зразку, який містить 7 % шроту практично на 8 % більша порівняно з контрольним зразком, як наслідок такої зміни волого утримуючої здатності є і збільшення виходу на 1,5 %. Величина рН при внесенні амарантового шроту зміщується в лужний бік хоча й незначно. При внесенні понад 9 % вологозв'язуюча та вологопоглинаюча властивості зростають не значно, а вміст вологи стрімко падає, в результаті чого консистенція і стає крихкою.

На наступному етапі проводилося дослідження хімічного складу та енергетичної цінності ковбасних виробів з амарантовим шротом на прикладі ковбаси «Яєчної» та «Київської». Результати наведено в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Хімічний склад контрольного та дослідних зразків ліверної ковбаси з амарантовим шротом

Показники	Контроль ковбаса «Яєчна»	Вміст амарантового шроту від загальної маси, %			
		Варіант 1 3 %	Варіант 2 5 %	Варіант 3 7 %	Варіант 4 9 %
Вміст вологи, %	67,54±1,09	65,90±1,13	64,90±1,17	64,40±1,15	63,70±1,01
Вміст білка, %	12,68±0,34	13,30±0,33	14,15±0,35	14,57±0,26	15,50±0,27
Вміст жиру, %	16,1±0,25	15,68±0,38	15,30±0,22	14,85±0,30	14,00±0,25
Вміст вуглеводів, %	0,18±0,01	0,32±0,01	0,45±0,01	0,68±0,01	0,85±0,01
в тому числі клітковина, %	0,10±0,01	0,29±0,01	0,37±0,01	0,48±0,01	0,53±0,01
Вміст золи, %	3,5±0,02	4,8±0,04	5,2±0,03	5,5±0,05	5,8±0,05
Вихід, % до маси сировини	114	114,5	115,2	115,5	115,8
pH	6,10±0,15	6,20±0,15	6,25±0,15	6,32±0,15	6,48±0,15
Енергетична цінність, кДж	821,56	818,26	820,18	813,84	800,04

Дані загального хімічного складу контрольного та дослідних зразків свідчать, що з внесенням в рецептуру амарантового шроту збільшується кількість білків до 15,50 %, мінеральних речовини до 5,8 %, водночас вміст жиру зменшується з 16,1 до 14,0, що в свою чергу призводить до зменшення калорійності продукту. При внесенні 7 % шроту калорійність продукту становить 813,84 кДж, що на 7,72 кДж менше порівняно з контрольним зразком.

За рахунок внесення амарантового шроту ковбасні вироби збагачуються вуглеводами зразку № 3 її кількість складає 0,68 %.

Внесення 9 % призводить до збільшення білку в продукті та мінеральних речовин, але даний зразок має низькі органолептичні показники і більш розбалансоване співвідношення жир: білок, порівняно з рекомендованим 1: 1. Таким чином за органолептичними, фізико – хімічними, енергетичною цінністю та співвідношенням жир: Білок найкращим варіантів визнана рецептура із заміною 7 % яловичини на гідратований амарантовий шрот.

Аналогічні дослідження проводили із ковбасними виробами виготовленими за рецептурою ковбаси «Київської», встановлено, що заміна 7 % мозку на шрот, дозволила зменшити калорійність готового продукту на 26 кДж, що пов'язано з значно меншою кількістю жиру в амарантовому шроті порівняно з мозком та з використанням яловичої печінки, а не свинячої, яка також містить меншу кількість жиру. В досліджуваному зразку збільшилася кількість мінеральних речовин на 0,12 %, практично на 1,5 % зменшилася кількість жиру і на 1,44 % збільшився вміст білку.

