**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет ) Навчально-науковий інститут харчових технологій**
**Кафедра технології м'яса і м'ясних продуктів**

| | |
|---|---|
| **«До захисту в ЕК»** | **«До захисту допущено»** |
| Директор інституту(декан факультету) | Завідувач кафедри |
| _____Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО | _____ Василь ПАСІЧНИЙ |
| (підпис) (ім'я, прізвище) | (підпис) (ім'я, прізвище) |
| «___» _____ 20__р. | «___» _____ 20__р. |

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
# НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

на тему: Розширення асортименту посічених напівфабрикатів для спеціального харчування з м'яса водоплавної птиці

Виконала: здобувач 1 курсу, групи МЯ-1-1М
Гуралевич Анна Ярославівна _____
(прізвище, ім'я та по-батькові повністю) (підпис)

Керівник Гащук О.І. _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти Гащук О.І. _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувач (ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач_____
(підпис)

Київ - 2022 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів
Освітній ступінь Магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)
Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**
Завідувач кафедри технології
м'яса і м'ясних продуктів

_____Пасічний В.М.
"____"_____2021 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

_____Гуралевич Анна Ярославівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема Розширення асортименту посічених напівфабрикатів для спеціального харчування з м'яса водоплавної птиці _____
_____

Керівник роботи__ ____ Гащук О.І., к.т.н., доцент_____,
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від " 25 " 10. 2021 року № 838-кс

2. Строк подання здобувачем роботи_____

3. Вихідні дані до роботи __технологія посічених напівфабрикатів, амінокислотній склад, клітковина, м`ясо качок, качиний жир_____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1 Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень . Розділ 2. Методологія проведення досліджень. Розділ 3.Експериментальна частина. Розділ 4. Охорона праці заданого виробництва. Розділ 5 Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки. Висновки. Список літературних джерел. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу
_____
_____
_____
_____
_____

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|---|---|---|---|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| Наукова частина | доц. Гащук О.І. | | |
| Розділ 4. Охорона праці заданого виробництва. | доц. Гащук О.І. | | |
| Розділ 5 Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки | доц. Гащук О.І. | | |

7. Дата видачі завдання_____25.10.2021 р_____

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|---|---|---|---|
| 1 | Реферат . Вступ | 26.11.2021 | |
| 2 | Аналіз літературних джерел за напрямом наукових досліджень | 26.11.2021 | |
| 3 | Експериментальна частина | 20.12.2021 | |
| 4 | Охорона праці заданого виробництва | 10.01.2022 | |
| 5 | Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки | 20.01.2022 | |
| 6 | Висновки. Список літературних джерел | 25.01.2022 | |
| 7 | Попередній захист | 04.02.2022 | |
| 8 | Подача на рецензію | 08.02.2022 | |
| | | | |
| | | | |

**Здобувач** _____ __Гуралевич А.Я._____
(підпис) (прізвище та ініціали)

**Керівник роботи** _____ _____ доц. Гащук О.І._____.
( підпис ) (прізвище та ініціали)

# РЕФЕРАТ

**Гуралевич А. Я. «Розширення асортименту посічених напівфабрикатів для спеціального харчування з м'яса водоплавної птиці»**

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м′яса»

В першому розділі розглянуто аналіз літературних джерел за темою роботи: виробництво качиного м'яса в Україні, характеристика і властивості качиного м'яса, характеристика клітковини як функціонального інгредієнту.

У другому розділі наведена схема та методи наукового дослідження з розробки посічених напівфабрикатів з використанням .

Третій розділ містить результати наукових досліджень розроблення рецептур посічених напівфабрикатів, досліджено хімічний склад, біологічну цінність та функціонально-технологічних властивості сировини та готових продуктів.

У четвертому розділі «Охорона праці», наведено загальні заходи з безпеки життєдіяльності, техніки безпеки та виробничої санітарії.

П'ятий розділ містить результати економічних розрахунків виробництва розроблених рецептур посічених напівфабрикатів.

Представлено висновки за результатами наукової роботи, обґрунтовано ефективність розроблених рецептур посічених напівфабрикатів із качиного м'яса.

Кваліфікаційна робота включає 133 сторінок тексту, містить 34 таблиці, 8 малюнків, 4 додатки, список з 109 літературних джерел.

*Ключові слова:* посічені напівфабрикати, технологія обробки качиного м`яса, амінокислотній склад, клітковина, м’яса водоплавної птиці, качиний жир, показники якості.

## ABSTRACT

Huralevych A. Y. "Expansion of the range of cut semi-finished products for special nutrition of waterfowl meat"

Graduation qualification work for the degree of "Master" in the specialty 181 "Food Technology" educational and professional program "Technology of storage, canning and processing of meat"

The first section discusses.

The second section presents the program, scheme and research methods for the development of cut semi-finished products using.

The third section contains the results of studies of chemical composition, functional and technological properties.

The fourth section on labor protection has been completed, where general issues of life safety, industrial sanitation and safety are listed.

The fifth section contains the results of economic calculations for the production of developed recipes for cut semi-finished products.

Conclusions, recommendations and proposals of production are given and the efficiency of technology improvement is substantiated.

The final qualifying work includes 133 pages of text, contains 34 tables, 8 figures, 4 appendices, a list of 109 references.

*Key words:* cut semi-finished products, duck meat processing technology, amino acid composition, fiber, waterfowl meat, duck fat, quality indicators.

ЗМІСТ

Стор.

Реферат

Abstract

Зміст

Перелік умовних позначень

Вступ

Розділ 1. Аналіз літературних джерел 11

1.1 Обґрунтування вибору м'ясної сировини для виробництва посічених напівфабрикатів для спеціального харчування 11

1.2 Аналіз виробництва качиного м'яса в Україні 14

1.2.1. Характеристика і властивості качиного м'яса 18

1.3 Хімічний склад та джерела харчових волокон 25

1.3.1. Характеристика клітковини як функціонального інгредієнту 34

1.3.2. Характеристика асортимент та технологічні властивості харчових волокон для виробництва посічених напівфабрикатів 41

1.3.3. Обґрунтування використання харчових волокон у виробництві посічених напівфабрикатів 46

Висновки до розділу 1. 48

Розділ 2. Постановка експерименту, об’єкти і методи досліджень 49

2.1. Схема проведення досліджень 49

2.2. Мета, об’єкти і предмет досліджень 50

2.3. Методи визначення показників досліджуваних об’єктів 51

Висновки до розділу 2. 58

Розділ 3. Науково-дослідна частина 59

3.1. Дослідження хімічного складу та функціонально- 59

технологічних властивостей качиного м'яса
3.2. Дослідження хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей рослинної сировини 64
3.2.1. Дослідження функціонально-технологічних властивостей клітковини 73
3.3. Проектування рецептур м'ясо-рослинного посіченого напівфабрикату з м’ясом качки 78
3.3.1. Дослідження хімічного складу та функціонально-технологічних фаршу посічених напівфабрикатів з клітковиною 84
3.3.2. Органолептична оцінка дієтичних котлет з гідратованою клітковиною 91
3.3.3 Хімічний склад обсмажених дієтичних котлет з качиного м'яса з гідратованою клітковиною 94
3.3.4. Біологічна цінність розроблених дієтичних посічених напівфабрикатів з м'яса качки та клітковиною 95
3.5. Статистична обробка експериментальних даних 100
Висновки до розділу 3. 102
Розділ 4. Охорона праці 104
Розділ 5. Економічна частина 110
Висновки та рекомендації 117
Список використаної літератури 120
Додатки 126

# ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ДСТУ – національний стандарт Україні

ГОСТ – Міждержавний стандарт

ВУЗ - вологоутримуюча здатність

ВЗЗ - вологозв’язуюча здатність

ЖУЗ - жироутримуюча здатність

ФТВ – Функціонально-технологічні властивості

СМВ – Структурно-механічні властивості

pH – водневий показник

% - відсоток

хв – хвилина;

°С – градус Цельсія;

СКОР – Показник збалансованості білка за складом незамінних амінокислот

КРАС – Коефіцієнт різниці амінокислотного СКОРу

БЦ – Біологічна цінність

# ВСТУП

Сучасні тенденції розвитку українського ринку м'ясних продуктів направлені на підвищення їх доступності та споживання, забезпечення високого рівня їх якості та безпечності відповідно до сучасних вимог споживчого ринку, розробку і впровадження екологічних та ресурсозберігаючих технологій виробництва, зберігання готової харчової продукції.

Населення України потерпає від деформації та деструкції харчування, спричиненої дисбалансом споживання білкової та вуглеводної їжі, нестачею вітамінів та багатьох есенційних мікроелементів. Ці негативні зміни структури харчування посилюються особливостями життя сучасної людини. На сам перед, міського населення, яке пов’язане з повсякденним психоемоційним напруженням за рахунок пересування в місті, особливостями побуту, часто з неможливістю своєчасного та повноцінного харчування. Традиційні продукти харчування сьогодні не завжди здатні компенсувати добові потреби людини у ессенціальних речовинах: вітамінах, мікроелементах та інших харчових компонентах, ураховуючи фізичні, емоційні навантаження, тривоги, постійне відчуття напруження від прискорюваного часу. Всі ці симптоми є характерним для техногенного суспільства й призводить до хронічних стресів та зриву адаптації організму.

Сьогодні посічені напівфабрикати для споживачів є незамінними складовими раціону харчування, доступні всім квінтильним групам населення, так як виробництво даних продуктів є найбільш перспективним сектором м'ясної галузі, що займає значну частку вітчизняного ринку м'ясних продуктів. Тому питання якості та безпечності цього сегменту ринку харчових продуктів є важливим.

Основні проблеми, які виникають у процесі виробництва та реалізації охолоджених просічених напівфабрикатів – дефіцит недорогої і якісної м'ясної сировини, що дозволить отримати невисоку споживчу якість готової продукції, проблеми недостатньо тривалих термінів її зберігання та збуту продукції. Тому,

враховуючи світові суспільні тенденції до якості й безпечності продуктів харчування, українська м'ясна промисловість має переорієнтовуватися на новий рівень розуміння харчової продукції. Одним з основних напрямків розвитку сучасної м’ясної індустрії являється виробництво екологічних продуктів з мінімальним вмістом синтетичних харчових добавок або ж без них.

У значній мірі це стосується і посічених напівфабрикатів, які складають 6– 14 % в існуючому асортименті м’ясної продукції і 50 % від загального обсягу виробництва м'ясних напівфабрикатів. Основа цих виробів – м’ясний фарш, який є полідисперсною фізико-хімічно, біохімічно та термодинамічно нестабільною емульсійною системою.

У науковій роботі досліджені зміни органолептичних та фізико – хімічні показників посічених напівфабрикатів з використання м’яса водоплавної птиці (в ньому міститься 17 % білків, з яких 98 % - повноцінні). Качине м`ясо відрізняється високими смаковими якостями, соковитістю.

Використання харчових волокон із різним ступенем гідратації 1 : 4–10, як інгредієнтів рецептури, є одними із найбільш поширених, завдяки їх багатофункціональності, відповідно до сучасних тенденцій формування якості та гарантій безпечності харчових продуктів.

# 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

## 1.1 Обґрунтування вибору м'ясної сировини для виробництва посічених напівфабрикатів для спеціального харчування

Спеціальне харчування – це харчування спеціального призначення, яке забезпечує фізіологічні потреби людини у харчових речовинах і, крім того, є методом лікування спеціально підібраними продуктами, що мають вплив на механізми розвитку захворювання. При цьому в раціоні має бути повністю дотримано фізіологічні норми раціонального харчування.

Спеціальне харчування є не лише методом комплексного лікування, а і входить в культуру харчування, як незамінна складова. Іноді спеціальне харчування може бути єдиним методом лікування (наприклад, за наявності спадкових порушень засвоєння окремих харчових речовин) чи одним з основних методів (наприклад, за наявності захворювань органів травлення, цукрового діабету та ожиріння).

Спеціальне харчування задіяне не лише в лікувальних цілях, його використовують як складову повноцінного харчування, задля забезпечення багатофункціональної дії на організм людини. На сьогодні, технології та рецептурі в секторі спеціального харчування широко пов`язані з впровадженням нових тенденції в культурі харчування. Качине м'ясо та харчові волокна - інгредієнти, що здатні збагатити та розширити раціон. А в певній рецептурі та специфіці вживання мають лікувальні властивості.

М’ясо качки наділене рядом корисних властивостей: Насичення людського організму важливими вітамінами і мінералами:

- зміцнення імунної системи;
- профілактика фізичного і нервового виснаження, онкологічних захворювань, атеросклерозу, варикозного розширення вен, втрати еластичності судин, освіти судинних сіточок, захворювань серця;

- підтримання здоров’я шкірних покривів, волосся, нігтів, органів зору, м’язової тканини. Нормалізація харчування клітин, насичення тканин киснем;
- підтримка необхідного рівня гемоглобіну в крові;
- допомога в стабільній роботі нервової системи, метаболізму;
- антиоксидантну дію – здатність очищати організм від шкідливих речовин, в тому числі канцерогенів.;
- сприяння побудові оболонок клітин;
- нормалізація обміну речовин;
- підтримання стабільної роботи серця і нирок;
- позитивний вплив на репродуктивну функцію;
- зміцнення розумових здібностей, пам’яті і реакції.

Качине м'ясо – продукт з відмінними смаковими якостями та високою поживністю, має чітко виражений специфічний смак, відмінне від м'яса іншої птиці. Ці властивості м'яса качок пояснюють наявність стійкого споживчого попиту. М'ясо качок містить 18-20% протеїнів, з них 16-17% білків, в основному (98%) є повноцінними [2-5].

Збалансованість амінокислот у качиному м'ясі близько до оптимального показника. Окрім споживання м'яса в переробленому, чи приготованому вигляді, з нього виробляють ковбасно-кулінарні вироби, консерви та напівфабрикати [5-11]. М’ясо качок відрізняється ніжністю, біологічною повноцінністю і соковитістю. Качине м’ясо відноситься до темних сортів м’яса птахів. Як у всіх водоплавних, качатина - достатньо жирна. Основна частина їх жиру сконцентрована у шкірному покриві, тому після його видалення м'ясо стає значно дієтичним. Сам качиний жир включає велику кількість омега-3 жирних ненасичених кислот, які є дійсно справжніми ліками для серцево-судинної системи, поліпшують роботу центрального мозку. Для задоволення попиту населення на нежирну качатину розробляються новітні технології виробництва м'яса мускусних качок.

М'ясо мускусних качок містить не більше 55% води й менше 18,6% жиру при вмісті сирого протеїну 21,0%-21,4%. За хімічним складом це м`ясо не поступається м'ясу бройлерів, а за смаковими якостями навіть перевершує його, нагадує м'ясо дичини [3, 4].

Крім жирних кислот хімічний склад качиного м'яса містить велику кількість різноманітних мінералів і вітамінів, таких як: А, Е, К, всі вітаміни групи В. І хоча тільки з качатиною отримувати їх денну норму неможливо, разом з іншими продуктами складу качки повністю здатний забезпечити нас багатьма необхідними для життя речовинами [3, 4].

Користь качиного м'яса ще у тому, що, завдяки своїй жирності, воно добре впливає на потенцію - з самого жиру й жирних кислот в організмі виробляються секрети статевих залоз і чоловічі гормони, стимулюють активність всієї сечостатевої системи.

Корисні властивості качиного м'яса також в його насиченості білком. Він не так легко засвоюється організмом, як, наприклад, яєчний білок, але при цьому є більш багатим джерелом незамінних амінокислот. Важливо і те, що склад м'яса качки містить в два рази більше вітаміну А, ніж будь-який інший вид м'яса. Користь цього вітаміну, а значить, і користь м'яса качки в тому, що вони допомагають поліпшити стан шкіри і загострити зір [4].

Одним з джерел збільшення виробництва пташиного м'яса є вирощування качок. Оскільки вони є найбільш скороспілим видом птиці. М'ясо качок в загальному балансі м'яса птиці складає 6%. Промислове виробництво качиного м'яса зосереджено на спеціалізованих птахофабриках. Певну кількість м'яса качок виготовляють великі ферми колгоспів, радгоспів й фермерські господарства. Практика показала, що каченят на м'ясо в теплу пору року продуктивно вирощувати в літніх таборах, пристосованих приміщеннях з включенням в раціон молодняку значної кількості зеленої маси, коренеплодів, мелених відходів виробництва, а в результаті економиться й до 20% концентрованих кормів.

### 1.2 Аналіз виробництва качиного м'яса в Україні

Птахівництво в Україні є однією з економічно перспективних й привабливих напрямів тваринництва. Це пояснюється високою скороспілістю птиці і ефективною віддачею спожитого птахами корму та низькою собівартістю у порівнянні з іншими видами сільськогосподарських тварин. Також, у зв'язку з поширенням тенденції споживання низькокалорійного та дієтичного м'яса, культурними і релігійними аспектами харчування деяких країн, запровадженням ефективних методів виробництва, розширенням асортименту продукції з м'яса птиці тощо. Основною продукцією птахівництва є яйця птиці і її м'ясо.

За результатами позаминулого 2020 року, виробництво м'яса в Україні істотно зменшилось у порівнянні з попереднім роком та склало 2 477,6 тис. тонн проти 2492,3 тис. тонн.

Утримати показник на рівні 2019 року вдалося за рахунок птахівництва, яке демонструвало приріст у виробництві м'яса (+1,68%). Натомість яловичини та свинини було вироблено відповідно на 6,51% та 1,58% менше, ніж в 2019 р.

Станом на 01.01.2021 порівняно з відповідною датою минулого 2020-го року поголів'я великої рогатої худоби скоротилося на 6,51 % до 345,5 тис. т, свиней – на 1,56 % до 697,1 тис.т., а птиці зросло на 1,69%.