Таблиця 3.11

Хімічний склад ліверної ковбаси з амарантовим шротом

Показники	Ліверна ковбаса «Київська» контроль	«Київська» з амарантом дослідний зразок
Волога, %	65,28±0,57	62,78±0,52
Білки, %	11,59±0,34	12,45±0,55
Жири, %	18,38±0,38	17,23±0,27
Вміст золи, %	4,43±0,344	3,49±0,39
Вміст вуглеводів, %	0,32±0,01	0,44±0,01
В тому числі клітковини	0,12±0,01	0,18±0,01
Вихід, % до маси сировини	112	113,2
pH	6,28	6,36
Енергетична цінність, кДж	891,5	865,1

Таким чином результати наведених досліджень підтверджують доцільність і необхідність заміни печінки і мозку на гідратований амарантовий шрот. Така

заміна дозволила збагатити ковбасні вироби біологічно – активними речовинами і вирішити проблему заборони використання мозку.

3.5. Визначення термінів зберігання ковбасних виробів з амарантом

Вагоме значення має зміна органолептичних та фізикохімічних показників в процесі зберігання ковбасних виробів.

Таблиця 3.12

Характеристика органолептичних показників контрольних і дослідних зразків ліверної ковбаси під час зберігання при $t = + 4...6 \text{ } ^\circ\text{C}$

№ п/п	Органолептичні показники, що визначались у зразках	Термін зберігання зразків при $t = + 4...6 \text{ } ^\circ\text{C}$, годин				
		Свіжі	12	24	48	72
Середня бальна оцінка (дані п'ятьох експертів):						
Контрольний зразок						
1	Зовнішній вигляд та вид на розрізі	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0
2	Консистенція	4,5	4,5	5	5	4,5
3	Запах	4,5	4,5	5	5	3,5
4	Смак	5	5	5	5	5
5	Загальна оцінка	18,5	18,5	19,5	19,5	17,0
Дослідний зразок: Ліверна ковбаса «Яечна» з добавкою 7% амаранту						
1	Зовнішній вигляд та вид на розрізі	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
2	Консистенція	4,75	5	5	5	4,5
3	Запах	5	5	5	5	4
4	Смак	4,5	5	5	5	4
5	Загальна оцінка	18,75	19,5	19,5	19,5	17
Дослідний зразок: Ліверна ковбаса «Київська» з амарантом						
1	Зовнішній вигляд та вид на розрізі	4,5	4,5	4,5	4,5	4
2	Консистенція	5	5	5	5	4
3	Запах	4,5	5	5	5	4
4	Смак	4,5	5	5	5	4
5	Загальна оцінка	18,5	19,5	19,5	19,5	16,0

Ступінь псування визначається пероксидним і кислотними числами.

Визначення якісних характеристик ліпідів ковбасних виробів наведено в таблиці 3.13

Таблиця 3.13

Зміна кислотного числа в процесі зберігання (n=3; p≤0,5)

Ковбаси ліверної « Яєчної»

Назва зразка	Кислотне число , мг КОН			
	Свіжі вироби	12 годин	24 години	48 годин
контроль	0,626	0,685	1,25	1,45
3 % шроту	0,529	0,682	1,14	1,34
5 % пасти	0,535	0,684	1,16	1,36
7 % пасти	0,536	0,683	1,15	1,39
9 % пасти	0,545	0,691	1,65	1,42

Таблиця 3.14

Зміна кислотного числа в процесі зберігання (n=3; p≤0,5)

Ковбаси ліверної « Київської»

Назва зразка	Кислотне число , мг КОН			
	Свіжі вироби	12 годин	24 години	48 годин
контроль	0,726	0,785	2,25	2,55
дослід	0,695	0,782	2,16	2,44

Таблиця 3.15

Зміна пероксидного числа в процесі зберігання**Ковбаси « Ячної» в.г.(n=3; p≤0,5)**

Назва зразка	Пероксидне число, ммоль 1/2 O/кг			
	Свіжі вироби	12 годин	24 годин	48 годин
контроль	1,65	2,48	3,46	5,45
3 % шроту	1,56	2,18	3,12	4,85
5 % шроту	1,55	2,22	3,13	4,84
7 % шроту	1,58	2,38	3,15	4,96
9 % шроту	1,60	2,78	3,25	5,25