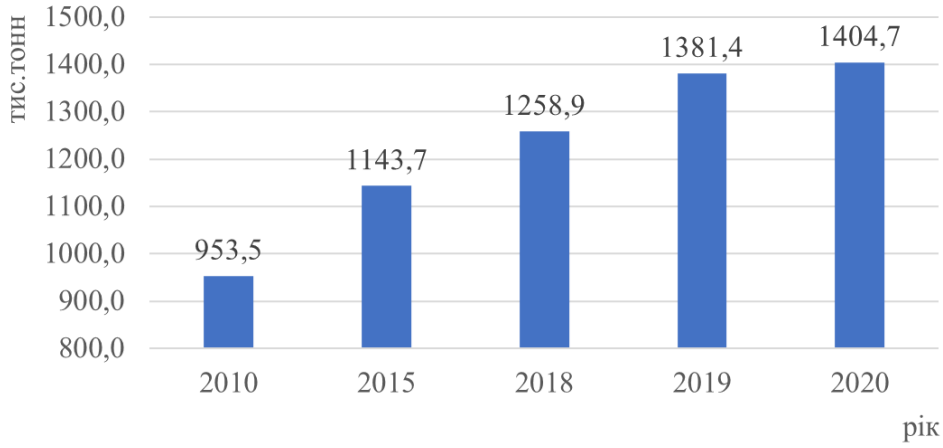


Рис.1.1. Динаміка зміни виробництва м'яса птиці свійської в період 2010-2020 рр. [6].

Згідно даних, що наведені Держкомстатом України в 2020 р. найбільше виробили м'яса птиці (56,8%). Це пояснюється його відносно низькою ціною, можливістю швидкої відгодівлі, утримання на невеликій площі, можливістю механізації всіх процесів, а також автоматизації відгодівлі і переробки.

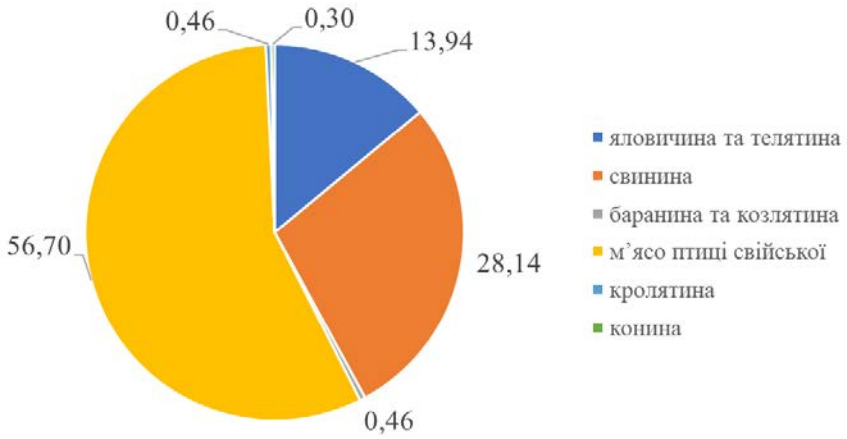


Рис. 1.2. Частка м'яса сільськогосподарських тварин у виробництві згідно даних Держкомстату України за 2020 р. [6].

Покращення стану птахівництва спостерігається від 2010-го року. Цьому посприяли прийняті Державні й Галузеві програми розвитку сільського господарства в Україні, в тому числі за рахунок підтримки організації племінних птаховідгодівельних господарств державними дотаціями. Такі заходи дали можливість підприємствам покращувати свій фінансовий стан і проводити поступову і достатню модернізацію свого виробництва.

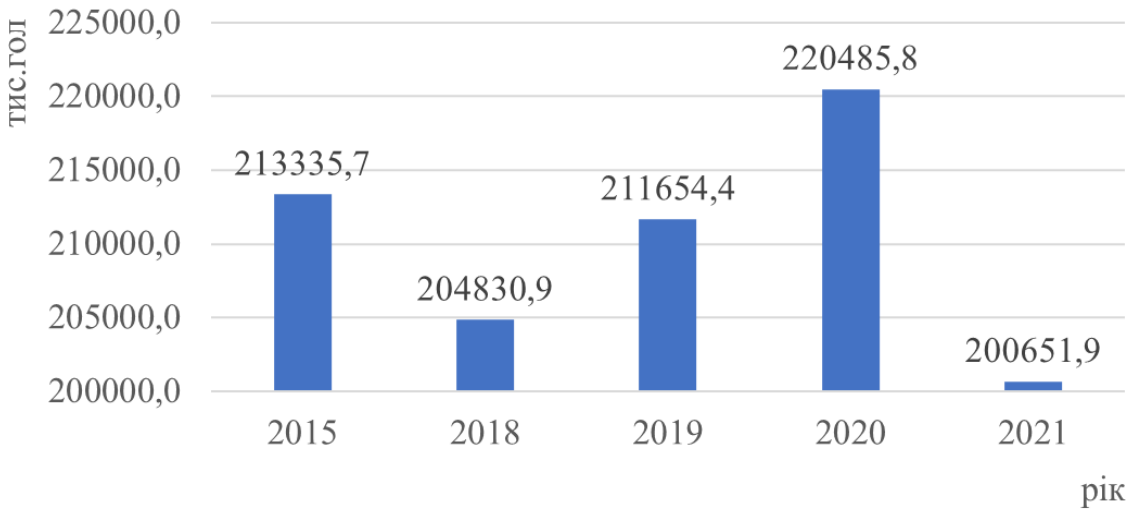

Рис.1.3. Динаміка зміни поголів’я сільськогосподарської птиці в період 2015-2021 рр. [6].

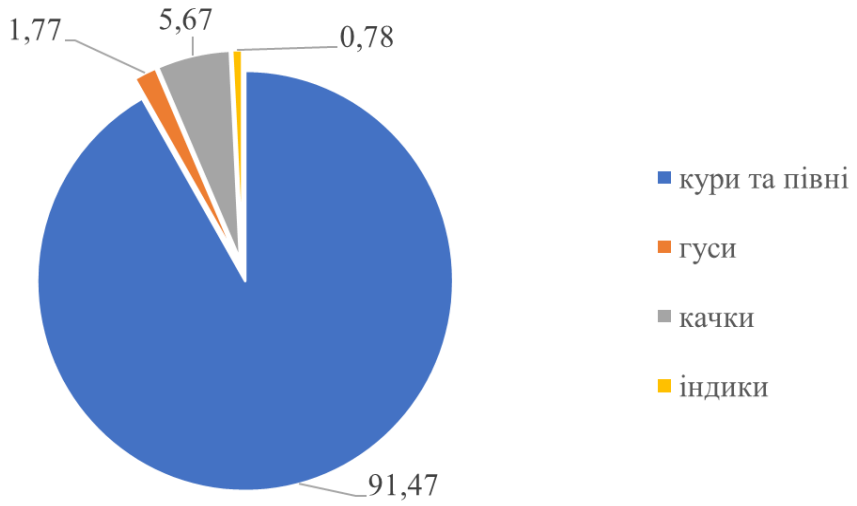


Рис. 1.4. Частка кількості птиці свійської в Україні згідно даних Держкомстату України за 2020 р. [6].

Перевага за видовим складом у птахівництві віддається утриманню курей. Частка курей та півнів, які утримуються в підприємствах і господарствах населення за підсумками 2020 року становила майже 91,47 %, гусей – 1,77%, качок – 5,67 %, індиків – 0,78%.

За даними Державного комітету статистики України, поголів'я всіх видів птиці на 1 січня 2021 р. становило 200,6519 млн. голів, що на 9% менше показників за минулий рік. В сільськогосподарських підприємствах всіх форм власності (окрім господарств населення) було зосереджено близько 54,7 % від загального поголів'я усіх видів птиці, в господарствах населення – 45,3 %. За наявністю поголів'я птиці усіх видів з 25 областей України станом на 1 січня 2021 р. в першу п'ятірку лідерів увійшли Вінницька (33619,3 тис. гол.), Черкаська (24996,4 тис. гол.), Київська (23525,3 тис. гол), Дніпропетровська (19589,1 тис. гол.) області [6].

Проте населення, в середньому за рік, утримує до 90 млн. голів курей, 1,0 млн. голів індиків, 3,0 млн. голів качок, 10 млн. голів гусей. Із цього

поголів’я  20-25% – качки, 30- 40% – кури, 40-50% – індики, 70- 75% – гуси – птиця селекції Інституту птахівництва НААН [7].

Порівняно із сухопутною, водоплавну птицю відносять до невибагливої за умовами утримання та годівлі, при дотриманні усіх ветеринарно-санітарних аспектів.

Для вирощування такої продукції, в основному, використовується птиця вітчизняної селекції, та місцева безпородна. Проте, тенденції розвитку сучасної вітчизняної племінної бази не мають позитивного характеру. На даний момент в Україні не існує жодного племінного заводу з розведення м’ясних та яєчних курей, качок, індиків та гусей. Діючі репродуктори ІІ порядку, що займаються лише збереженням генофонду деяких порід.

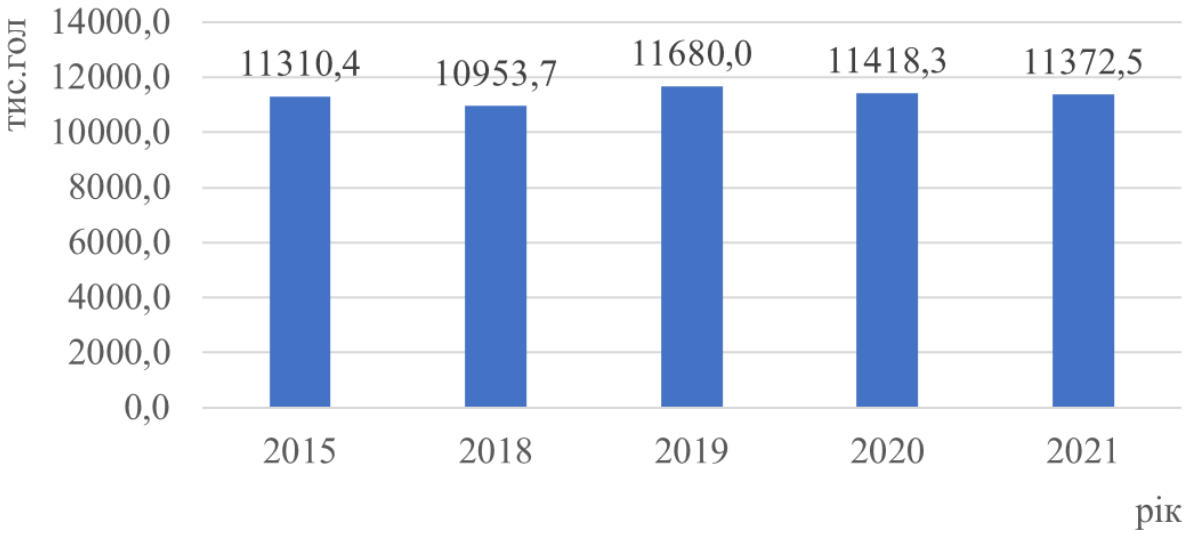


Рис.1.5. Динаміка зміни виробництва качок в період 2010-2020 рр. [6].

Найбільшого поширення в Україні набули качки кросу Благоварський – російської селекції, яких використовують у системі інтегрованого виробництва. У Вінницькій області таку птицю розводять у СТОВ «Медео» і ПСП «Промінь», в Сумській– у ТОВ «Колос-Агро Трейд», в Миколаївській – в Аграрному підприємстві «Благодатненський птахопром», в Херсонській – у СПП ТОВ «Шевченкове» і ТОВ «Гримат Групп», в Полтавській – у СТОВ

«Карлівське інкубаторно-птахівниче підприємство» і ПАФ «Полузірська», у Тернопільській – у ТзОВ «Чортківська племптахофабрика», [7].

Качок породи Пекінська розводять у ПСППП «Здолбунівське» Рівненської області і ПСПА «Птахівник-2» Івано-Франківської області, кросу Темп у СЗАТ «Охоче» Харківської області, кросу Башкірські цвітні у ТОВ «Колос-Агро Трейд» Сумської області. Качок кросів закордонного походження: Черрі-Веллі, Стар-53 і Сарваші утримують у племінному птахівничому репродукторі ІІ порядку СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський» Черкаської області.[7, 8, 9]

Нині на ринку м'ясо качок поставляють наступні виробники: СТОВ "Птахоплемзавод "Коробовський" (ТМ "Смачне каченя", Черкаська обл.., Золотоноський р-н., с. Кедина Гора). Асортимент: тушка качки Муллард, тушка качки мускусної, філе, стегна качки, стегна без кістки, фуа-гра, стегно, набір для бульйона, печінка, серце, шлунок, шия. ТОВ “Колосія”, ТМ “Французьке каченя” (Закарпатська обл., Ужгородський район, с. Концово), ТОВ "Брама Агро", ТМ "Good Duck" (Сумська обл. м. Конотоп) [7].

### 1.2.1 Характеристика та властивості качиного м'яса

М'ясо птиці, в тому числі водоплавної, містить всі необхідні ессенціальні речовини для повноцінного харчування людини, та є джерелом основних поживних речовин: білків, тваринних жирів, мінеральних та екстрактивних речовин, які представлені в кількісному та якісному співвідношенні і легко засвоюються організмом [5, 10-14].

М'язова тканина в птиці досить щільна, дрібно волокниста, проте менше прошарована сполучною тканиною ніж свинина, яловичина чи баранина. Маса грудних м'язів більша та іноді перевищує масу стегон та гомілки.

Грудна частина качок складає 23,0%, спинно-лопаткова з поясничо-крижовою – 52,0% і стегна – 12,6%.

Жирові відкладення в птиці, в основному, розміщені під шкірою (в

області гудки, на спині, животі,), на кишківнику та шлунку. М'ясо вважають смачнішим і ніжнішим, коли жир розташовується по мускулатурі рівномірно. Загальна кількість жиру більша в гусей та качок - до 45%, трохи менше в курей.

Співвідношення їстівних та неїстівних частин у птиці залежить від виду, віку, вгодованості та способу відгодівлі, особливо через накопичення жиру.

**Хімічний склад м'яса птиці також** залежить від цих же факторів, що і склад м'яса забійних тварин: частини тушки, виду птиці, породи, віку, вгодованості.

Як видно з табл. 1.1, найбільша кількість білка містить м'ясо індички 21,1 г, що досить значно перевищує показник для качиного м'яса більше ніж в півтори рази.

*Таблиця 1.1*

Хімічний склад різних видів м'яса (на 100 г продукту) [12]

| Хімічний склад, г/100 г м'яса | Кролик | Яловичина | Свинина | Індичка | Кури | Качки | Гуси |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Вода, г | 74,6 | 67,7 | 51,6 | 66,7 | 62,6 | 49,4 | 61,1 |
| Білок, г | 19,5 | 18,9 | 14,6 | 21,1 | 18,2 | 13,0 | 16,9 |
| Жир, г | 5.0 | 12,4 | 33,0 | 11,0 | 18,4 | 37,0 | 21,1 |
| Зола, г | 0,9 | 1,0 | 0,8 | 1,2 | 0,8 | 0,6 | 0,9 |
| Na, мг | 90,0 | 60 | 51 | 57,0 | 70,0 | 58,0 | 63,0 |
| K, мг | 210,0 | 315 | 242 | 335,0 | 194,0 | 156,0 | 237,0 |
| Ca, мг | 12,0 | 9 | 7 | 20,0 | 16,0 | 10,0 | 18,0 |
| Mg, мг | 19,0 | 21 | 21 | 25,0 | 18,0 | 15,0 | 25,0 |
| P, мг | 200.0 | 198 | 164 | 190,0 | 165.0 | 136.0 | 180.0 |
| Fe, мг | 1,4 | 2,6 | 1,6 | 3,3 | 1.6 | 1,9 | 2,1 |
| Енерге-тична Цінність, ккал | 176 | 187 | 355 | 183 | 241 | 356 | 254 |

Вміст жиру у качиному м'ясі є найбільшим серед представленого в таблиці 1.1. м'яса. Качине м'ясо багате на фосфор (180 мг), натрій (63,0 мг),

калій (237,0 мг) та магній (25,0 мг відповідно). Найвища енергетична цінність качиного м'яса (356 ккал) пояснюється найвищим вмістом жиру.

В той же час для пекінських качок характерна занадто жирність тушок (20...25% підшкірного та абдомінального жиру).

Підвищена жирність тушок обумовлюється еволюційним розвитком качок. Так, у дикій природі їх підшкірний жир слугував захистом від переохолодження, особливо при контакті з водою. Тому особливістю качок, як у дикій природі так і в домашніх умовах, залишається активний ліпогенез, в результаті чого у каченят більше 40% всій енергії, що поступає з кормом, трансформується в жир. У зв'язку з цим все більше розповсюдження отримують гібриди – мускусні качки, які вигідно вирізняються від пекінських більшим виходом пісного м'яса. Встановлено, що у м'ясі мускусних каченят міститься води – 55%, сирого протеїну – 21,2%, жиру – 18,6%, [4].

Качине м'ясо має виражений специфічний смак, який також відрізняє його від м'яса інших видів птиці, та добрі харчові якості. Білки качиного м'яса на 98% є повноцінних. Збалансованість амінокислот в качиному м'ясі наближається до оптимальної формули.

Харчова і біологічна цінність м'яса визначається вмістом незамінних амінокислот та їхнім оптимальним співвідношенням (табл.1.2), жирно-кислотним складом, а теж хорошою перетравністю м'яса ферментами шлунково-кишкового тракту людини. Білок качиного м'яса містить 19 амінокислот, в тому числі усі незамінні.

Качине м'ясо також поступається за амінокислотним складом іншим видам м'яса птиці та м'ясу кролів, і частково яловичині, свинині.

*Таблиця 1.2*

Амінокислотний склад різних видів м'яса [10-14]

| | Амінокислоти, г/100 г | Ідеальний білок ФАО/ ВООЗ | Яловичина | Свинина | Кролик | Індичка | Кури | Качки | Гуси |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 10 | 8 | 9 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Незамінні | Валін | 500 | 1035 | 831 | 1064 | 930 | 877 | 766 | 770 |
| | Ізолейцин | 400 | 782 | 708 | 864 | 963 | 693 | 662 | 687 |
| | Лейцин | 700 | 1478 | 1074 | 1734 | 1587 | 1412 | 1278 | 1285 |
| | Лізин | 550 | 1589 | 1239 | 2199 | 1636 | 1588 | 1327 | 1260 |
| | Метіонін | 350 | 445 | 342 | 499 | 497 | 471 | 370 | 397 |
| | Треонін | 400 | 803 | 654 | 913 | 875 | 885 | 705 | 676 |
| | Триптофан | 100 | 210 | 191 | 327 | 329 | 293 | 174 | 207 |
| | Фенілаланін | 600 | 796 | 580 | 512 | 803 | 744 | 608 | 629 |
| Замінні | Аланін | | 1086 | 773 | 1490 | 1218 | 1154 | 1054 | 1015 |
| | Аргінін | | 1046 | 879 | 1469 | 1168 | 1225 | 1131 | 1021 |
| | Аспарагінова кислота | | 1771 | 1322 | 1870 | 2007 | 1631 | 1404 | 1447 |
| | Гістицид | | 710 | 575 | 626 | 540 | 486 | 289 | 392 |
| | Гліцин | | 937 | 695 | 955 | 1137 | 1347 | 1108 | 1087 |
| | Глутамінова кислота | | 3073 | 2224 | 3442 | 3280 | 2581 | 2678 | 2384 |
| | Оксіпролін | | 290 | 170 | 200 | 181 | 151 | 151 | 289 |
| | Пролін | | 685 | 650 | 843 | 831 | 877 | 736 | 734 |
| | Серин | | 780 | 611 | 843 | 735 | 859 | 607 | 626 |
| | Тирозин | | 658 | 520 | 464 | 616 | 641 | 512 | 547 |
| | Цистин | | 259 | 183 | 259 | 121 | 224 | 126 | 122 |
| | Загальна кількість амінокислот | | 18429 | 14221 | 20606 | 19454 | 18139 | 15686 | 15575 |

На дієтичні властивості м'яса безпосередньо впливає і якісний склад жирних кислот (табл. 1.3.).

Якість продукції з м'яса качок у значній мірі визначається морфологічним та хімічним складом м'язової тканини птиці і видимих фрагментів шкіри з підшкірним та абдомінальним жиром.

*Таблиця 1.3*

Жирнокислотний склад різних видів м'яса птиці [10-14]

| Жир | Вміст основних жирних кислот, % | | | Співвідношення, що характеризує біологічну цінність жирів | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | МНЖК | ПНЖК | НЖК | МНЖК: ПНЖК: НЖК | ПНЖ: НЖК | С18:2/ С18:1 | С18:2/ С18:3 | ω6:ω3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Курячий | 49,81 | 17,78 | 32,41 | 1:0.4:0.7 | 0,56 | 0,38 | 17,0 | 23:1 |
| Індички | 42,69 | 25,17 | 30,79 | 1:0,6:0,7 | 0,82 | 0,45 | 7,37 | 14,5:1 |
| Качиний | 49,14 | 20,54 | 24.42 | 1:0,4:0,5 | 0,83 | 0,23 | 2,47 | 18:1 |
| Гусячий | 50,11 | 21,67 | 25,86 | 1:0,4:0,5 | 0.84 | 0,29 | 4,76 | 16:1 |
| Кролячий | 34,32 | 23,65 | 42,04 | 1:0,7:1,2 | 0,57 | 0,71 | - | 7:1 |
| Ідеальний | 33,3 | 33,3 | 33,3 | 1:1:1 | 0.2-0,4 | >0,25 | >0,7 | 4:1 |

Особливістю патраних тушок качок є різне співвідношення м'язової тканини і шкіри з підшкірним та абдомінальним жиром в окремих частинах (табл.. 1.4).

*Таблиця 1.4*

Хімічні склад і енергетична цінність качиного м’яса [15]

| Найменування продукту | Вміст в 100 г, % | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Волога | Жир | Білок | Зола | Індекс якості (Ж/Б) | Енергетична цінність |
| Тушка | 59,9 | 12,6 | 20,5 | 1,0 | 0,61 | 201,20 |
| Грудинка | 72,8 | 5,1 | 21,2 | 0,9 | 0,24 | 134,35 |
| Крила | 69,5 | 14,5 | 15,0 | 1,0 | 0,97 | 196,35 |
| Спинка | 60,4 | 13,8 | 24,8 | 1,0 | 0,56 | 230,0 |
| Спинка та крила | 68,3 | 16,1 | 11,8 | 3,8 | 1,36 | 198,10 |
| Шия без шкіри | 69,9 | 5,2 | 19,3 | 5,6 | 0,27 | 127,5 |

У розвинених країнах - Франції, Німеччині, Італії і ін. – жирну гусячу та качину печінку відносять до делікатесної продукції. Це висококалорійний

продукт з ніжною консистенцією, яка обумовлена достатньо високим вмістом жиру. Продукти, вироблені з використанням жирної качиної печінки, володіють своєрідним смаком та ароматом, як, наприклад, відомий французький паштет фуга-гра – символ гастрономічного шику та традиційна різдвяна страва. У Франції – 1 кг готової фуа-гри, яка на 90% складається із жирної качиної печінки, коштує від 70 до 500 євро. [16]. Харчову цінність, мінерального та вітамінного складу качиної і гусячої печінки представлено у таблицях 1.5 і 1.6.

*Таблиця 1.5*

Харчова цінність качиної і гусячої печінки [16]

| Показник | Вміст, г в 100 г | |
|---|---|---|
| | Гусяча печінка | Качина печінка |
| Білки, г | 15,2 | 15,8 |
| Жири, г | 39 | 38 |
| Вода, г | 45 | 45,6 |
| Енергетична цінність, ккал | 411,8 | 405,2 |

*Таблиця 1.6*

Вміст нутрієнтів в качиній і гусячій печінці [16]

| Показник | Вміст, мг в 100 г | |
|---|---|---|
| | Гусяча печінка | Качина печінка |
| Калій | 200 | 1665 |
| Кальцій | 12 | 23 |
| Магній | 35 | 25 |
| Натрій | 91 | 58 |
| Сульфур | 169 | 172 |
| Фосфор | 154 | 200 |
| Хлор | 87 | 80 |
| Мідь | 243 | 447 |
| Фтор | 0 | 128 |
| Селен | 68 | 15 |
| Вітамін А | 20 | 50 |
| Вітамін В4 (холін) | 57 | 119 |
| Вітамін В9 | 4,1 | 3,5 |
| Вітамін РР | 4,7232 | 5,4228 |

### 1.3 Хімічний склад і джерела харчових волокон

Термін "харчові волокна" був вперше введений наприкінці 80-х років XX сторіччя і до сьогодні достатньо розповсюджений. Харчові волокна являють собою залишки рослинних клітин, які є неперетравлюваних травними ферментами шлунково-кишкового тракту людини, та здатні протистояти гідролізу, що здійснюється травними її ферментами.

Асоціація хіміків-зерновиків Америки в 2000 році ввела більш об'єктивний термін, за яким під харчовими волокнами розуміють їстівні частини рослин (або відповідні вуглеводи), стійкі до перетравлювання та адсорбції у тонкому кишківнику людини але здатні до ферментації у товстому кишківнику під дією спеціальної мікрофлори [25].

До харчових волокон відносять комплекс біополімерів рослинної сировини, до яких входять целюлоза, геміцелюлоза, пектинові речовини та лігнін. Розрізняють два типи харчових волокон розчинні і нерозчинні, і вони спричиняють різний ефект на організм людини. До розчинних харчових волокон є камеді, деякі пектини та геміцелюлоза. Певна кількість розчинних харчових волокон містять ячмінь, овес, горох, картопля. Більшість із них ферментується в товстому кишківнику ферментами, які виробляють бактерії. Нерозчинні харчові волокна – лігнін, целюлоза, деякі види геміцелюлози і пектинів, які містяться у таких продуктах, як цільні зерна пшениці і висівки.

Розвиток хімії та розшифрування просторової структури вуглеводів, дозволили змінити думку, що раніше існувала, про роль цих речовин у технології харчових продуктів в аспекті їх фізіологічних та технологічних властивостей.

Відомо, що вуглеводи відіграють в організмі людини роль енергетичного субстрату. Біополімерні вуглеводи, які є основним структурним елементом харчових волокон, здійснюють деякі додаткові функції в організмі людини та тварин [26], такі як пластичні функції, а також відіграють регуляторну роль у обміні іонами клітини з навколишнім середовищем та

запасами енергії. Досягнуті результати наукових досліджень полісахаридних систем дозволили розшифрувати багато аспектів функціонування живої матерії, і завдяки цьому було набуто високий теоретичний рівень знань. Полісахариди, крім того, знайшли велике практичне застосування у діяльності людини, за наявність унікальних властивостей, таких як здатність до емульгування, загущення, гелеутворення, вологоутримання та стабілізації структурно-механічних властивостей харчових систем. Поряд з білками полісахариди є основним компонентом їжі і визначають її структуру, ступінь перетравності та засвоєння, а також органолептичні якості. Адсорбційні властивості полісахаридів і харчових волокон надають продуктам радіопротекторну та шлаковивідну функціїи, що є одним з аспектів їх застосування у раціонах для корекції та підтримки здоров'я людей. Тому збільшення харчових волокон у раціоні людини щороку становить близько 3,9 % та зберігає тенденцію до подальшого зростання [27, 28].

Функціональні властивості полісахаридів обумовлюють їхнє комплексне застосування у практичній діяльності людини. Фундаментальні дослідження в області фізики і хімії вуглеводів сприяли активізації широкого використання їх і харчових волокон, у якості чистих або комплексних добавок, що стабілізують структуру та підвищують вихід різних харчових продуктів.

У технологіях харчових продуктів найзатребуваніші такі функціональні властивості харчових волокон як здатність загущувати харчові середовища, емульгування, геелутворення, піноутворення, сорбційна здатність до зв'язування важких металів тощо. [29, 30].

Збільшення в'язкості водних середовищ та пов'язане з ним загущення харчової структури має практичне значення для розведених розчинів і виникає завдяки просторовій структурі полісахаридів, що має форму витягнутого клубка та достатньо значною твердістю ланцюга, при наявності традиційної для полімерів кривої текучості.

Завдяки здатності полісахаридів змінювати консистенцію харчових середовищ їх застосовують у виробництві продуктів харчування з отриманням «волокнистої, однорідної, шаруватої, твердої, крихкої, м'якої, пластичної» структури, що оцінюється органолептично. Комплекс оцінок органолептичних показників характеризує якість харчових продуктів. Гелеутворення – здатність утворювати в харчовому середовищі просторової сітки, яка утримує розчинник, за рахунок стійких зв'язків нефлуктуаційної природи по всьому об'ємі. [28].

Серед харчових волокон найбільшу увагу та поширення отримала целюлоза – полісахарид, що за структурою відноситься до нерозгалуженого. Він містить до 10 тисяч мономерів глюкози і залежно від джерела походження він має помітні розходження у функціональних властивостях.

Целюлоза є найпоширенішою речовиною на землі, так як є різновидом – бактеріальна та тваринна целюлоза (деякі ракоподібні і равлики). Вона - складова частина всіх органів та тканин рослин, а також клітинних стінок деяких видів грибів. Целюлоза представлена в рослинних тканинах як компонент клітинних оболонок та виконує опорну функцію. На частку целюлози припадає до 50 % карбону всіх органічних сполук біосфери, що робить її найпоширенішим полісахаридом.

За фізичними властивостями чиста целюлоза – це сніжно - біла речовина, волокнистої структури, без смаку та запаху. У воді целюлоза не розчиняється, а тільки частково набухає. При нагріванні целюлози до 350° С проходить термічне розкладання (деструкції). Целюлоза є представником нерозчинних харчових волокон та складає приблизно третину. Вміст целюлози в рослинній їжі складає близько 1 %, але вона в значній мірі впливає на структуру їжу. Целюлоза практично не перетравлюється в кишківнику, так як в організмі людини не синтезуються ферменти, які її гідролізують. Біодеградація целюлози здійснюється ферментами мікроорганізмів. Мікрофлора товстого кишківника ферментує целюлозу, як поступає з фруктів та овочів повністю.

Більш груба целюлоза, яка входить до складу харчових волокон, може розщеплюватися до 70 %.

Целюлоза, яка використовується у харчових технологіях представлена у мікрокристалічній формі або у вигляді різних ефірів. Як харчову добавку застосовують два види целюлози Е460: Е460і – мікрокристалічна целюлоза (МКЦ) та Е460іі – порошкоподібна целюлоза, що виділена з рослинної сировини (деревини, бавовни). Традиційно для отримання МКЦ використовують бавовняну і технічні деревні целюлози. МКЦ вносять у малокалорійні дієтичні продукти харчування. Рекомендують застосування МКЦ як речовину, що знижує калорійність у борошнистих кондитерських виробах, сухих сніданках, молочних продуктах, салатах та кремах. Мікрокристалічна целюлоза має властивість сорбувати натуральні барвники, тому її можна засьосовувати для підфарбовування масла, маргарину та інші харчові продукти [31]. Сухою, вона добре формується в таблетки, що полегшує точне її дозування.

Через особливості просторової будови, порівнюючи з глікогеном та крохмалем, целюлоза не піддається розщеплюванню ферментом підшлункової залози – амілазою. Відомі в природі похідні целюлози, наприклад, метилцелюлоза, яка за рахунок особливостей будови розчиняються у воді, утворюючи гелі.

Геміцелюлоза – є значною частиною неперетравлюваного комплексу харчових волокон, важливого для перистальтики кишківника. Встановлено, що геміцелюлоза сприяє зниженню кардіологічних захворювань та злоякісних новоутворень прямої кишки, та потребу в інсуліні для хворих діабетом.

Геміцелюлози входять до складу клітинних оболонок й представляють досить великий й різноманітний клас рослинних вуглеводів. Вони переважають у зернових продуктах, добре зв'язують воду і катіони, їх мало в складі овочів й фруктів.

Лігнін отримують близько 35 млн. т на рік у вигляді відходів при промисловій обробці деревини. Лігнін, виділений з рослинної сировини не додають у їжу, а використовують у складі харчових волокон і як препарати для лікування різних шлунково-кишкових захворювань.

Лігнін є полімерним залишком деревини, отриманим після її перколяційного гідролізу, що проводиться з метою виділення целюлози й геміцелюлози. Вони складаються з полімерів ароматичних спиртів й надають твердість оболонці рослинних клітин. Лігнін, обволікуючи целюлозу й геміцелюлозу, ускладнює ферментацію оболонок кишковими мікроорганізмами. Тому багаті лігніном продукти (наприклад, висівки) погано перетравлюються в кишківнику. Потрібно відзначити, що кількість лігніну збільшується практично у всіх овочах після тривалого зберігання. Тому лежані овочі можуть засвоюватися набагато гірше. Лігнін у тонкому кишечнику зв'язується з жовчними кислотами, що запобігає надлишковому всмоктуванню жирів та допомагає зниженню рівня холестерину в крові. Крім того він сприяє прискоренню проходження їжі через кишечник [36].

Хітин – полісахарид, що за структурою схожий із целюлозою. З хітину складаються клітинні стінки грибів та панцири раків, крабів й інших членистоногих.

До пектинів відносять комплекс колоїдних полісахаридів. За хімічною будовою це полігалактуронова кислота, у якій частина карбоксильних груп етерифікована залишками метилового спирту. Пектини мають властивості утворювати желе в присутності органічних кислот, що широко застовується в кондитерській промисловості.

Пектини входять у клітинний каркас тканини фруктів й зелених частин рослин, що дає можливість використовувати їх з конкретною практичною метою. Сорбуючі властивості пектинів сприяють зв'язуванню і виведенню з організму холестерину, радіонуклеїдів, важких металів (свинець, ртуть, стронцій, кадмій і ін.) й канцерогенних речовин. На пектини багаті слива, чорна

смородина, яблука та інші фрукти, у яких міститься близько 1% пектину. Із сухих речовин у цукровому буряку після сахарози найбільше міститься пектинових речовин (близько 2,5 %). У фруктах пектини становлять приблизно половину маси м'якоті, і вони не є інертні в хімічному відношенні, в порівнянні з клітковиною [29, 35, 36].

Нерозчинні в холодній воді пектинові речовини, які містяться у м'якоті буряка, називаються протопектином, що пов'язаний із клітковиною або геміцелюлозами.

При нагріванні з водою м'якоть буряка набухає і частково (наполовину) переходить у розчин. Та частина, що розчинилася, у цукровій промисловості прийнято називати пектиновими речовинами. Ці речовини аморфні, і їх згущений розчин – в'язкий і має властивості клею.

У складі пектинових речовин міститься полісахарид арабан і небагато галактану. Частина пектинових речовин, що не розчиняється в 70°-му спирті, називається пектином. Пектини також мають властивості сорбенту і здатні зв'язувати й виводити з організму холестерин, радіонукліди, солі важких металів (свинець, ртуть, стронцій, кадмій і ін.). Пектини, завдяки обволікаючим властивостям, сприяють загоєнню слизової оболонки кишківника при його ушкодженнях. Наприклад, використання пектинових речовин у консервованих м'ясних продуктах сприяє збереженню вітаміну С і засвоюваності заліза.

Отже, за рекомендаціями раціонального харчування у раціоні здорової людини повинні бути присутні 5-6 г пектинових речовин на добу [35].

Камеді – розгалужені полімери глюкуронової й галактуронової кислот, із приєднанням залишків арабінози, маннози, ксилози, а крім того солей магнію і кальцію.

Камеді містяться в деяких фруктах, та у деяких їстівних водоростях. Камеді не входять до складу клітинних оболонок, складні за будовою, розчинні у воді, мають певну в'язкість; вони здатні зв'язувати в кишечнику важкі метали і холестерин.

Слизи – представники розгалужених сульфатованих арабіноксиланів. Слизи як пектин й камеді, являють собою складні суміші гетерополісахаридів. Вони найбільш поширені в рослинах і їх застосовують у тих же випадках, що пектини і камеді. У харчових продуктах найбільша кількість слизей міститься у вівсяній й перловій крупах та рисі. Слизей багато у насінні льону і подорожника [36].

Харчові волокна мають лише рослинне походження.

Функціональні властивості харчових волокон в організмі людини є достатньо різноманітні й багатогранні. Харчові волокна відрізняються за складом і за властивостями. Різні види харчових волокон виконують різноманітні функції:

- розчинні волокна краще виводять важкі метали, токсичні речовини, радіоізотопи, холестерин;
- нерозчинні волокна краще утримують воду, сприяючи формуванню м'якої еластичної маси в кишечнику, поліпшуючи її виведення;
- целюлоза абсорбує воду та допомагає виведенню з організму токсинів і шлаків та сприяє регулюванню рівня глюкози;
- лігнін сприяє видаленню холестерину і жовчних кислот, які перебувають у шлунково-кишковому тракті;
- камедь й гумміарабік розчиняються у воді та набухають, створюючи почуття ситості;
- пектин запобігає потраплянню в кров надлишкового холестерину і жовчних кислот [35, 36].