Таблиця 3.16

Зміна пероксидного числа в процесі зберігання**Ковбаси « Київської» 1.г. (n=3; p≤0,5)**

Нзва зразка	Пероксидне число, ммоль 1/2 O/кг			
	Свіжі вироби	12 годин	24 годин	48 годин
контроль	1,75	2,68	4,56	7,85
Дослід	1,66	2,82	4,32	7,65

Аналізуючи, вище зазначене, можна зробити висновок, що при внесенні до 7 % шроту у ковбасні вироби кислотне і перекисне числа готового продукту не перевищують допустимих значень встановлених вимогами стандартів для ліверних ковбас в процесі зберігання . Враховуючи комплексну взаємодію органолептичних і фізико-хімічних показників на споживчі властивості продукту. Було визначено, що оптимальним терміном зберігання є тривалість 12 годин для ковбаси « Київської» та 24 години для « Ячної» за температури 0...6°C. За результатами досліджень побудовано графік 3.7.

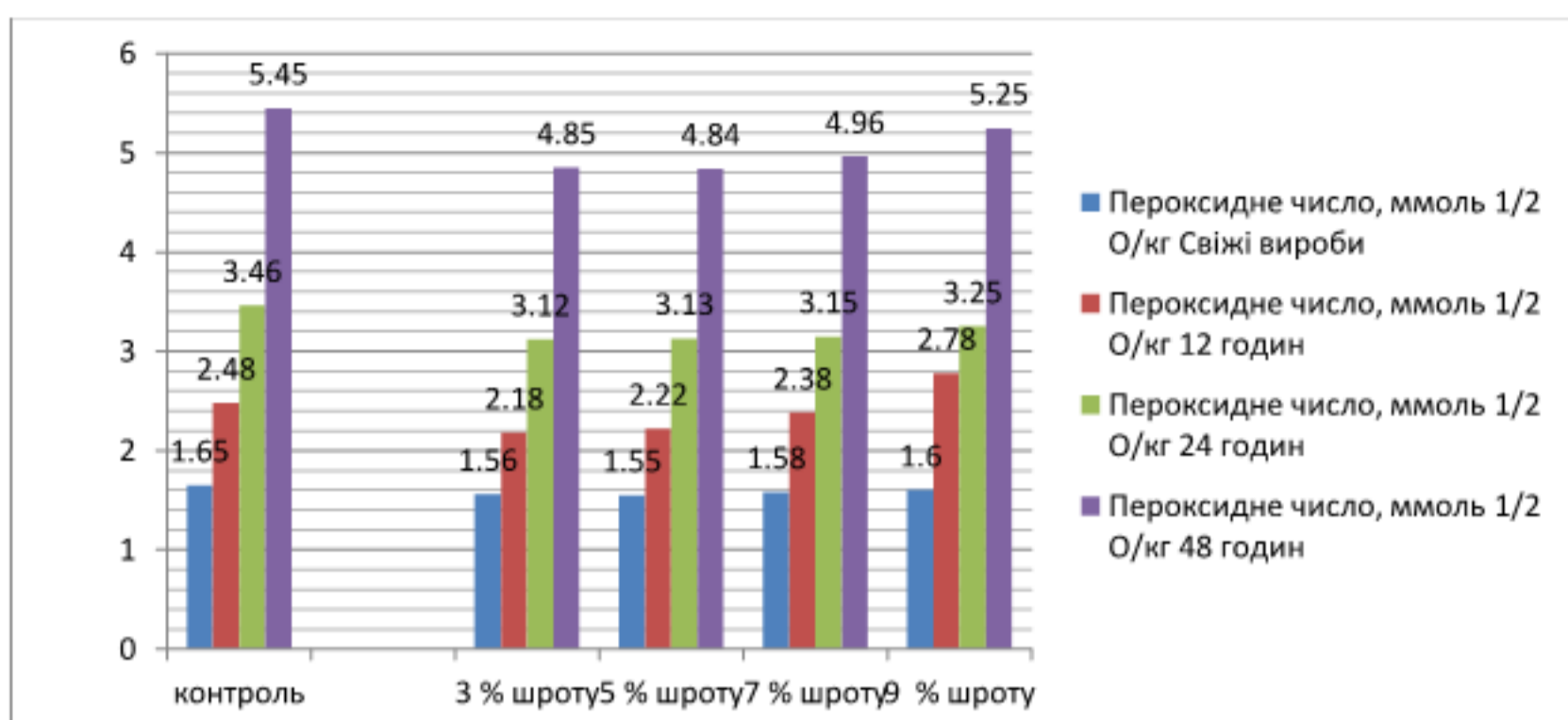


Рис. 3.7 Зміна пероксидного числа в процесі зберігання Ковбаси «Ясної» в.г

Таблиця 3.17

**Зміна кількості мікроорганізмів в процесі зберігання
Ковбаси «Ясної» в.г.(n=3; p≤0,5)**

Зразки	Тривалість зберігання, год	Кількість МАФАНМ, КУО/г продукту	Вимоги діючого стандарту
		Ковбаса ліверна «Ясна» в.г	
Контроль	0	$5,41 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^3$