Драглі являють собою структуровані системи із властивостями твердих тіл, які утворюють полімерний каркас, насичений «зв'язаною» та «вільною» рідиною. Драглеутворення – це процес фазового переходу з рідкого стану у твердий завдяки контакту гідрофобних груп (як правило, CH2=CH3-) макромолекул та утворення полімерного просторового каркасу (сітки), заповненого розчинником [32, 33 ]. Така система може зберігати форму і не

руйнуватися під дією власної маси, при тому, що 97-98 % системи становить вода, яка не здатна зберігати форму. Така властивість полісахаридів, дозволяє широко їх застосовувати.

У процесі драглеутворення більшу роль відіграють атомні угруповання полісахаридів, що визначають характер взаємодії з молекулами води. Полярні угруповання полісахаридів створюють водневі зв'язки з водою. Заряджені та незаряджені угруповання формують структуру полісахаридів. Макромолекула великої довжини утворюється шляхом розподілу центрів взаємодії з молекулами води. Так створюється багатошарова гідратна оболонка. Властивості води в межах гідратної оболонки відрізняються від властивостей води в об'ємі розчину. Зв'язана і незв'язана вода існує в розчинах полісахаридів.

Для стабілізації харчових емульсій нині широко застосовують полісахариди. При цьому наявність високомолекулярних полісахаридів має як позитивний, так та негативний вплив. Це залежить від концентрації полісахариду, адсорбційної здатності білка та полісахариду, та від природи їхньої взаємодії [29, 30].

Головний механізм стабілізуючої дії полісахаридів полягає в помітному підвищенні в'язкості дисперсійного середовища, що утворює кінетичні перешкоди для зближення крапель, їх підйому або осадження. Тому всі полісахариди, які мають здатність до загущення, крім того є хорошими стабілізаторами. Завдяки взаємній непроникності молекул, внесення полісахариду в систему зменшує об'єм, доступний молекулам білка. Це еквівалентно збільшенню концентрації полісахариду, що спричиняє збільшення сорбції молекул на поверхні розділу олія - вода, тобто підвищенню якості шару, що стабілізує емульсію.

Ефективність стабілізації системи залежить від взаємодії полісахаридів і білків тому вивчення термодинамічного поводження цієї взаємодії є головним моментом у розвитку науки про харчові продукти [33].

На практиці харчові волокна поділяють залежно від розчинності:

- розчинні харчові волокна – у воді набухають, поглинаючи воду, перетворюються в драглеподібну масу. До них відносяться пектини, камеді, слизи та деякі фракції геміцелюлози;
- нерозчинні харчові волокна – при сильному набуханні зберігають форму. До них відносяться целюлоза, лігнін, частина геміцелюлоз.

Серед нерозчинних харчових волокон найпоширенішими є целюлоза і клітковина.

Зернові продукти характеризуються високим вмістом клітковини. Клітковина овочів і картоплі менш груба і може добре засвоюватися в кишківнику. Крім перистальтичного ефекту, клітковина сприяє виведенню холестерину завдяки тому, що вона адсорбує стерини та ускладнює зворотне їх всмоктування, а також відіграє важливу роль у нормалізації корисної кишкової мікрофлори. Рослинні волокна, також впливають на моторну функцію жовчовивідних шляхів, та сприяють стимулюванню процесу виведення жовчі, перешкоджаючи розвитку застійних явищ у гепатобиліарній системі. У зв'язку з цим хворі із захворюваннями печінки та жовчних шляхів повинні отримувати з їжею підвищену кількість харчових волокон, що містять клітковину.

Під час прийому їжі, клітковина в ротовій порожнині стимулює слиновиділення, що полегшує перетравлювання їжі. Завдяки тому, що їжу із клітковиною варто пережовувати довго, це буде впливати на здоров'я шлунку та очищати зуби.

Варто зазначити особливу роль клітковини та її застосування у виробництві продуктів оздоровчого харчування (рис. 1.1).

Рисунок 1.6. Функції рослинних харчових волокон у харчуванні

Проаналізувавши схему, зображену на рисунку 1.6, можна констатувати, що фізіологічна дія залежить від розчинності і структурних властивостей харчових волокон.

Отже, харчові волокна визнають одним із необхідних компонентів харчування. Надмірне захоплення очищеними і рафінованими продуктами в може сприяти збільшенню частоти захворювання на ожиріння, цукровим діабетом, серцево-судинними захворюваннями, захворюваннями товстої кишки [33].

Харчові волокна сприяють скороченню часу, який їжа проводить у шлунково-кишковому тракті. Тривала затримка калових мас у товстій кишці

може спровокувати онкологічні захворювання не тільки в кишковому тракті, але й у інших органах.

Дефіцит харчових волокон у харчуванні людини може привести до вповільнення кишкової перистальтики, розвитку стазів та дискінезії; та є однією із причин збільшення випадків апендициту, кишкової непрохідності, геморою, поліпозу кишечника, а також викликати рак його нижніх відділів [33, 34, 35].

### 1.2.1. Характеристика клітковини як функціонального інгредієнту

Функціональний харчовий інгредієнт – живі мікроорганізми, речовина або комплекс речовин мікробіологічного, тваринного, рослинного або мінерального походження чи ідентичні натуральним, які входять до складу функціонального харчового продукту в кількості не менше 15 % від добової фізіологічної потреби, розраховуючи на одну порцію продукту, що володіють здатністю спричиняти науково обґрунтований й підтверджений ефект на одну або кілька фізіологічних функцій, процеси обміну речовин в організму людини при систематичному вживанні функціонального харчового продукту, який їх містить.

До функціональних харчових інгредієнтів відносять біологічно активні, цінні і безпечні для здоров'я інгредієнти, з відомими фізико-хімічними характеристиками, для яких виявлені й науково обґрунтовані корисні для збереження й поліпшення здоров'я властивості, встановлена добова фізіологічна потреба. До таких інгредієнтів відносять  розчинні й нерозчинні харчові волокна (пектини і ін.), вітаміни (вітамін Е, фолієва кислота і ін.), мінеральні речовини (кальцій, магній, залізо, селен і ін.), жири й речовини, полісахариди, вторинні рослинні сполуки [35].

Збагачений харчовий продукт – функціональний харчовий продукт, отриманий шляхом додавання одного або декількох функціональних харчових інгредієнтів до традиційних харчових продуктів у кількості, що забезпечує

заповнення наявного в організмі людини дефіциту поживних речовин й (або) власної мікрофлори [35].

Функціональний харчовий продукт – спеціальний харчовий продукт, який призначений для систематичного вживання у складі харчових раціонів усіма віковими групами населення, що володіє науково обґрунтованими й підтвердженими властивостями, та сприяє зниженню ризику розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням, що запобігає дефіциту або й заповнює наявний в організмі людини дефіцит поживних речовин, який зберігає й поліпшує здоров'я за рахунок наявності в його складі фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів [28].

Нині часто функціональні інгредієнти із природних компонентів використовують у виробництві продуктів для надання їм функціональних властивостей, для отримання продукту, корисного для здоров'я.

Харчові волокна є одними із найбільш затребуваних та застосовуваних харчових інгредієнтів завдяки їх багатофункціональності.

Харчові волокна, можна використовувати як технологічні добавки, які змінюють структуру і хімічні властивості харчових продуктів, а також як функціональні інгредієнти, які спричиняють позитивний вплив, як на окремі системи організму людини, так й на весь організм у цілому.

Бідна на харчові волокна їжа може перебувати в кишечнику до 80 годин, у той час як їжа, багата рослинними волокнами проходить весь шлунково-кишковий тракт за 18-36 годин, що, без сумніву, більш корисно для здоров'я [37].

Недостатня кількість харчових волокон у раціоні вважається одним з основних факторів ризику розвитку різних захворювань, таких як метаболічний синдром, варикозне розширення й тромбоз вен нижніх кінцівок, рак товстої й прямої кишки, жовчнокам'яна хвороба, атеросклероз, цукровий діабет другого типу, геморой [37, 38].

Сучасна концепція спеціального харчування базується на основних положеннях:

- максимально можливе зменшення кількості надходження контамінантів (токсичних елементів, радіонуклідів) з їжею;
- гальмування процесу сорбції й накопичення контамінантів в організмі;
- дотримання принципу збалансованого харчування;
- введення в щоденний раціон харчування збагачених, функціональних продуктів з використанням функціонального інгредієнта – харчових волокон, які проявляють детоксикуючі властивості.

Найкраще у виробництві функціональних продуктів для спеціального харчування є застосування продуктів переробки сировини природного походження, які не мають побічної дії на організм людини але виявляють досить виражений ефект зв'язування різних контамінантів. Такими представниками вважаються харчові волокна, що містять вільні карбоксильні групи галактуронової кислоти, які здатні зв'язувати токсичні елементи, радіонукліди з утворенням нерозчинних комплексів, що не всмоктуються і виводяться з організму [38].

Харчові волокна – харчові речовини, які не перетравлюються ферментами організму людини, але можуть перероблятися корисною мікрофлорою кишечника.

Харчові волокна використовують корисні бактерії кишечника для своєї життєдіяльності, у результаті цього збільшується їх кількість, що позитивно позначається на формуванні калової маси, а також утворюються необхідні для організму людини речовини (вітаміни, амінокислоти, особливі жирні кислоти, які використовуються клітинами кишечника). Кількість харчових волокон, що рекомендують - 20 г у день. При порушенні роботи товстої кишки необхідним є збільшення вмісту в раціоні кількості харчових волокон [35].

Комплексоутворююча здатність харчових волокон заснована на взаємодії молекули пектину з іонами важких металів і радіонуклідів. Пектини проявляють найбільшу ефективність завдяки наявності в молекулах великої кількості вільних карбоксильних груп. Пектини обов'язково повинні бути включені у раціон харчування тих осіб, які перебувають у середовищі, забрудненому радіонуклідами, і наявності контакту із важкими металами.

Спеціальні високоочищені пектини можуть бути віднесені до незамінних речовин для використання у виробництві продуктів здорового та спеціального харчування. Ці властивості обумовлюють застосування харчових волокон як функціонального інгредієнту [3].

Харчові волокна відрізняються по складу й по своїх властивостях. Розчинні волокна краще виводять важкі метали, токсичні речовини, радіоізотопи, холестерин (рис. 1.2).

Рисунок 1.7. Фізіологічні властивості харчових волокон

Нерозчинні волокна краще утримують воду та сприяють формуванню м'якої еластичної маси в кишківнику й поліпшенню її виведення.

Фізіологічні властивості харчових волокон також полягають в тому, що харчові волокна сприяють виведенню «шкідливої» фракції холестерину з організму, що важливо при порушенні жирового обміну, атеросклерозі, гіпертонічній хворобі, ішемічній хворобі серця.

При розробці м'ясних посічених напівфабрикатів спеціального харчування необхідно врахувати 2 аспекти: науковий і практичний.

З погляду наукового підходу з урахуванням сучасних вимог за нормативною документацією, у новому виді розробленого напівфабрикату повинно міститись від 15 до 50 % харчових волокон від фізіологічної норми споживання. Отже, вміст харчових волокон повинен скласти від 3 до 10 г на 100 г розробленого посіченого м'ясного напівфабрикату.

Практичне обґрунтування використання харчових волокон у м'ясних посічених напівфабрикатах спеціального харчування засновано на формуванні споживчих властивостей продукту (рис. 1.3).

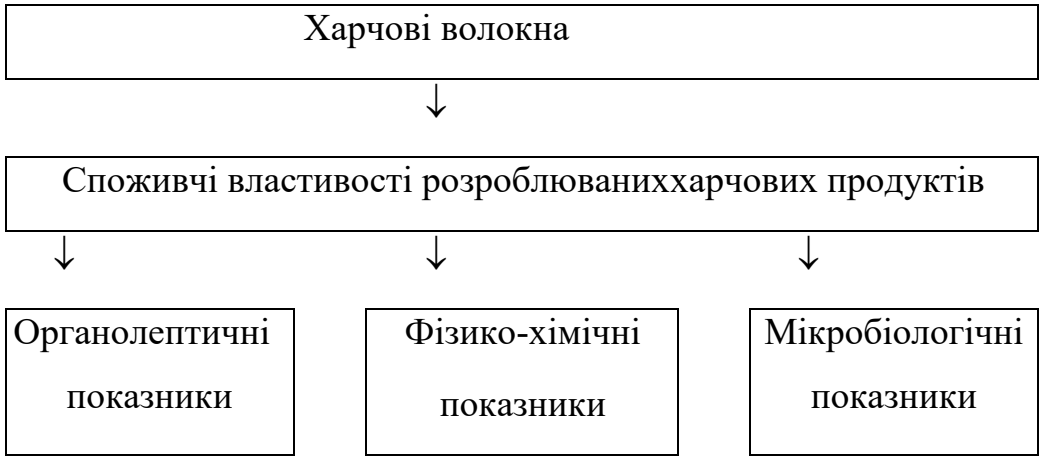


Рисунок 1.8 – Схема формування споживчих властивостей розроблюваних у м'ясних посічених напівфабрикатах

Створення посічених м'ясних напівфабрикатів для спеціального харчування з використанням різних видів рослинної клітковини дозволяє вирішувати технологічні завдання, пов'язані з формуванням споживчих властивостей: збільшення вологозв'язуючої здатності, зниження активності води, поліпшення органолептичних показників. Тому використання функціонального інгредієнта з качиним м’ясом у виробництві м'ясних посічених напівфабрикатів представляється темою актуальною і практично значимою.

Однією із проблем людства постала проблема ожиріння. Кількість людей, які страждають від надлишкової ваги, неухильно росте. Особам, які зіштовхнулися із цим захворюванням, показане споживання їжі з високим вмістом харчових волокон, так як ці полісахариди скорочують час перебування їжі в шлунково-кишковому тракті і сприяють очищенню організму. Вживання достатньої кількості рослинних волокон нормалізує роботу кишечника.

Одним із важливих переваг раціону, що містить рослинні волокна, є те, що їжа дає раннє і тривале почуття ситості. У раціоні сучасної людини міститься приблизно в три рази менше харчових волокон, ніж рекомендується фахівцями з харчування. У середньому міський житель отримує в складі раціону від 10 до 15 г харчових волокон, коли рекомендована щоденна норма, складає не менше 30 г, а в ряді країн – 40…45 г [35].

Численні наукові дослідження доводять, що скорочення споживання рафінованої їжі та збільшення споживання неопрацьованої (грубої) їжі, сприятиме покращенню здоров’я, а разом з тим збільшення тривалості життя.

Практично 90 % раціону людини складають продукти, які зовсім не містять харчових волокон: м'ясо, молочні продукти, риба, яйця тощо. Лише 10% добового раціону дають шанс отримати стільки рослинних волокон, скільки необхідно організму. Більшу частину харчових волокон споживачі отримують, вживаючи зерно продукти, а в хлібобулочних виробах, особливо виготовлених з борошна грубого помолу, міститься велика кількість основних

фізіологічно активних компонентів – целюлози, лігніну та геміцелюлоз (ГМЦ) (таблиця 1.7).

*Таблиця 1.7*

Вміст харчових волокон у продуктах переробки злакових зернових

| Продукт | Кількість харчових волокон, г/100 г СР | Компоненти харчових волокон, % | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ГМЦ | Целюлоза | Лігнін |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Висівки грубі | 43,0 | 74 | 18 | 7 |
| Висівки оброблені | 30,6 | 75 | 16 | 9 |
| Жито | 12,7 | 71 | 11 | 1,3 |
| Непросіяне борошно (100%) | 11,5 | 74 | 20 | 6 |
| Темне борошно (90-95%) | 8,7 | 72 | 18 | 10 |
| Вівсяна крупа | 7,2 | 83 | 12 | 6 |
| Біле борошно (72%) | 3,5 | 80 | 11 | 9 |
| Рис | 2,7 | 78 | 22 | Сліди |

Проте, небажано збільшення споживання рослинних волокон у раціоні понад 40 грамів, тому що харчові волокна починають працювати як адсорбент, зв'язуючи і виводячи з шлунково-кишкового тракту і цінні харчові речовини – вітаміни групи В, жиророзчинні вітаміни А та Е, мінеральні солі заліза, міді, цинку, кальцію. Це може привести до розвитку гіповітамінозів, анемії, остеопороза, підвищеному газоутворенню.

Виробництво харчових волокон в Україні перебуває на низькому рівні, і основний обсяг рослинних волокон, наявних на вітчизняному ринку є імпортного виготовлення. [38].

Перспективним є створення не ферментуємих біополімерів, які володіють ефективними функціонально - фізіологічними властивостями та

зниженою калорійністю. Джерелом концентрованих препаратів харчових волокон можуть бути побічні продукти переробки зерна, кормові трави, морська рослинність та деревина [30].

Дефіцит харчових волокон у раціонах харчування населення обумовив створення функціональних продуктів, збагачених полісахаридами природного походження. Із цією метою виробляються концентрати баластових речовин, які отримують, зокрема, з вегетативної частини пшеничного колосся за спеціальною технологією без додавання хімічних реагентів [35].

Завдяки відсутності в'язких якостей концентрати баластних речовин спричиняють незначний ефект на всмоктування макроелементів в організмі людини а, отже, на підвищення рівня цукру в крові і холестерину. Крім того, завдяки волокнистій структурі целюлози та лігніну, така рослинна клітковина вимагає більш тривалого та більш інтенсивного пережовування, що сприяє абразивному видаленню нальоту бактерій на зубах, та приводить до їх зміцнення. Через те що багата волокнами їжа містить менше очищених цукрів, знижується ризик розвитку карієсу.

З технологічної точки зору пшенична клітковина збільшує вихід готового продукту та продовжує термін його зберігання.

Позитивний вплив харчових волокон на органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники буде сприяти покращенню властивостей важливих для споживача, таких як різноманітний асортимент м'ясних посічених напівфабрикатів, поява на продовольчому ринку здорових продуктів харчування.

### 1.3.2 Характеристика асортименту та технологічні властивості харчових волокон для виробництва посічених напівфабрикатів

Ринок м'ясних напівфабрикатів в Україні активно розвивається. В асортименті м'ясних посічених напівфабрикатів невеликий обсяг виробів для спеціального харчування, тому представляється доцільним розробка і

впровадження у виробництво нових видів напівфабрикатів, із застосуванням рослинної сировини та продуктів її переробки.

За останні роки в асортименті постачальників технологічних матеріалів для виробництва м'ясопродуктів є достатній асортимент харчових волокон із різноманітної сировини. За видом сировини харчова клітковина поділяється на пшеничну, морквяну, бурякову, вівсяну, апельсинову, яблучну, томатну, бамбукову, соєву. Пшенична, бамбукова, морквяна та соєва клітковина придатна до використання у виробництві м'ясних виробів завдяки відносно нейтральному смаку. Найпоширенішою серед використовуваних у виробництві м'ясопродуктів, є пшенична, технологічні властивості якої в основному залежать від довжини волокон [39].

Комерційні препарати клітковини отримують із різних видів сировини рослинного походження, виділяючи з нього клітковину, целюлозу та її похідні. В залежності від виду використовуваної сировини, технології виробництва, ступеня рафінування та цільового призначення склад харчових волокон може істотно відрізнятися як по співвідношенню розчинних та нерозчинних харчових волокон (табл. 1.8), так та по вмісту домішок у вигляді засвоюваних вуглеводів (крохмаль, цукри), білкових та мінеральних речовин.

При цьому, фруктова та овочева клітковина може містити більше пектину, а клітковина із зерен злакових культур переважно представлена целюлозою та геміцелюлозою.

За органолептичними показниками рослинна клітковина є порошком від біло-кремового до ясно-коричневого кольору з нейтральним смаком та запахом.

За значеннями водневого показника (pH) більша частина нерозчинних харчових волокон відповідає параметрам, які характерні для м'ясних систем.

*Таблиця 1.8*

Склад та властивості різних видів харчових волокон на основі клітковини

| Вид харчових волокон | Вміст харчових волокон, % | | | ВВЗ, г/г | ЖУЗ, г/г | pH |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всього | Нероз-чинні | Роз-чинні | | | |
| Целюлоза (300 мкм) | 95 | 95 | < 1 | 7,4 | 4,7 | 6-8 |
| Целюлоза (20 мкм) | 95 | 95 | < 1 | 3,5 | 2,1 | 6-8 |
| Вівсяна клітковина | 85 | 81 | < 5 | 3,5 | 2,4 | 6,5-8,0 |
| Пшенична клітковина | 93 | 91 | < 3 | 6,0-8,3 | 6,0 | 6-7 |
| Соєва клітковина (з оболонки) | 90 | 89 | < 1 | 3,0-5,0 | 2,0 | 6,3-7,5 |
| Цитрусова клітковина | 88 | 68 | 20 | 8-19 | 2,9 | 3,5-4,5 |
| Морквяна клітковина | 85 | 65 | 20 | 10-12 | 3,0 | 4,5-6,0 |
| Соєва клітковина (із сім'ядолі) | 70-80 | 62-70 | 8-15 | 10,0 | 2,8 | 6,3-7,5 |
| Горохова клітковина | 70-88 | 65 | 5-11 | 4,8-8,0 | 2,5-3,0 | 4,0-7,0 |
| Картопляна клітковина | 69 | 56 | 6 | 10-15 | 2,5 | 5,0-7,0 |
| Клітковина цукрового буряка | 68 | 48 | 20 | 4,3-5,0 | 2,3 | 5,4-6,5 |

За результатами електронної мікроскопії (х 2000) видно, що баластові речовини являють собою волокна довжиною від 30 до 550 мкм і товщиною 20-40 мкм, та переплетені між собою з утворенням хаотичних клубків.

За структурою волокна препаратів клітковини мають виражену капілярно-пористу структуру, що спричиняє наявність у них високої вологозвязуючої та сорбційнної здатності.

Отже, ступінь вираженості функціонально-технологічних властивостей клітковини в залежить від фракційного складу та розмірів волокон.

Зв'язування вологи та жиру в харчовій клітковині здійснюється, в основному, капілярним способом, тому довжина волокна є визначальним параметром при оцінюванні технологічних властивостей.

Встановлено, що мінімальним рівнем зв'язування вологи і жиру у м'ясній системі володіє пшенична клітковина з довжиною волокон 80...90 мкм, рівень зв'язування вологи 4…5,5:1, зв'язування жиру - 3,7…3,8:1. Максимальними технологічними властивостями володіє клітковина з довжиною волокон близько 500 мкм, рівень зв'язування вологи є 11:1, жиру - 7:1. Клітковина з довжиною волокон близько 200 мкм зв'язує вологу в співвідношенні 7…8,5:1, жир – 5…6,9:1. При врахуванні технологічних властивостей необхідно орієнтуватися на нижні значення волого- та жирозвязуючої здатності, а в реальних рецептурах м'ясних фаршів ці показники можуть бути ще меншими, залежно від конкретних технологічних завдань [40, 41].

Чим вища ступінь очищення харчових волокон, тим вище значення ВЗЗ. Препарати клітковини не розчинні у воді, але вони добре набухають та утримують воду, і деякі види клітковини здатні зв'язувати жирову фазу (табл. 1.8). Ці властивості дозволяють при їх застосуванні в технології м'ясних напівфабрикатів істотно знизити величину втрат маси як при термообробці і при розморожуванні та поліпшити консистенцію готової продукції.

Харчові волокна представляють собою харчові гідроколоїди з добре вираженими вологоутримуючими, стабілізуючими та загущувальними властивостями, які здатні забезпечити:

– регулювання органолептичних показників (соковитість, розжовуваність) готової продукції;

– регулювання реологічних характеристик (в'язкість, адгезія, еластичність) м'ясних модельних систем, структурно-механічних властивостей (текстура, консистенція, монолітність, пластичність)

– структурування та стабілізацію дисперсних систем (суспензій, емульсій, пін) при широкому діапазоні значень pH середовища;

– підвищення показників вологозв'язуючої здатності харчових систем (при одночасному збільшенні частки міцнозв'язаної вологи) сприяє зменшенню термовтрат ковбас та ступінь ужарки напівфабрикатів, що позитивно впливає на органолептичні показники і на величину виходу готової продукції,

– підвищення ступеню стійкості м'ясних виробів при їх зберіганні внаслідок зниження значення активності води, Aw, та зменшення ймовірності появи синерезису;

– зниження собівартості м'ясних виробів за рахунок зниження витрат на основну сировину і збільшення виходу готової продукції [42].

Встановлено, що деякі види рослинної клітковини паралельно з вираженою ВЗЗ виявляють достатньо високу жироутримуючу здатність (до 6 г жиру/г клітковини), що дозволяє їх використовувати як стабілізаторів емульсій.

Препарати клітковини також володіють стійкістю до впливу високих (до 120° С) та низьких температур. Як кріопротектори, вони істотно впливають на характер кристалоутворення води при заморожуванні м'яса та забезпечують формування більш дрібних кристалів льоду, що перешкоджає їх росту в процесі низькотемпературного зберігання. В результаті цього відбувається зберігання первинної клітинної структури м'язової тканини, підвищується стійкість продукції до процесів заморожування/розморожування, знижується величина втрат при розморожуванні та ступінь синерезису при зберіганні м'ясопродуктів (вакуумне впакування).

Отже, вивчення властивостей натуральних харчових волокон рослинного походження і використання інноваційних технологій XXI століття створюють передумови для створення якісно нових продуктів харчування з більш широким спектром їх корисної специфічної дії для здоров'я людини.

### 1.3.3 Обґрунтування використання харчових волокон у виробництві посічених напівфабрикатів

М'ясо і м'ясні продукти є одними із найбільш складних основ для створення функціональних продуктів. В організм людини з м'ясом надходять необхідні для життя нутрієнти, незамінні амінокислоти, залізо, вітаміни групи В.

Використання в технології посічених м'ясних напівфабрикатів продуктів переробки зернових культур у вигляді рослинної клітковини дозволяє підвищити харчову і біологічну цінність виробу, сприяє стійкому та рівномірному розподілу інгредієнтів, та приводить до створення продукту стабільної якості.

Можливий рівень заміни м'ясної сировини на рослинні інгредієнти при виробництві ковбас становить до 15 %, а консервів – 2…5 %. Нині велике поширення у технології м'ясних продуктів отримали натуральні водорозчинні фракції харчових волокон: карагенани, пектини, альгінати, камеді. Проте найбільш ефективним для збагачення м'ясопродуктів для спеціального харчуванні є використання препаратів нерозчинних харчових волокон, виділених з різної рослинної сировини. [40-45]. Також удосконалення технології та розроблення нових інноваційних м'ясних продуктів будуть сприяти раціональному використанню сировини, не ускладнюючи при цьому технологічний процес.

Сфера застосування харчової клітковини у виробництві м'ясопродуктів є достатньо різноманітна. За рекомендаціями виробників рослинну клітковину використовують у рецептурах варених, напівкопчених, варено-копчених та

сирокопчених ковбас, посічених напівфабрикатів та напівфабрикатів у тістовій оболонці, м'ясних консервів. З метою оцінки технологічної ефективності використання клітковини необхідно оцінити роль даних компонентів у рецептурах окремих груп продуктів та порівняти з рекомендаціями виробників [42].

У фаршах посічених напівфабрикатів використовують харчові волокна з довжиною 200 та 500 мкм, що покращує соковитість продукту, зменшує втрати при смаженні, сприяє більш повному зв'язуванню вологи і жиру. Найпоширенішим варіантом є внесення волокон з довжиною волокон 200 мкм. Ступінь гідратації у цьому випадку переважно становить 1 : 3-4, але неповна гідратація дозволяє дуже ефективно зв'язувати жир та поліпшує консистенцію продукту при термічній обробці.

Для рецептур із часткою жирної сировини не більше 25% та мінімальною кількістю м'яса механічного обвалювання достатньо 1-1,5% до маси основної сировини харчових волокон для зниження втрат маси при термообробці, відокремлення надлишкового жиру, підвищення соковитості продукту. У рецептурах із більшим вмістом жиру або із значною часткою ММО можна збільшувати дозування клітковини до 2 % та використовувати неповну гідратацію, вносячи її в сухому виді. Єдиним недоліком використання клітковини у фаршах посічених напівфабрикатів є невелике збільшення висоти напівфабрикатів при тепловій обробці, що не завжди прийнятно для продукції фаст-фуду [48].

Отже, у виробництві м'ясних продуктів найбільш ефективними способами використання харчових волокон є їх застосування у фарші посічених напівфабрикатів. При розробці продуктів для дієтичного і здорового харчування, де можна пожертвувати технологічністю для рішення спеціальних завдань, всі рекомендації виробників харчових волокон є актуальними.

Використання рослинної сировини при виробництві продуктів з м'яса птиці дозволить збагатити останні функціональними інгредієнтами, підвищити

засвоюваність, наблизити ці продукти до фізіологічних норм харчування. У тому числі вмісту харчових волокон та мінеральних речовин [46].

Проте, з погляду харчової і біологічної цінності внесення в м'ясний фарш клітковини слід зазначити два аспекти. З одного боку, відбувається збагачення м'ясних продуктів харчовими волокнами, що може бути розцінене як позитивний фактор, а з іншого, зменшується вміст в м'ясному продукті найціннішого нутрієнта – повноцінного білка.

Отже, застосування харчових волокон в технології приготування посічених виробів з м'яса птиці може поліпшити і економічні показники виробництва за рахунок зниження витрат м'ясної сировини та хліба пшеничного. Технологічний процес виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів при внесенні в рецептуру харчових волокон не ускладнюється.

**Висновки до розділу 1**

1. Обґрунтовано вибір м'ясної сировини для виробництва посічених напівфабрикатів для спеціального харчування
2. Здійснено аналіз виробництва качиного м'яса в Україні, проаналізовано характеристику і властивості качиного м'яса
3. Обґрунтовано використання харчових волокон у виробництві посічених напівфабрикатів
4. Характеристика та технологічні властивості харчових волокон для виробництва посічених дала підстави вибору сировини для посічених напівфабрикатів із м'яса качок та клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних

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

### 2.1 Схема проведення досліджень

Рис. 2.1. Програма досліджень

Наведено програму аналітичних та експериментальних досліджень з розробки технології дієтичних посічених напівфабрикатів з використання клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних, визначено мету, предмети дослідження, завдання, наведено характеристику

даних методів дослідження фізико-хімічних, біологічних, функціонально-технологічних, мікробіологічних, органолептичних, характеристик та властивостей, також математичну обробку експериментальних даних й планування досліджень.

Експериментальні дослідження проводили з метою визначення якісних показників качиного м'яса, клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних для їх використання в технології дієтичних посічених напівфабрикатів.

Програма досліджень передбачала розробку рецептур і технологічної схеми дієтичних посічених напівфабрикатів з використанням качиного м'яса, клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних, визначення органолептичних показників, вивчення технологічних й фізико-хімічних властивостей розроблених функціональних продуктів.

Дослідження виконані на кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів, НУХТ, ПНДЛ НУХТ.

### 2.2. Мета, об’єкти і предмет досліджень

*Метою* магістерської роботи є збагачення асортименту, розробка технології дієтичних посічених напівфабрикатів з використання качиного м'яса, клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних.

Завдання досліджень:

• аналіз біологічної цінності, хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей качиного м'яса, гідратованої клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних;

• розробка рецептур і технології дієтичних посічених напівфабрикатів з використанням качиного м'яса, гідратованої клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних;

• оцінка впливу гідратованої клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних на якісні показники і безпеку готових до вживання дієтичних посічених напівфабрикатів;

• апробація розроблених технологій у лабораторних умовах.

*Об'єкт дослідження* – технологія дієтичних посічених напівфабрикатів.

*Предмет дослідження* – качине м'ясо, клітковина з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних, модельні м'ясні фарші, дієтичні посічені напівфабрикати.

### 2.3. Методи визначення показників досліджуваних об'єктів

*Методи дослідження.* В роботі використані функціонально-технологічні та структурно-механічні властивості, хімічні (визначення pH модельних фаршів, хімічний склад сировини), біохімічні (амінокислотний склад сировини й готових дієтичних напівфабрикатів з використанням качиного м'яса, клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних), органолептичні, мікробіологічні методи досліджень, що й дозволяють визначити кількісний і якісний склад дієтичних посічених напівфабрикатів, а також їх харчову цінність.

#### 2.3.1. Визначення загального хімічного складу

##### 2.3.1.1. Масову частку вологи і сухих речовин

Визначення масової частки вологи було проведено методом висушування наважки продукту в металевих бюксах, у сушильній шафі при температурі 105°С (±1°С) за різницею маси досліджуваних зразків до й після висушування та з похибкою при зважуванні не більше як ±0,0002 г [51].

Масова частка вологи розраховується за формулою:

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

де W – масова частка вологи, %;

$m_1$ – маса наважки з бюксою до висушування, г;

$m_2$ – маса наважки з бюксою після висушування, г;

m – маса пустої бюкси, г.

Масову частку сухих речовин була розрахована як за формулою:

$$X = 100 – W, \%, \quad (2.2)$$

**2.3.1.2. Визначення масової частки водорозчинних білків біуретовим методом**

Дослідження проводяться з водної витяжки продукту з дистильованою водою у співвідношенні 1:10. Витяжка настоюється при кімнатній температурі впродож 30 хв. при періодичному перемішуванні, розчин фільтрується через паперовий фільтр. До фільтрату приливають біуретовий реактив (співвідношення 1:4), настоюють впродож 30 хв., й вимірюють оптичну густину розчину за допомогою фотоелектроколориметра (довжина хвилі α = 540 нм).

Кількість білку в розчинах визначалась за калібрувальним графіком, який був побудуваний за стандартним розчином сироваткового альбуміну, що міститься в 1 мл 10 мг білку [51].

**2.3.1.3. Визначення вмісту жиру**

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

Наважку продукту, що висушена до постійної маси, переносять у паперову гільзу. В цей же час металеву бюксу два рази протирають сухою гігроскопічною ватою, змоченою в етиловому ефірі, й вміщують у екстракційну гільзу. Гільзу з наважкою зважують на аналітичних вагах і вміщують в екстрактор апарату Сокслета. Час екстрагування становить 4- 6 годин.

Масова частка жиру у вихідній наважці була розрахована за формулою:

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

де X – вміст жиру, %;

$m_1$ – маса гільзи з матеріалом до екстракції, г;

$m_2$ – маса гільзи з матеріалом після екстракції, г;

$m_0$ – маса наважки до висушування, г.

**2.3.1.4. Визначення вмісту мінеральних речовин (золи)**

Загальну кількість мінеральних речовин була визначена мінералізацією шляхом спалювання органічної частини продукту за 500-800°С у тиглі, що був попередньо підготовлений до випробування [51].

У прокаленій до постійної маси тигель було вміщено наважку продукту (1-2 г), зважену з точністю до 0,0002 г й розміщували в муфельну піч. Спершу продукт був озолений при слабкому нагріванні, й потім при температурі червоного каління впродовж 1-2 год, а потім тиглі охолоджували у ексикаторі й зважували.

Вміст мінеральних речовин (золи) розраховували за формулою:

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

де X – вміст золи, %; $m_1$ – маса тигля з наважкою, г;

$m_2$ – маса тигля з золою, г; m – маса порожнього тигля, г.

**2.3.2. Дослідження функціонально-технологічних показників**

**2.3.2.1. Визначення pH середовища**

pH було визначено потенціометричним методом на лабораторному pH - метрі. Метод ґрунтується на вимірюванні електрорушійної сили елемента, що складається із електроду порівняння з відомою величиною потенціалу та індикаторного (скляного) електроду, потенціал якого обумовлений концентрацією іонів водню у досліджуваному розчині. Визначення було проведено у відфільтрованій водній витяжці (співвідношення продукту і води

1:10, попередньо було витримано 30 х [51].

**2.3.2.2. Визначення вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ)**

Визначення було проведено за методикою Р.Грау й Р.Хамма у модифікації Воловинської і Кельман методом пресування. Наважка м'ясного фаршу масою 0,3 г була зважена на торсійних вагах на кружальцях з поліетилену (діаметр 15 – 20 мм.), після її було перенесено на беззольний фільтр, що було вміщено на скляну пластинку, щоб наважка виявилася під кружком [51].

Зверху наважку було накрито скляною пластинкою, було встановлено на гирю масою 1 кг й було витримано 10 хв. Після фільтр з наважкою було звільнено від ваги й нижньої пластини, потім олівцем було обкреслено контур навколо плями спресованого м'яса.