	12	$5,64 \cdot 10^2$	
	24	$6,23 \cdot 10^2$	
	48	$6,48 \cdot 10^2$	
Варіант 1 (3%)	0	$5,45 \cdot 10^2$	
	12	$5,59 \cdot 10^2$	
	24	$6,21 \cdot 10^2$	
	48	$6,58 \cdot 10^2$	
Варіант 2 (5%)	0	$5,11 \cdot 10^2$	
	12	$5,64 \cdot 10^2$	
	24	$6,18 \cdot 10^2$	
	48	$6,67 \cdot 10^2$	
Варіант 3 (7%)	0	$5,35 \cdot 10^2$	
	12	$5,55 \cdot 10^2$	
	24	$6,38 \cdot 10^2$	
	48	$6,54 \cdot 10^2$	
Варіант 4 (9%)	0	$5,42 \cdot 10^2$	
	12	$5,80 \cdot 10^2$	
	24	$6,32 \cdot 10^2$	
	48	$6,95 \cdot 10^2$	

Таблиця 3.18

Зміна кількості мікроорганізмів в процесі зберігання**Ковбаси « Київської» 1.г.(n=3; p≤0,5)**

Зразки	Тривалість зберігання, год	Кількість МАФАНМ, КУО/г продукту	Вимоги діючого стандарту
		Ковбаса ліверна «Київська» 1 г	
Контрольний зразок	0	$5,85 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^3$
	12	$6,49 \cdot 10^2$	
	24	$6,81 \cdot 10^2$	
	48	$7,68 \cdot 10^2$	
Дослідний зразок	0	$5,49 \cdot 10^2$	
	12	$5,64 \cdot 10^2$	
	24	$6,23 \cdot 10^2$	
	48	$7,58 \cdot 10^2$	

ВИСНОВКИ і ПРОПОЗИЦІЇ

У кваліфікаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування і практичне вирішення проблеми подолання дефіциту білка у м'ясопродуктах шляхом використання амарантового шроту в рецептурному складі ліверних ковбасних виробів.