Зовнішній контур було вималювано при висиханні фільтрувального паперу на повітрі. Площі плям, що було утворено спресованим м'ясом й адсорбованою вологою, було виміряно планіметром.

Розмір вологої плями було обчислено за різницею між загальною площею плями, що було утворено м'ясом. Експериментально було встановлено, 1 $см^2$ площі вологої плями й фільтра відповідає 8,4 мг вологи.

Вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи, було визначено за формулою:

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

де ВЗЗ - вміст зв'язаної вологи, до загальної вологи, %;

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

b – різниця площ плям, $см^2$; W – вміст вологи у продукті, %;

m – маса наважки, взятої для визначення ВЗЗ, мг.

**2.3.2.3. Визначення пластичності** проводили за даними отриманими при визначенні ВЗЗ [51].

Пластичність було визначено за формулою:

$$Пл = \frac{S}{m}, \quad (2.8)$$

де Пл – пластичність, %; S – площа внутрішньої плями, $см^2$;

m - маса наважки, взятої для визначення ВЗЗ, мг.

**2.3.2.4. Визначення вологоутримуючої здатності (ВУЗ)**

Наважка з досліджуваною сировиною з вагою 4-6 г ретельно було подрібнено. Скляною паличкою нанесено на внутрішню поверхню широкої частини молочного жироміра. Його щільно було закрито пробкою й поміщено вузькою частиною вниз на водяну баню за температурою кипіння на 15 хв, після було визначено масу вологи, була утворена по числу поділок на шкалі жироміра [51].

Вологоутримуюча здатність було визначено за формулою:

$$ВУЗ = В - ВВЗ, \quad (2.9)$$

Вологовиділяюча здатність визначено (%):

$$ВВЗ = a n m^{-1} \cdot 100, \quad (2.10)$$

де В – загальна частка вологи в наважці, %; *a* – ціна поділки жироміра, а = 0,01 $см_3$; n – кількість поділок на шкалі жироміра; m – маса наважки, г.

**2.3.3 Органолептична оцінка якості**

Відбір проб для фізико-хімічних й органолептичних досліджень і підготовку їх до аналізу було здійснено у відповідності до вимог ДСТУ 4823.2:2007 [52].

Органолептичне оцінювання якості напівфабрикатів із використанням БЖЕ було здійснено за 5 бальною шкалою. До основних показників якості м'ясних напівфабрикатів, що було визначено при оцінюванні, що належать: вигляд на розрізі, зовнішній вигляд, колір, аромат та смак, консистенція.

Органолептичну оцінку було здійснено у такій послідовності:

- зовнішній вигляд - за малюнком на розрізі, структурою;
- колір - візуально на розрізі;
- консистенцію - при надавлюванні на виріб;

• запах, смак - при випробуванні продуктів одразу після, як їх нарізали шматочками; було визначено відсутність чи наявність стороннього присмаку, запаху, солоність, ступінь вираженості аромату пряностей.

На підставі результатів органолептичної оцінки було зроблено висновки про розроблені рецептури напівфабрикатів із використанням БЖЕ.

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

**2.3.4. Визначення виходу готових виробів.**

Вихід готових виробів було визначено після завершення технологічного процесу їх виробництва за формулою:

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

де A – маса сирого фаршу, г; X – вихід готового виробу, %;

B – маса готового продукту, г.

**2.3.5. Мікробіологічні методи досліджень**

Бактеріологічний аналіз посічених напівфабрикатів включає в себе визначення: бактерій групи кишкової палички, загальної кількості мікроорганізмів.

Виявлення кишкової палички у глибоких шарах продукту, що вказує на порушення технології виробництва й температурного режиму, незадовільні санітарно-гігієнічні умови технологічного процесу.

Мікробіологічне дослідження посічених напівфабрикатів полягає у приготуванні мазків-відтисків з поверхні й глибоких шарів виробів, також посіві на поживні середовища із наступним вивченням культури й підрахунком кількості мікробних тіл у 1 г продукту.

Для бактеріоскопічного дослідження проби було відбирано біля стінки й з середини виробу. Стерильним ножем було вирізано 2 шматочка

напівфабрикату й було прикладено до поверхні предметного скла. Було підсушено, зафіксовано над полум'ям пальником та було пофарбовано по Грамму й було мікроскопійовано.

Суть методу визначення загальної кількості мікроорганізмів у посічених напівфабрикатах полягає в здатності мезофільних анаеробів та факультативних анаеробів проростати на поживному агарі при температурі (37±0,5)°С з утворенням колоній та видимих при збільшенні у 5 раз [53].

### 2.3.7. Статистична обробка експериментальних даних

Методи математичного моделювання й статистична обробка експериментальних даних. В роботі було використано стандартні методи статистично-математичного аналізу, було побудовано регресійних й кореляційних залежностей, було визначено середніх значень й похибок, було проведено в Microsoft Excel 2016.

Визначення похибки експериментальних вимірювань було проведено за методиками [54]. Дослідження було проведено в три- чотирикратному повторі. Інтервали достовірності досліджених параметрів були отримані з рівнем надійності не менше ($a < 0,05$), це свідчить про ймовірність отриманих результатів не нижче 0,95. Відносно допустимою величиною відносної похибки вважають значення, що не перевищувало 5 %.

Сутністю теорії факторного планування - побудова планів проведення експериментів, дають змогу за результатами вимірювань в певних точках реалізувати процедури побудови статистики про невідомі параметри поліноміальних функцій регресії.

Повний факторний експеримент (ПФЕ), з математичного погляду - це вивчення залежності вихідних параметрів цільової функції від вхідних параметрів Х (факторів):

$$У= f (Х1, Х2, ..., Хп). \quad (1.1)$$

**Висновки до розділу 2**

1. Було визначено предмети досліджень – качине м'ясо, клітковина з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних, модельні м’ясні фарші, дієтичні посічені напівфабрикати.

2. Було розроблено програму теоретичних й експериментальних досліджень якісних показників дієтичних посічених напівфабрикатів з використанням гідратованої клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх і вівсяних.

3. Було визначено й описано методи експериментальних функціонально-технологічних, органолептичних, біологічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, досліджень якісних показників дієтичних посічених напівфабрикатів.

4. Було застосовано новітні методи математичної обробки й було представлено результати досліджень за допомогою пакетів прикладних програм: Excel, PowerPoint, Google, Word та ін.

# Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 3.1. Дослідження хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей качиного м'яса

Харчова цінність м'яса визначається його хімічним складом та значенням окремих його компонентів у харчуванні людини. Велике значення приділяється вмісту таких важливих компонентів м'яса як вода, білки та жири, макро- та мікроелементи, вітаміни, що впливають на формування споживчих властивостей готових м'ясних продуктів.

Для виробництва м'ясопродуктів, а саме напівфабрикатів, дослідили харчову цінність охолодженого качиного м'яса, отриманої з грудної частини (філе) і стегна.

У таблиці 3.1 представлений хімічний склад та енергетична цінність м'яса качок обваленого, отриманого з грудки і стегон.

Таблиця 3.1

Хімічний склад та енергетична цінність качиного м'яса

| Показники | Філе | М'ясо стегна |
|---|---|---|
| Масова частка вологи, % | 65,4±0,2 | 67,4±0,1 |
| Масова частка білка, % | 18,9±0,2 | 16,1±0,3 |
| Масова частка жиру, % | 14,8±0,3 | 14,9±0,4 |
| Масова частка золи, %, | 0,9±0,1 | 0,6±0,2 |
| Енергетична цінність, ккал/100г | 208,8 | 202,5 |
| Співвідношення білок: жир | 1: 0,78 | 1:0,87 |

Результати досліджень харчової цінності качиного м'яса (таблиця 3.1.) дозволяються говорити про можливість цілеспрямованого використання його у виробництві м'ясопродуктів загалом, в тому числі у виробництві посічених напівфабрикатів.

Результати порівняльного аналізу хімічного складу показали, що м'ясо

качок відрізняється великим вмістом води (65,2…67,4%) відносно низьким вмістом жиру (14,8…14,9%).

Важливе значення при оцінюванні харчової цінності м'ясної сировини, має співвідношення білків і жиру. Співвідношення білок: жир у качиному м'ясі склало: у філе 1:0,78; у м'ясі стегна – 1:0,87, тобто качине м'ясо є джерелом білка і тваринного жиру.

Амінокислотний склад качиного м'яса представлений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Амінокислотний склад качиного м'яса, г в 100 г білка

| Вміст амінокислот | Філе | М'ясо стегна |
|---|---|---|
| Незамінні амінокислоти, в т. ч.: | 45,75 | 47,71 |
| валін | 4,95±0,13 | 5,91±0,14 |
| ізолейцин | 5,2±0,18 | 5,3±0,16 |
| лейцин | 9,53±0,11 | 9,48±0,11 |
| лізин | 8,01±0,16 | 8,1±0,18 |
| метіонин+цистин | 4,12±0,10 | 4,23±0,09 |
| треонін | 4,55±0,13 | 4,62±0,07 |
| триптофан | 1,22±0,04 | 1,34±0,02 |
| фенілаланін+тирозин | 8,17±0,27 | 8,73±0,19 |
| Замінні амінокислоти, в т.ч.: | 54,25 | 52,29 |
| аланін | 5,81±0,31 | 5,32±0,19 |
| аргінін | 7,4±0,48 | 7,53±0,38 |
| аспарагінова кислота | 8,42±0,18 | 8,24±0,25 |
| гістидин | 3,5±0,21 | 3,72±0,11 |
| гліцин | 6,32±0,20 | 7,19±0,34 |
| глутамінова кислота | 13,6±0,35 | 10,27±0,41 |
| оксипролін | 1,01±0,04 | 1,23±0,03 |
| пролін | 4,58±0,23 | 5,41±0,18 |
| серин | 3,61±0,14 | 3,38±0,19 |

З представлених таблиці 3.2 даних випливає, що значних відмінностей в амінокислотному складі качине м'ясо з філе та стегна не спостерігається, амінокислотний склад включає 19 амінокислот. Найбільшу питому вагу посідають замінні амінокислоти серед яких переважають: глутамінова, аспарагінова кислоти і гліцин.

Біологічна цінність білка визначається наявністю в його складі незамінних кислот, а також їх співвідношенням. Співвідношення амінокислот у м'язовому білку дозволяє отримати інформацію про біологічну цінність качиного м'яса. З метою характеристики біологічної цінності розрахували амінокислотного скор білків качиного м'яса стосовно еталону - "ідеальному білку" по шкалі ФАО/ВООЗ.

Порівнюючи кількість незамінних амінокислот в качиному мясі та їх вміст в еталонному білку розрахували індекс біологічної цінності (амінокислотний скор) і занесли дані в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3

Вміст незамінних амінокислот та скор качиного м'яса

| Незамінні амінокислоти | Еталон ФАО / ВООЗ, г / 100 г | Амінокислотний склад, г / 100 г білка | | Амінокислотний СКОР, % | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Філе | М'ясо стегна | Філе | М'ясо стегна |
| Триптофан | 1,0 | 1,22 | 1,34 | 122,0 | 134,0 |
| Валін | 5,0 | 4,95 | 5,91 | 99,0 | 118,2 |
| Ізолейцин | 4,0 | 5,2 | 5,3 | 130,0 | 132,5 |
| Лейцин | 7,0 | 9,53 | 9,48 | 136,1 | 135,4 |
| Лізин | 5,5 | 8,01 | 8,1 | 145,6 | 147,3 |
| Метіонін+ цистин | 3,5 | 4,12 | 4,23 | 117,7 | 120,9 |
| Треонін | 4,0 | 4,55 | 4,62 | 113,8 | 115,5 |
| Фенілаланін+ тирозин | 6,0 | 8,17 | 8,73 | 136,2 | 145,5 |
| Сума амінокислот | 36 | 45,75 | 47,71 | | |

За сумою незамінних амінокислот білки м'яса качок перевищує еталонний білок на 9,75 і 11,71%. Скор за такими амінокислотами, як лізин, триптофан і метіонін + цистин становив 145,6 і 147,3 %, 122,0 і 134,0 %, 117,7 і 120,9 % відповідно.

Таблиця 3.4

Потреба дорослої людини в незамінних амінокислотах,
у порівнянні з качиним м'ясом

| Незамінні амінокислоти | Потреба організму людини, г/добу | Філе | | М'ясо стегна | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | НАК, г/100 г мяса | Задово-лення потреб, % | НАК, г/100 г мяса | Задово-лення потреб, % |
| Триптофан | 0,8 | 0,231 | 28,9 | 0,216 | 27,0 |
| Валін | 6,0 | 0,936 | 15,6 | 0,952 | 15,9 |
| Ізолейцин | 2,0 | 0,983 | 49,2 | 0,853 | 42,7 |
| Лейцин | 4,6 | 1,801 | 39,2 | 1,526 | 33,2 |
| Лізин | 4,1 | 1,514 | 36,9 | 1,304 | 31,8 |
| Метіонін+ цистин | 3,0 | 0,779 | 26,0 | 0,681 | 22,7 |
| Треонін | 2,4 | 0,860 | 35,8 | 0,744 | 31,0 |
| Фенілаланін+ тирозин | 4,4 | 1,544 | 35,1 | 1,406 | 31,9 |

Згідно даних таблиці 3.1 і 3.4 зробили висновок, що м'ясо качок має високу білкову цінність, завдяки чому 100 г м'яса задовольняє середньодобову потребу людини у тваринних білках на 36-40 % і забезпечує потребу організму людини незамінних амінокислотах на 15,6…49,2%.

Таким чином, можна зробити висновок, що качине м'ясо отримане з грудки і стегон містить високий вміст білку, повний набір замінних і незамінних амінокислот, що підтверджує високу біологічну цінність качиного м'яса.

Включення м'яса качок до раціону харчування дозволить задовольнити потребу людини у тваринних білках не гірше, ніж при споживанні м'яса іншої сількогосподарської птиці.

Одним з найважливіших показників сировини, яка використовується у виробництві м’ясних продуктів є вологозв'язуюча здатність (ВЗЗ) і волого утримуюча здатність (ВУЗ). Під час термічного оброблення відбуваються структурно-механічні і фізико-хімічні зміни, що пояснюється втратою частини зв’язаної вологи.

Вологозв'язуюча здатність характеризується кількістю зв'язаної вологи у м'язовій тканині, яка залишилась.

Вологоутримуюча здатність характеризується вмістом вологи в м'язовій тканині й кількістю вологи, що відокремилась в процесі теплової обробки. Цей показник, тісно пов'язаний з виходом готового продукту.

Вологоутримуюча здатність виявляє зміни структурно-механічних і фізико-хімічних властивостей м’язової тканин.

Таблиця 3.5

Функціонально-технологічні властивості м'язової тканини качиного м'яса

| М'язова тканина качиного м'яса | Показники, % | | pH |
|---|---|---|---|
| | ВЗЗ | ВУЗ | |
| Філе | 70,8±0,8 | 48,2±0,4 | 6,16±0,05 |
| М'ясо стегна | 67,5±0,6 | 46,7±0,5 | 6,07±0,05 |

Згідно результатів досліджень зробили висновок про високі показники вологоутримуючої та вологозв'язуючої здатності, що дозволяє використання качиного м'яса у виробництві напівфабрикатів, що сприяє зниженню втрати вологи при термічному обробленні та забезпечує високий вихід готових виробів.

### 3.2. Дослідження хімічного складу й функціонально-технологічних властивостей рослинної сировини

Харчова цінність відходів олійного та борошняного виробництва, таких як клітковина і висівки визначається вмістом білків, харчових волокон, залишкових ліпідів, наявністю низки характерних вітамінів та мінеральних речовин. Крім клітковини з насіння гарбуза, льону та кунжуту, інший вид сировини, який був використаний для збагачення посічених напівфабрикатів білками рослинного походження, були висівки вівсяні та житні. Вони мають практично всі мінерали і речовини, які необхідні для нормальної життєдіяльності організму і тому використовуються як важливий інгредієнт у виробництві м'ясних напівфабрикатів.

Вивчення основних технологічних характеристик рослинної сировини, в якості джерела клітковини (таблиця 3.6) дозволяє зробити висновок про технологічну можливість їх включення до складу посічених напівфабрикатів – зокрема таких, котлети, шніцелі, фрикадельки, рецептури яких передбачають можливість комбінування декількох видів сировини.

Таблиця 3.6

Фізико-хімічні характеристики рослинної сировини

| Показник | Значення показника рослинної сировини | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Клітковина з насіння гарбуза | Клітковина з насіння льону | Клітковина з насіння кунжута | Клітковина з вівсяних висівок | Клітковина з житніх висівок |
| Масова частка: | | | | | |
| вологи, % | 6,18 ± 0,41 | 7,03± 0,2 | 6,19± 0,18 | 6,55± 0,11 | 10,85± 0,12 |
| білку, % | 35,16 ± 0,16 | 31,12± 0,1 | 42,51± 0,12 | 18,1± 0,15 | 14,46± 0,1 |
| жиру, % | 6,08 ± 0,12 | 7,88± 0,1 | 17,52± 0,11 | 8,53± 0,12 | 1,29± 0,1 |
| клітковини, % | 27,83 ± 0,19 | 44,44± 0,12 | 7,58± 0,14 | 18,32± 0,1 | 6,36± 0,05 |
| вуглеводів, % | 20,15 ± 0,3 | 5,74± 0,2 | 20,47± 0,3 | 43,8± 0,4 | 62,5± 0,3 |
| золи, % | 3,6± 0,04 | 3,79± 0,042 | 5,73± 0,03 | 4,69± 0,03 | 4,51± 0,02 |

Вологість обраної рослинної сировини перебуває у досить вузькому діапазоні – 6,18-7,03 % і найвища вологість у висівок з жита – 10,85 (таблиця 3.6). Значення цього показника визначається однаковим підходом до підготовки сировини, що виражається насамперед у підсушуванні сировини до вологості не більше 15-18%.

Вміст білку різних видів рослинної сировини варіює в межах від 14,46 до 42,51 %. Найбільш високими значеннями показника відрізняється клітковина олійного насіння, сировини, яка характеризується більш високим вмістом білків (31,12% у клітковини з насіння льону, 35,16% у клітковини з насіння гарбуза і 42,51% у клітковини з насіння кунжуту). Найвищий вміст ліпідів у клітковини з насіння кунжуту - 17,52%, а найнижчий у житніх висівок – 1,29%. Вміст ліпідів клітковини з насіння гарбуза і льону, а також у вівсяних висівок майже однаковий і складає 6,08…8,53%, що обумовлено технологічною обробкою, адже насіння льону володіє високим показником вмісту олії.