1. На підставі аналітичного огляду та системного аналізу науково-технічної літератури визначено, що в Україні існує проблема використання мозку великої рогатої худоби в технології ліверних ковбас та дефіцит тваринного білка. Показано, що вирішення цієї проблеми можливе за рахунок створення нових комбінованих продуктів з використанням доступних джерел рослинного білка
2. Досліджено хімічний склад, фізико – хімічні та функціонально – технологічні властивості білкових замінників рослинного походження (борошна і шроту амаранту);
3. Підібрано оптимальний гідромодуль амарантового шроту (1:1,5), доведено переваги амарантового шроту порівняно з амарантовим борошном;
4. Досліджено вплив гідратованого амарантового шроту на властивості модельних фаршів ліверних ковбас та органолептичні показники готових ковбасних виробів, встановлено, що повна заміна мозку (7 %) та часткова заміна яловичого мозку (3...7 %) на шрот покращують функціонально – технологічні показники модельних фаршів та готових ковбасних виробів;
5. Встановлено оптимальну кількість амарантового шроту в рецептурах ліверних ковбас (7 %), ограновано спосіб введення його до складу фаршу, досліджено його вплив на якісні показники ковбасних виробів;
6. Підібрані рецептури ліверних ковбас та визначені норми витрат основних їх складових;
7. Обґрунтовано оптимальний рецептурний склад ліверних ковбас з масовою часткою добавок амарантового шроту до 7 %. Вироби виготовлені за такою рецептурою збагачуються необхідними для організму речовинами як рослинні білки, вуглеводи, харчові волокна, органічні кислоти, вітаміни та мінерали. За органолептичними показниками вони отримали най вищу оцінку.

8. Комплексно досліджено якість і харчову цінність нових виробів у порівнянні з традиційними, встановлено, що використання амарантового шроту збагачує ліверні ковбаси білком, вуглеводами та мінеральними речовинами і водночас зменшує калорійність готових виробів.

9. При зберіганні ковбас з додаванням шроту спостерігається тенденція гальмування гідролітичних та окислювальних процесів у жировій фракції виробів. Це пояснюється антиокислювальними властивостями , аскорбінової кислоти, органічних кислот, поліфенолів та інших БАР амарантового шроту та зменшенням загальної кількості жиру в дослідних зразках.

10 Встановлено гарантійні терміни зберігання ліверних ковбас для ковбаси « Яечної » 48 годин , для « Київської» 24 години.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування Київ.: Здоров'я, 2000. 336 с.
2. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: Статистичний збірник 2011. К.: Державна служба статистики України, 2012. 55 с
3. Вплив харчування на здоров'я людини Пішак В. П., Бабюк А. В., Воробйов О. О., Рогозинський М. С. та ін.; під редакцією М. М. Радька. Чернівці : Книги ХХІ, 2006. 500 с.
4. Капрельянц Л. В. Функціональні продукти: монографія. Одеса: Друк, 2003. 312 с.
5. Донченко Л. В. Безопасность пищевой продукции: учебник. Москва: ДеЛи принт, 2007. 539 с.
6. Щелкунов Л. Ф. Пицца и экология: монография Одесса: Оптимум, 2012. 517 с.
7. Зубар Н. М. Фізіологія харчування: навчальний посібник Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. 258 с.
8. Мартинчик А. В. Общая нутрициология : учебное пособие Москва: МЕДпресс-информ, 2005. 392 с.
9. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
10. Рациональное харчування населення – фактор національної безпеки Вища аграрна освіта України. 2005. № 28. Режим доступу до журн. : URL: <http://smcae.kiev.ua/main.php?id=114>
11. Гуліч М.П. Здоров'я людини: наукові основи харчування *Медицина газета Здоров'я України*. 2003.62. Режим доступу до журн.: URL:<http://www.health-ua.com/articles/20.html>
12. Пищевая химия. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А., Колпакова В. В., Витол И. С., Кобелева И. Б. ; под. ред. А. П. Нечаева.. СПб. : ГИОРД, 2007. 640 с.
13. ДСТУ 4823.2 : 2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання

- показників якості. Частина 2. Загальні вимоги“. Київ: Видво Держспоживстандарту, 2007. - 54 с.
14. Дьяченко Д.В. Функциональные пищевые продукты *Мясное дело*. 2011. № 9. С. 14 – 15.
15. Бабич-Побережна А . А. Формування та використання вітчизняних і світових високобілкових рослинних ресурсів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра. с.-г. наук : спец. 08.00.03 «Економіка та управління національним господарством» А .А. Бабич-Побережна. К., 2007. 32 с.
16. Пасичный В. Н. Технология производства гидратированных белоксодержащих наполнителей фаршевых систем. *Мясной бизнес*. – 2004. № 7. С. 18-21; 2004. № 8. С. 12-15.
17. Мартинюк І.О. Харчова цінність комбінованих ковбасних виробів із заміною м'ясної сировини борошном амаранту. *Науковий вісник ЛДАВМ ім. С.З. Гжицького*. Том 4 (№2). – Ч.2. Львів: ЛДАВМ. 2002. С.162 – 165.
18. Береза І.Г., Мартинюк І.О. Оцінка токсикологічної дії амарантового борошна у складі комбінованих ковбасних виробів на організм білих щурів // *Науковий вісник ЛДАВМ ім. С.З. Гжицького*. Том 5 (№2). Ч.1. Львів: ЛДАВМ. 2003. С.3 – 7.
19. Мартинюк І.О. Вплив амарантового борошна в складі комбінованих ковбасних виробів на підвищення їх біологічної цінності *Науковий вісник ЛДАВМ ім. С.З. Гжицького*. Том 5 (№2). Ч.1. Львів: ЛДАВМ. 2003. С.152 – 156.
20. Біологічна цінність комбінованих ковбасних виробів Кравців Р.Й., Береза І.Г., Мартинюк І.О., Гушнянський І.М. *Харчова промисловість*. К.: НУХТ. 2004. №3. С.78 – 79.
21. Капрельянц Л. В. Неусваиваемые полисахариды – пищевые и функциональные добавки. *Пищевые ингредиенты*. 2002. № 1. С. 36-38.
22. Катренко Л.А. Охорона праці в галузі освіти: Навчальний посібник. 2-ге вид. Л.А. Катренко, І.П.Пістун. Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. 304 с.

23. Ключникова О.В. Растительное сырье в создании мясных продуктов функционального назначения . Успехи современного естествознания. 2011. № 7. С. 120.
24. Козак В.Л. О рациональном питании и методах оценки качества мясных продуктов. *Мясное дело*. 2011. № 9. С. 28 – 30.
25. Комбіновані м'ясопродукти з білковими добавками тваринного і рослинного походження / М. М. Клименко, В. М. Штонда О. А. Пасічний, О. В. Сосіна *Вісник Сумського аграрного університету серія "Тваринництво"*. Суми, 2002. Випуск. № 6. С. 379-382.
26. Корниенко И. Состояние и перспективы мясной отрасли в Украине / И. Корниенко *Мясное Дело*. 2010. № 3. С. 30—31.
27. Мартинюк І.О. Особливості технології виготовлення комбінованих ковбасних виробів з амарантом *Мясное дело*. К., 2005. №9 (47). С.10 – 11.
- 28.16. Мартинюк І.О. Функціонально – технологічні властивості амарантового борошна у складі білково – жирових емульсій *Мясной бизнес*. К., 2005. №7 (36). С.26.
29. Мартинюк І.О. Вивчення впливу ступеню гідратації амаранту на фізико – хімічні показники модельних ковбасних фаршів *Наукові праці ОНАХТ*. Одеса: ОНАХТ, 2006. С. 349 – 350.
30. Мартинюк І.О. Мінеральний склад сировини для виробництва комбінованих ковбасних виробів *Науковий вісник ЛНАВМ імені С.З. Гжицького*. Том 8, №2 (29). Ч.5. Львів: ЛНАВМ. 2006. С.20 – 23.
31. Мартинюк І.О. Вплив амаранту на показники харчової та біологічної цінності комбінованих ковбасних виробів *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету*. Серія: Технічні науки. Вип. 1. – Вінниця: ВДАУ.2006. С.235 – 239.
32. Dictionary of the Fungi / [J. Ainsworth, H. Bisby's, P. M. Kirk, PR. Cannon, J. C. David. JA. Stalpers] edited by J. Ainsworth. [9th ed] CABI: Bioscience, 2001. 624 p.
33. Cho I. H. Characterization of aroma-active compounds in raw and cooked pine-mushrooms (*Tricholoma matsutake* Sing.) /I. H. Cho, S. Y. Kim, [et. al.] // J.