Олійність рослинної сировини безпосередньо пов'язана з її технологічними якостями (сипкістю, швидкістю прогіркання та іншими), тому норма за цим показником повинна бути встановлена з обмеженням не більше 25 %: рослинна сировина з більш високою олійністю при подрібненні починає злипатися у в'язку пастоподібну масу та погано поєднується з іншими компонентами [20].

Клітковина з вівсяних та житніх висівок характеризують меншим вмістом білка та жиру, але вищим вмістом вуглеводів. Так житні висівки характеризуються найменшим, серед обраних вмістом жиру – 1,29% та білку – 14,46% і найвищим вмістом вуглеводів – 62,5 %. Вівсяні висівки володіють досить високим вмістом рослинного білку – 18,1 %, низьким вмістом жиру – 8,53% .

Клітковина, що становить основу клітинних стінок рослинних тканин, є одним з основних компонентів і у складі досліджуваної рослинної сировини.

З урахуванням того, що клітковина розглядається як один з

найважливіших інгредієнтів для розробки продуктів функціонального призначення, клітковина олійних культур (в більшій мірі кунжутний і лляний) може вводитися в рецептури харчових продуктів як сировина джерела нерозчинних харчових волокон. За змістом загальної золи, так само як і по вологості, рослинна сировина відповідає вимогам нормативної документації.

Оскільки дослідна рослинна сировина є перспективною для виробництва посічених напівфабрикатів, необхідно вказати органолептичні показники, які впливають на показники фаршу і готових м'ясних виробів (табл. 3.7 і рис. 3.1) .

а) Клітковина з насіння льону

б) Клітковина з насіння гарбуза

в) Клітковина з насіння кунжуту

г) Клітковина з вівсяних висівок

д) Клітковина з житніх висівок

Рис. 3.1. Фото зразків рослинної сировини

В таблиці 3.7 наведені органолептичні показники дослідної рослинної сировини, що має відобразитись на органолептичних характеристиках посічених напівфабрикатів.

Таблиця 3.7

Органолептичні показники дослідної рослинної сировини

| Показник | Характеристика показника | |
|---|---|---|
| | Клітковина з насіння | Клітковина з висівок |
| Зовнішній вигляд та консистенція | Однорідний в масі сипкий порошок дисперсністю менше 0,3 мм. Допускається незначна комковатість, що повністю усувається при легкому натисканні | Щільні частинки неправильної форми розміром від 1 мм до 5 мм. Допускається незначна комковатість, що повністю усувається при легкому натисканні |
| Колір | Для клітковини з насіння гарбуза – від жовто-зеленого до коричнево-зеленого.<br>Для клітковини з насіння кунжуту – від кремового до сірого і світло-коричневого.<br>Для клітковини з насіння льону – коричневий різних відтінків.<br>Для клітковини з вівсяних висівок – білий з відтінками від кремового до жовтуватого<br>Для клітковини з житніх висівок – від коричневого до коричневого із сірим відтінком | |

| | |
|---|---|
| Запах (аромат) | Певний характерний для відповідного виду сировини, без запаху плісняви, затхлості, прогірклості та інших сторонніх запахів, нейтральний |
| Смак | Для клітковини з насіння гарбуза – смак гарбузового насіння, прісний, солодкуватий.<br>Для клітковини з насіння кунжуту – властивий, прісний, солодкуватий.<br>Для клітковини з насіння льону – властивий, прісний, нейтральний.<br>Для клітковини з вівсяних висівок – властивий, прісний, солодкуватий<br>Для клітковини з житніх висівок – властивий, прісний, нейтральний<br>Без цвілевого, затхлого, прогірклого та інших сторонніх присмаків |

Як показують дослідження, харчові добавки, що містять клітковину мають різні органолептичні показники. Колір зразків від білого до темно-коричневого. При введенні льняної клітковини і житніх висівок у м'ясну систему колір фаршу стане значно темнішим, а при внесенні клітковини з насіння кунжуту – значно світлішим, що надалі несприятливо вплине на органолептичні властивості.

Запах харчових добавок різний, властивий компонентам, що входять до їх складу. При набуханні льняної клітковини внаслідок гідратації трав'яний запах стає більш вираженим.

Смак варіюється від нейтрального, не вираженого до солодкуватого в кунжутній та житній клітковині. Однак їх використання залежатиме від вуглеводного складу.

Вуглеводний склад харчових добавок містить целюлозу, геміцелюлозу та лігнін. Досвідним шляхом виявлено, що у всіх досліджуваних зразках, крім вуглеводів, присутні білки та жири.

Таким чином, аналізуючи органолептичні показники харчових добавок клітковини, вважаємо, що доцільно використовувати в технології м'ясних продуктів можливе використання клітковини з насіння льону, кунжуту, гарбуза та висівок вівсяних та житніх.

Для розуміння впливу рослинної сировини на біологічну цінність посічених напівфабрикатів дослідили амінокислотний склад клітковини з насіння льону, кунжуту, гарбуза та висівок вівсяних та житніх.

Вміст білків і амінокислот у насінні і висівках представляє важливий

показник їхньої харчової цінності. Проте поживна цінність продукту залежить від того, яка його частка здатна засвоюватися організмом. Крім технологічних особливостей, поживна цінність білкового комплексу визначається його фізико-хімічними властивостями, а також відповідністю амінокислотного складу білка до складу тих білків, на побудову яких він використовується в організмі людини. Вміст і рівень використання амінокислот, що надходять в організм, характеризує їх біологічну цінність.

В таблиці 3.8 наведений амінокислотний склад білків дослідної рослинної сировини.

Аналіз амінокислотного складу дослідної рослинної сировини (таблиця 3.8) показує, що їх білкові фракції вміщає повний набір амінокислот, (+незамінні), це характеризує їх високу біологічну цінність.

Таблиця 3.8

Амінокислотний склад білків рослинної сировини

| Показник | Вміст амінокислот, г/100 г клітковини | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | з насіння гарбуза | з насіння льону | з насіння кунжута | з вівсяних висівок | з житніх висівок |
| Незамінні амінокислоти: | | | | | |
| Валін | 1,660 | 1,692 | 1,829 | 0,981 | 0,582 |
| Ізолейцин | 1,347 | 1,414 | 1,400 | 0,679 | 0,424 |
| Лейцин | 2,543 | 1,949 | 2,799 | 1,398 | 1,003 |
| Лізин | 1,299 | 1,360 | 1,213 | 0,773 | 0,379 |
| Метіонін | 0,634 | 0,584 | 1,642 | 0,341 | 0,204 |
| Треонін | 1,049 | 1,209 | 1,362 | 0,511 | 0,501 |
| Триптофан | 0,605 | 0,469 | 0,616 | 0,341 | 0,200 |
| Фенілаланін | 1,822 | 1,510 | 1,754 | 0,924 | 0,802 |
| Сума НАК | 10,959 | 10,187 | 12,615 | 5,947 | 4,095 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Замінні амінокислоти | | | | | |
| Аланін | 1,561 | 1,460 | 1,847 | 0,887 | 0,608 |
| Аргінін | 5,627 | 3,038 | 6,065 | 1,301 | 0,685 |
| Аспарагінова кислота | 3,112 | 3,229 | 3,863 | 1,603 | 0,894 |
| Гістидин | 0,820 | 0,745 | 1,026 | 0,417 | 0,265 |
| Гліцин | 1,937 | 1,970 | 2,034 | 0,963 | 0,600 |
| Глутамінова кислота | 6,505 | 6,374 | 8,584 | 3,812 | 4,431 |
| Пролін | 1,383 | 1,272 | 1,941 | 0,999 | 1,740 |
| Серин | 1,759 | 1,531 | 2,239 | 0,905 | 0,783 |
| Тирозин | 1,149 | 0,778 | 1,474 | 0,679 | 0,359 |
| Цистин | 0,349 | 0,537 | 0,821 | 0,586 | 0,000 |
| Сума ЗАК | 24,201 | 20,933 | 29,895 | 12,153 | 10,365 |
| Разом АК | 35,160 | 31,120 | 42,510 | 18,100 | 14,460 |

Про біологічну цінність дослідної рослинної сировини судили за вмістом незамінних амінокислот в 100 г білку і за величиною амінокислотного скору (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9

Амінокислотний склад білків рослинної сировини

| Аміно-кислоти | Ета-лонний білок ФАО/ ВООЗ | Клітковина з насіння гарбуза | | Клітковина з насіння льону | | Клітковина з насіння кунжута | | Клітковина з вівсяних висівок | | Клітковина з житніх висівок | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Вміст, г / 1 г білка | Вміст, мг / 1 г білка | СКОР, % | Вміст, мг / 1 г білка | СКОР, % | Вміст, мг / 1 г білка | СКОР, % | Вміст, мг / 1 г білка | СКОР, % | Вміст, мг / 1 г білка | СКОР, % |
| Ізолейцин | 4,0 | 3,83 | 95,8 | 4,54 | 113,6 | 3,29 | 82,3 | 3,75 | 93,8 | 2,93 | 73,3 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Лейцин | 7,0 | 7,23 | 103,3 | 6,26 | 89,5 | 6,58 | 94,1 | 7,72 | 110,3 | 6,94 | 99,1 |
| Лізин | 5,5 | 3,69 | 67,2 | 4,37 | 79,5 | 2,85 | 51,9 | 4,27 | 77,6 | 2,62 | 47,7 |
| Метіонін+ цистин | 3,5 | 2,80 | 79,9 | 3,60 | 102,9 | 5,79 | 165,5 | 5,12 | 146,3 | 1,41 | 40,3 |
| Фенілаланін + тирозин | 6,0 | 2,98 | 74,6 | 3,88 | 97,1 | 3,20 | 80,1 | 2,82 | 70,6 | 3,46 | 86,6 |
| Триптофан | 1,0 | 1,72 | 172,1 | 1,51 | 150,7 | 1,45 | 144,9 | 1,88 | 188,4 | 1,38 | 138,3 |
| Треонін | 4,0 | 8,45 | 140,8 | 7,35 | 122,5 | 7,59 | 126,6 | 8,86 | 147,6 | 8,03 | 133,8 |
| Валін | 5,0 | 4,72 | 94,4 | 5,44 | 108,7 | 4,30 | 86,1 | 5,42 | 108,4 | 4,02 | 80,5 |
| Всього | 36,0 | 35,43 | | 31,52 | | 30,77 | | 34,43 | | 26,78 | |
| КРАС,% | | | 36,34 | | 28,61 | | 52,05 | | 47,31 | | 47,14 |
| Біологічна цінність, % | | | 63,66 | | 71,39 | | 47,95 | | 52,69 | | 52,86 |

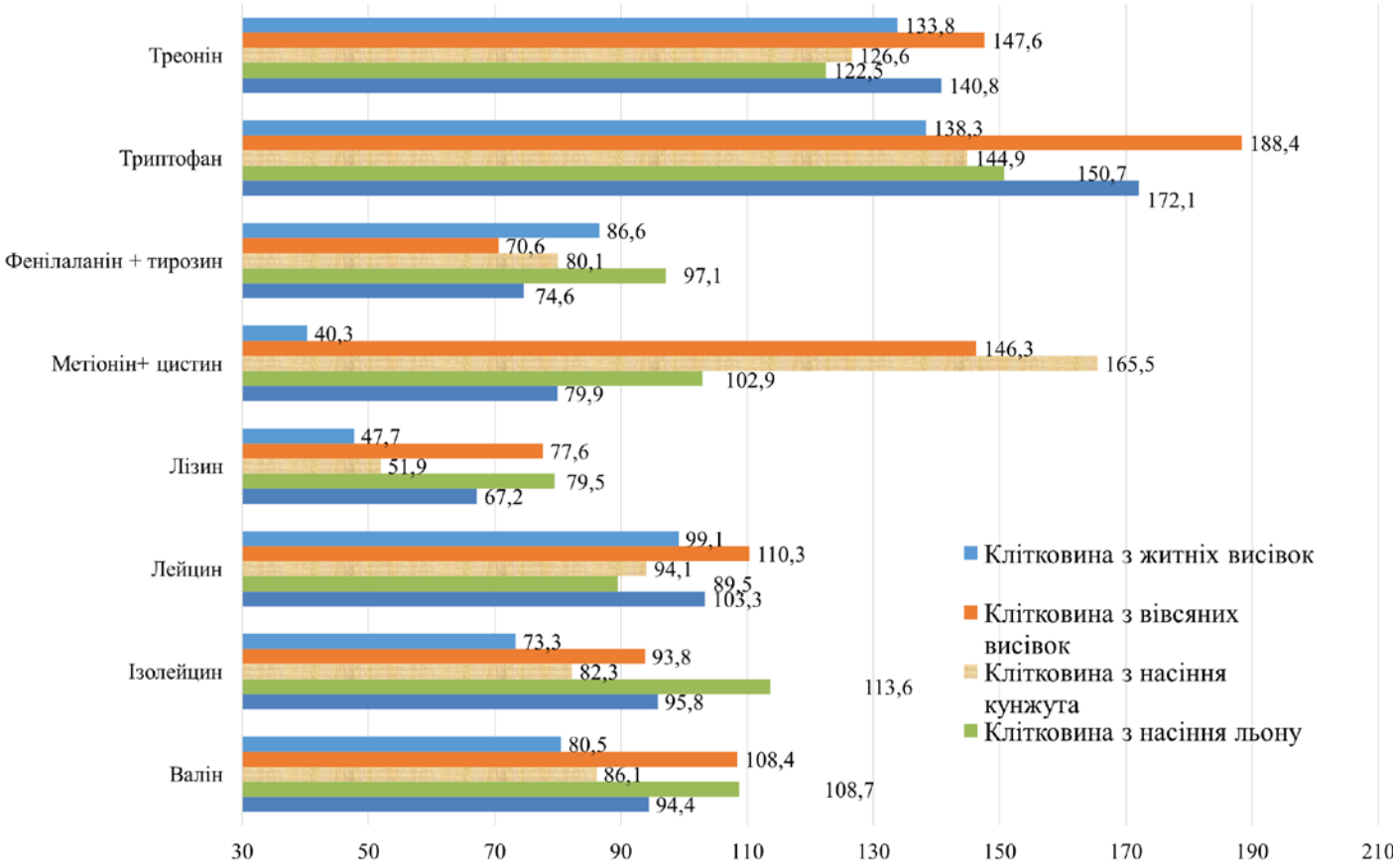


Рис. 3.2. Амінокислотний скор клітковини

Показники біологічної цінності дослідної рослинної сировини свідчать про їх високу харчову цінність і здатність забезпечити потреби споживачів в необхідних незамінних амінокислотах.

Лімітуючими амінокислотами всіх білків дослідної рослинної сировини є лізин. Лізин є необхідною незамінною амінокислотою, яка необхідна для підтриманню нормального обміну азоту і засвоєння кальцію. Крім того лізин бере участь в синтезі гормонів, ферментів, антитіл, формуванні колагену й відновленні тканин.

Качине м'ясо характеризується підвищеним вмістом лізину, що врахували при складанні рецептури посічених напівфабрикатів.

Метіонін+цистин є лімітуючою амінокислотою для клітковини з насіння гарбуза і житніх висівок. Метіонін+цистин для людського організму є одним з головних будівельних матеріалів і є важливо необхідним при дефіциті вітаміну В12.

Для клітковини з насіння гарбуза лімітуючими також є амінокислот фенілаланін+тирозин і валін. Незамінні амінокислоти фенілаланін+тирозин сприяють циркуляції крові, використовуються при лікуванні мігрені, покращують увагу й пам'ять, беруть участь в утворенні інсуліну, використовуються в лікуванні депресій. Валін відповідає в організмі людини за підтримку обміну азоту.

Для клітковини з насіння льону лімітуючи ми. Крім лізину також є фенілаланін+тирозин.

Для клітковини з насіння кунжута є ізолейцин, лейцин, лізин, валін і фенілаланін+тирозин.

Для клітковини з вівсяних висівок лімітуючим, окрім лізину є ізолейцин і фенілаланін+тирозин.

Ізолейцин є необхідною незамінною амінокислотою для правильного регулювання рівня цукру в крові.

Для клітковини з житніх висівок лімітуючим, окрім лізину є ізолейцин, лейцин, валін, метіонін+цистин і фенілаланін+тирозин.

Білковий склад білків дослідної рослинної сировини характеризується високим вмістом замінних і незамінних амінокислот, що необхідно для створення харчових продуктів для зміцнення імунітету, забезпечення повноцінного функціонування організму людини.

### 3.2.1. Дослідження функціонально-технологічних властивостей клітковини

При використанні харчових волокон в м'ясних фаршевих системах їх необхідно розглядати як частину фаршевої системи з води, жиру, жилованого м'яса, а також як сировину на яку впливають умови середовища, які в процесі технологічної обробки (pH, температура, тиск та інші фактори) змінюються.

У зв'язку із цим проведено дослідження для вивчення характеру зміни функціонально-технологічних властивостей рослинної сировини, яка містить клітковину, під впливом зміни технологічних факторів.

Велика кількість функціонально-технологічних властивостей сировини визначається їх показником pH. Активну кислотність 10%-них водних витяжок визначали потенціометричним методом.

Таблиця 3.10

Величина pH суспензій клітковини в дистильованій воді

| Найменування | pH |
|---|---|
| Клітковина з насіння гарбуза | 7,10±0,01 |
| Клітковина з насіння льону | 6,21±0,012 |
| Клітковина з насіння кунжута | 5,43±0,01 |
| Клітковина з вівсяних висівок | 6,73±0,02 |
| Клітковина з житніх висівок | 6,89±0,015 |

Згідно даних досліджень, показник pH клітковини лежить в досить широкому діапазоні – 5,4-7,10. Значення pH ізоелектричної точки білків – 4,2, а pH м'ясної сировини становить 5,4…6,0. Отже всі значення pH зразків наближені до нейтральних, особливо висівки і клітковина з насіння гарбуза. Значення клітковини з насіння кунжуту лежить в межах pH для м'ясної сировини, що не значно вплине на pH фаршевої системи посічених напівфабрикатів. У зв'язку із цим введення клітковини буде здебільшого сприятливо впливати на гідратацію м'язевих білків.