- Agric. Food Chem. 2006. Vol. 54. No. 17. P. 6332-6335
34. Агунова Л. В. О возможности использования проросшей пшеницы в паштетах функционального назначения / Л. В. Агунова, Л. Г. Винникова, Н. Г. Азарова // Наукові праці ОНАХТ. Вип.31, т.2. 2007. С.106 –110.
 35. K-W. Lin. Influences of gums, soy protein isolate and heating temperatures on reduced-fat meat batter in a model system/ K-W. Lin, M.-Y. Mei// Journal of food science. 2000. Vol. 65. - Jfcl - P. 48-52.
 36. Ячнева М. Теоретические и практические аспекты производства инжектированных и реструктурированных мясопродуктов/ Марина Ячнева, Анна Ярмолук. Мясной бизнес. 2009. №8. С. 40-41.
 37. Нове в технології виробництва паштетів М. П. Головко, С. В. Журавльов, Ф. В. Перцевий, *Вісник Харківського державного політехнічного університету*. 2000. Вип. 82. С. 62-64.
 38. Пряности. Перец душистый. Технические условия URL:., 2007. 13 с.
 39. ДСТУ 3583-97. Сіль Кухонна. Загальні технічні умови: Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 8 с.
 40. ДСТУ ISO 5509-2002 Жири та олії тваринні і рослинні. Приготування метилових ефірів жирних кислот (ISO 5509:2000, IDT):. 2003. 15 с.
 - 41.: ДСТУ ISO 5508-2001. Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот (ISO 5508:1990, IDT). Мачихин Ю. А. Инженерная реология пищевых материалов Ю. А. Мачихин, С. А. Мачихин. Москва.: Легкая и пищевая промышленность, 2006. 216 с.
 42. ДСТУ ISO 2917 : 2001 М'ясо та м'ясні продукти. Визначання рН (контрольний метод) , 2008. 10 с.
 43. Колбасные изделия и продукты из мяса. Методы бактериологического анализа URL: Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/gost/gost22835.html>. Назва з титул. екрана.
 44. Жири тваринні та рослинні й олії. Метод визначення кислотного числа та

- кислотності (ISO 660:1996, IDT) : ДСТУ ISO 660:2009. Чинний від 01–07–2009
К. : Держспоживстандарт України, 2010. 17 с.
45. Мальцев П. М. Основы научных исследований К. : Вища школа, 1989. 191 с.
46. Математическое планирование процессов пищевых производств:[учеб. пособие] под ред. Н. В. Остапчука. Київ.: Вища школа, 2012. 175 с.
47. Маркова Е. В. Планирование экспериментов в условиях неоднородности / Е. В. Маркова, А. М. Лисенко. М: Наука, 1973. 152 с.
48. Левицкий А. П. Идеальная формула жирового питания Одесса : Одесская биотехнология, 2002. 61 с.
49. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством URL:Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/gost/gost22835.html>. Назва з титул. Екрана.
50. Борисенко А. А., Борисенко Л. А., Чичко А. А. Исследование процесса гидратации белоксодержащих препаратов электроактивированной водой и анализ его влияния на функционально-технологические свойства белоксодержащих систем Сб. научных трудов. Серия «Продовольствие», выпуск 5, Ставрополь: СевКавГТУ, 2012. С. 88-90.
51. Гусева Л. Р. Спрос на соевый белок растет *Пищевые ингредиенты, сырье и добавки*. 2000. №1. С.56-57.
52. Минеральный состав новых видов вареных колбасных изделий, О. В. Евдокимова, С. Н. Толкунов, А. Я. Бидюк, Н. Н. Толкунова *Мясная индустрия*. 2006. № 4. С. 44–46.