Визначення вологозв'язуючої, жирозв'язуючої, вологоутримуючої та жироутримуючої здатності клітковини з насіння і висівок використовується для встановлення степені гідратації даної сировини.

У технології м'ясних продуктів з фаршевих систем гідратацію рослинних добавок проводять протягом 30 хв. Дослідження показника вологозв'язуючої та жирозвязуючої здатності проводили з витримуванням гідратованих зразків не більше 30 хв.

Отримані дані по визначенню ВВЗ та ЖЗЗ представлено на рис. 3.3 і 3.4.

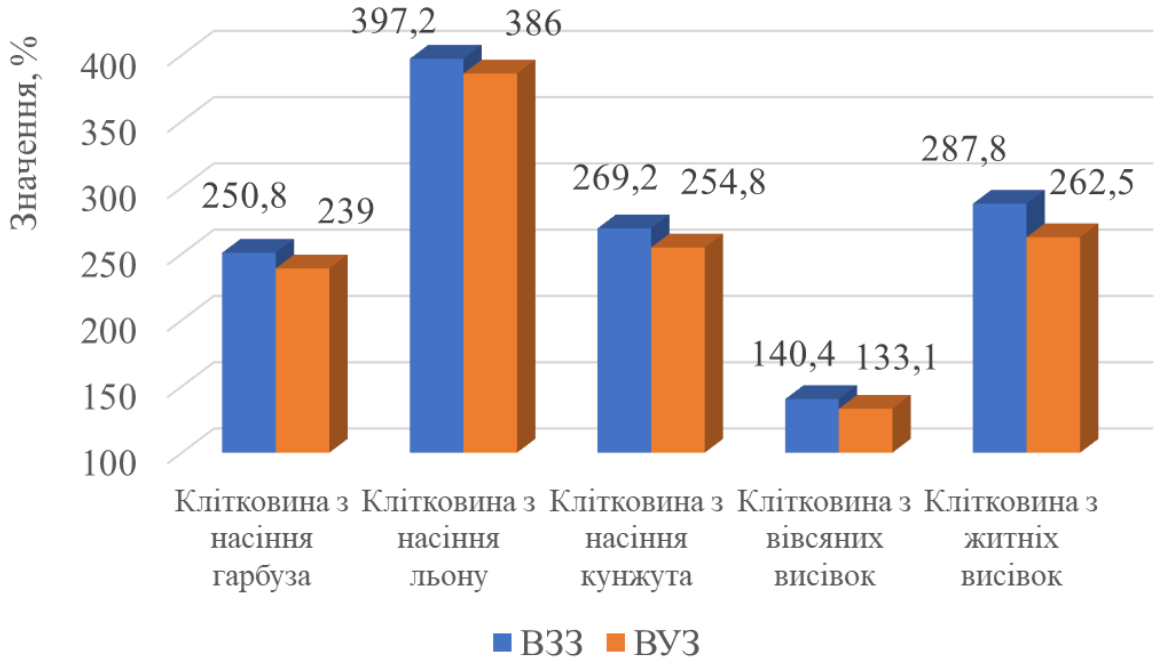


Рис. 3.3. Вологозв'язуюча і вологоутримуюча здатність рослинної сировини

При визначенні вологозв'язуючої здатності клітковини з насіння і висівок встановлено, найбільшим ВЗЗ володіє клітковина з насіння льону 397,2%, тобто 3,97 раз. Високе значення вологозв'язуючої здатності льняної клітковини пояснюється її капілярно-пористою волокнистою структурою. Завдяки парціальному тиску всередині волокнистої сітки льняної клітковини відбувається рівномірний розподіл зв'язаної вологи. Не насичене вологою волокно адсорбує незв'язану вологу з навколишнього середовища.

Присутність целюлози та геміцелюлоз в клітковині обумовлює здатність адсорбувати вологу за наявності гідрофільних груп й механічному утриманню молекул води системою капілярів та пор, що впливає на вологозв'язуючу здатність дослідної рослинної сировини.

Клітковина з насіння гарбуза, кунжута і житніх висівок володіють вологозв'язуючою здатністю на рівні 250,8….287,8 %, що пояснюється їх хімічним складом, а саме високим вмістом білку та вуглеводів, і низьким вмістом жиру.

Важливою характеристикою сировини яка використовується у виробництві м'ясних продуктів є вологоутримуюча здатність (ВУЗ). Даний показник визначає структурно-механічні властивості сировини, а отже і фаршу при термічній обробці, величину втрат, зовнішній вигляд, консистенцію готового продукту.

Показник вологоутримуючої здатності визначили після нагрівання суспензії клітковини з насіння і висівок на водяній бані при температурі 75…80° С протягом 20 хв. Величина вологоутримуючої здатності (ВУЗ) є показником різниці між кількістю вологи у суспензії клітковини з насіння і висівок та її кількістю вологи, що відокремилась в процесі нагрівання.

Величина ВУЗ дослідних зразків вказує на втрату вологи в процесі термічного оброблення на рівні 91,2% для клітковини з житніх висівок до 97,2% для клітковини з насіння льону. Показник ВУЗ для клітковини з насіння

гарбуза, кунжута і вівсяних висівок в середньому на рівні 95% до загальної кількості вологи.

В технології м'ясних продуктів важливим є значення гідромодуля, що характеризує скільки води зв’яже рослинна добавка без її виділення в процесі термічного оброблення. Величина гідромодуля є визначається найвищим рівнем ВЗЗ. Згідно наведених на рисунку 3.2. показників ВЗЗ і ВУЗ встановили рівень гідратації клітковини з насіння і висівок, який наведений в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Ступінь гідратації клітковини з насіння і висівок рекомендований для виробництва посічених напівфабрикатів

| Показник | Рекомендований ступінь гідратації | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Клітковина з насіння кунжута | Клітковина з насіння льону | Клітковина з насіння гарбуза | Клітковина з вівсяних висівок | Клітковина з житніх висівок |
| Співвідношення сировина:вода | 1:3 | 1:4 | 1:3 | 1:1 | 1:3 |

Здатність утворювати з жиром емульсії та утримувати його в процесі нагрівання є одним з найважливіших показників м'ясної та рослинної сировини, які використовується у виробництві м'ясопродуктів та посічених напівфабрикатів зокрема. Показник жироутримуючої здатності залежить від виду жирової сировини, ступеня диспергування часток, співвідношення дисперсного середовища й дисперсної фази, pH, температури і часу впливу температури.

Жироутримуюча здатність сировини розкриває здатність досліджуваної рослинної сировини зв’язувати і утримувати жир. До клітковини з насіння і висівок додавали рафіновану соняшникову олію і нагрівали на водяній бані при температурі 75-80°С протягом 20 хв. Жироутримуюча здатність визначалась як

різниця між вмістом олії у суспензії клітковини з насіння і висівок та кількістю олії, що відокремилась під час термічного оброблення.

Результати досліджень жирозв'язуючої та жиро утримуючої задатності клітковини з насіння і висівок наведені на рисунку 3.3.

Більш високим показником жирозв'язуючої здатності володіє льняна клітковина, що пояснюється капілярно-пористою структурою її волокон.

Результати досліджень показали, що вищим ступенем зв'язування жиру володіє клітковина з насіння льону, гарбуза і кунжута.

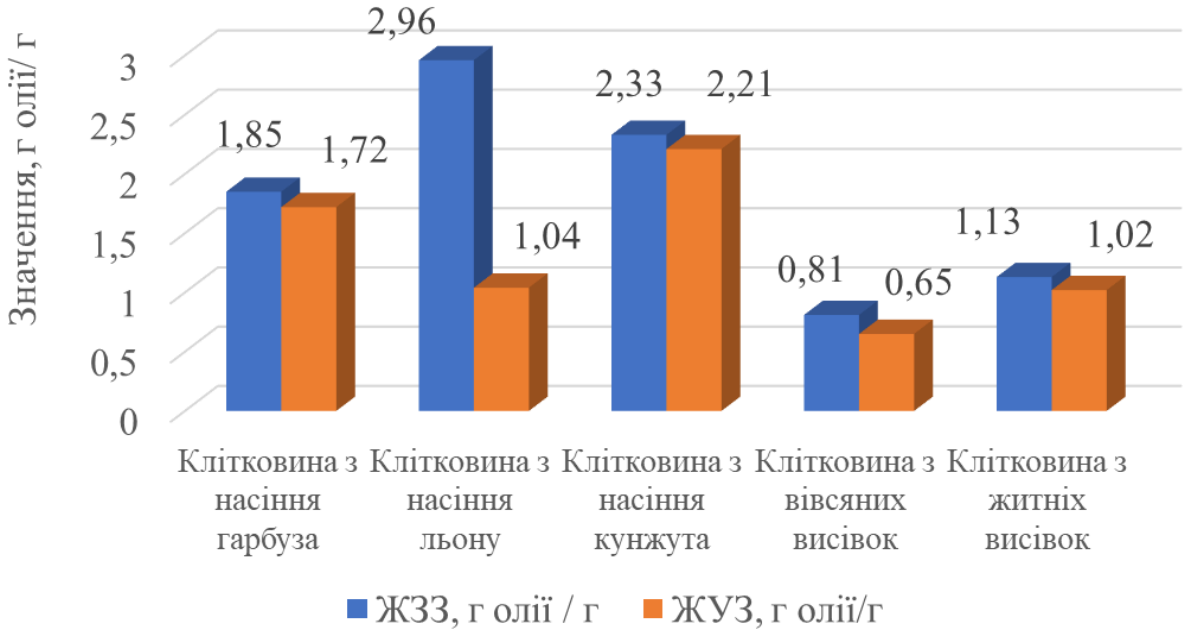


Рис. 3.4. Жирозвязуюча і жироутримуюча здатність клітковини з насіння і висівок

На підставі отриманих дослідних результатів зробили висновок, що функціонально-технологічні властивості клітковини з насіння і висівок вказують на доцільність їх використання у виробництві посічених напівфабрикатів з м’ясом качки.

## 3.3. Проектування рецептур м'ясо-рослинного посіченого напівфабрикату з м’ясом качки

Фарш посічених напівфабрикатів включає різні м'ясні та рослинні компоненти, відмінні по складу і властивостям, що впливає на якість готового продукту. Якісні показники посічених напівфабрикатів, такі як органолептичні показники, функціонально-технологічні властивості обумовлені рецептурними компонентами, їх кількісним вмістом, хімічним складом сировини.

Розробка нових видів посічених напівфабрикатів з качиного м'яса вимагає визначення органолептичних, структурно-механічних характеристик, функціонально-технологічних властивостей компонентів, які входять до рецептури напівфабрикатів, виявлення їх технологічної сумісності.

Вивчення функціонально-технологічних властивостей фаршевих систем, таких як жиро-, вологозв'язуюча, жиро-, вологоутримуюча здатності, структурно-механічні властивості, такі як пластичність дозволить регулювати і прогнозувати характер зміни якісних показників м'ясних систем на різних етапах технологічної обробки, підвищити якість готового продукту.

М'ясні продукти з качиного м'яса, відрізняються більше темним кольором, підвищеною жорсткістю, ніж продукти з курячого, індичого м'яса, що пояснюється більш товстими м’язовим волокнами ніж у сухопутної птиці.

Використання качиного м'яса в рецептурах замість м'яса сухопутної птиці позначається на органолептичних, функціонально-технологічних характеристиках, виході готового продукту в результаті термічної обробки.

При цьому необхідно зауважити, що при обвалюванні качиного м'яса отримуємо м'ясо стегон, яке характеризується більшою соковитістю ніж м'ясо філе. Цей показник важливий у виробництві посічених напівфабрикатів, адже він характеризує здатність м'язової тканини утримувати біологічно зв'язану вологу (м'ясний сік) під час термічної обробки.

Таблиця 3.12.

Рецептура контрольного зразка котлети "Домашні" та розроблених – котлет "Домашні з клітковиною",

| Сировина | Контроль "Домашні" | Котлети дієтичні "Домашні з …" | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | гарбузовою клітковиною | | льняною клітковиною | | кунжутною клітковиною | | вівсяною клітковиною | | житньою клітковиною | |
| | | №1 | №2 | №3 | №4 | №5 | №6 | №7 | №8 | №9 | №10 |
| М'ясо качине | 56 | 66 | 61 | 56 | 51 | 56 | 51 | 56 | 51 | 56 | 51 |
| Жир качиний | 4 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 |
| Хліб з пшеничного борошна | 14 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Клітковина з насіння гарбуза | – | 2,5 | 3,75 | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Клітковина з насіння льону | – | – | – | 3 | 4 | – | – | – | – | – | |
| Клітковина з насіння кунжута | – | – | – | – | – | 3,75 | 5 | – | – | – | – |
| Клітковина з вівсяних висівок | – | – | – | – | – | – | – | 7,5 | 10 | – | – |
| Клітковина з житніх висівок | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 3,75 | 5 |
| Цибуля свіжа очищена | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Сіль | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Перець чорний мелений | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Вода питна | 21,7 | 20,2 | 18,95 | 29,7 | 28,7 | 28,95 | 27,7 | 25,2 | 22,7 | 28,95 | 27,7 |
| Всього | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Для створення м’ясопродуктів із качиного філе запропоновано комбінування тваринної і рослинної сировини, що дозволяє покращити якісні показники фаршу посічених напівфабрикатів, раціонально використовувати

сировинні білоквмісні ресурси, покращити функціональні властивості посічених напівфабрикатів, розширивши асортимент функціональних продуктів з харчовими волокнами.

Для одержання високоякісних напівфабрикатів із качиного м'яса вивчили функціональні властивості фаршевих систем з внесенням гідратованої клітковини і їх роль у створенні структури фаршу готових продуктів.

Фарш посічених напівфабрикатів з гідратованою клітковиною являє собою полідисперсну систему, яка складається з жиру, білків, вуглеводів і води.

З метою покращення структури, підвищення соковитості смажених посічених напівфабрикатів і покращення органолептичних показників дослідили модельні фарші з використанням клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх у гідратованому вигляді.

Контролем слугувала рецептура посічених напівфабрикатів "Котлети Домашні" згідно ТУ 9214-424-23476484-05 "Изделия кулинарные мясные".

Технологічний процес виготовлення посічених напівфабрикатів за традиційною технологією здійснюється у відповідності до вимог ДСТУ, за технологічною інструкцією із дотриманням "Санітарні правила для підприємств м’ясної промисловості", що було затверджено Міністерством охорони здоров’я й "Инструкции по мойке и профилактической дезинфекции предприятий птицеперерабатывающей и мясной промышленности", затверджених у певному порядку.

Традиційна технологія виробництва дієтичних посічених напівфабрикатів складається з таких технологічних процесів (рис. 3.1):

- підготування основної й допоміжної сировини;
- подрібнення основної сировини й складання рецептури;
- формування посічених напівфабрикатів;
- охолодження чи заморожування посічених напівфабрикатів;
- сортування, пакування й зберігання дієтичних посічених напівфабрикатів.

Патрані качки надходять в замороженому або охолодженому стані з холодильника підприємства за допомогою підлогового транспорту. Розморожування здійснюють в чанах з водою й за температурою 16...20 °С в камері розморожування, протягом 12...24 год. Після інспекції тушок птиці, також проводять мокре чи сухе зачищення тушок в залежності від стану тушок.

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

Мокре зачищення здійснюють у разі великої площі поверхневих забруднень. Тушки миють щітками, водою температурою 30...35 °С.

Підготовлені тушки направляють на обвалювання, розбирання й знежилування. Обвалювання включає в себе відокремлення м'яса від кісток. Його проводять вручну ножем на конвеєрних чи стаціонарних столах, що обладнані спеціальними конусами для розділення й обвалювання тушок птиці.

Знежилування проводиться для відокремлення хрящів, чи дрібних кісток, також сполучної й жирової тканин, забруднень, абсцесів. Обвалене й знежиловане м'ясо качок необхідно промити у проточній холодній воді.

М'ясну сировину мають подрібнити у вовчку із діаметром отворів решітки 5…6 мм.

Цибулю ріпчасту інспектують на столі. Видаляють сухе листя цибулі. Очищують та миють за допомогою миєчно-очищувальної машини (температура води 10...15° С). Після миття проводять інспекцію, доочищують вручну й направляють на подрібнення у вовчку із діаметром отворів 2…3 мм.

Хліб пшеничний мають гідратувати у воді. Яйця перевіряють на відповідність свіжим, розбивають в технологічну ємність. У разі використання меланжу, заздалегідь розморожують у ваннах з водою (температура не перевищує 45 °С).

Сіль й спеції просіюють та відважують необхідну кількість, в пересувних ємностях переміщають у напівфабрикатне відділення й завантажують у бункер дозатору спецій.

Рослинну клітковину готують у кутері чи в мішалці для замішування тіста. Наливають певну кількість води для гідратації, далі вносять рослинну клітковину й перемішують 3…5 хв.

Фарш посічених напівфабрикатів готують у кутері чи фаршемішалці, в чашу мішалки вносять: гідратований хліб або клітковину, м'ясо качине подрібнене, качиний жир, цибулю, сіль й спеції, обробляють протягом 5…8 хв.

Загальний час перемішування 6…8 хв.

Підготовлений фарш завантажується у бункер формувальної машини. В машині для формування проводиться дозування котлет на стрічку, після продукт чи вручну чи конвеєром направляється на холодильну обробку.

У залежності від обраного холодильного обладнання, дієтичні посічені напівфабрикати укладаються на лотки, що встановлюють на полиці холодильних камер, чи на полиці рухомих рам, що, і в свою чергу завантажують у холодильні камери. Для продуктивнішої механізації тй автоматизації процесу охолодження чи заморожування посічених напівфабрикатів використовуються спіральні морозильні камери шокового заморожування.

Час заморожування котлет у камері шоковій заморозки = 1,5-2 год, в спіральному скороморозильному апараті – 40…50 хвилин.

Заморожені посічені напівфабрикати відправляються на пакування у поліетиленові пакети, лотки масою до 3 кг чи виробничу тару.

На пакувальному матеріалі вписують найменування підприємства-виробника, його товарний знак, підпорядкованість, дата і година вироблення, термін реалізації, найменування виробу.

Час зберігання й реалізації охолоджених дієтичних посічених напівфабрикатів з моменту закінчення технологічного процесу 14 год, на підприємстві не більше 6 годин за температури від 0 °С до 8 °С.

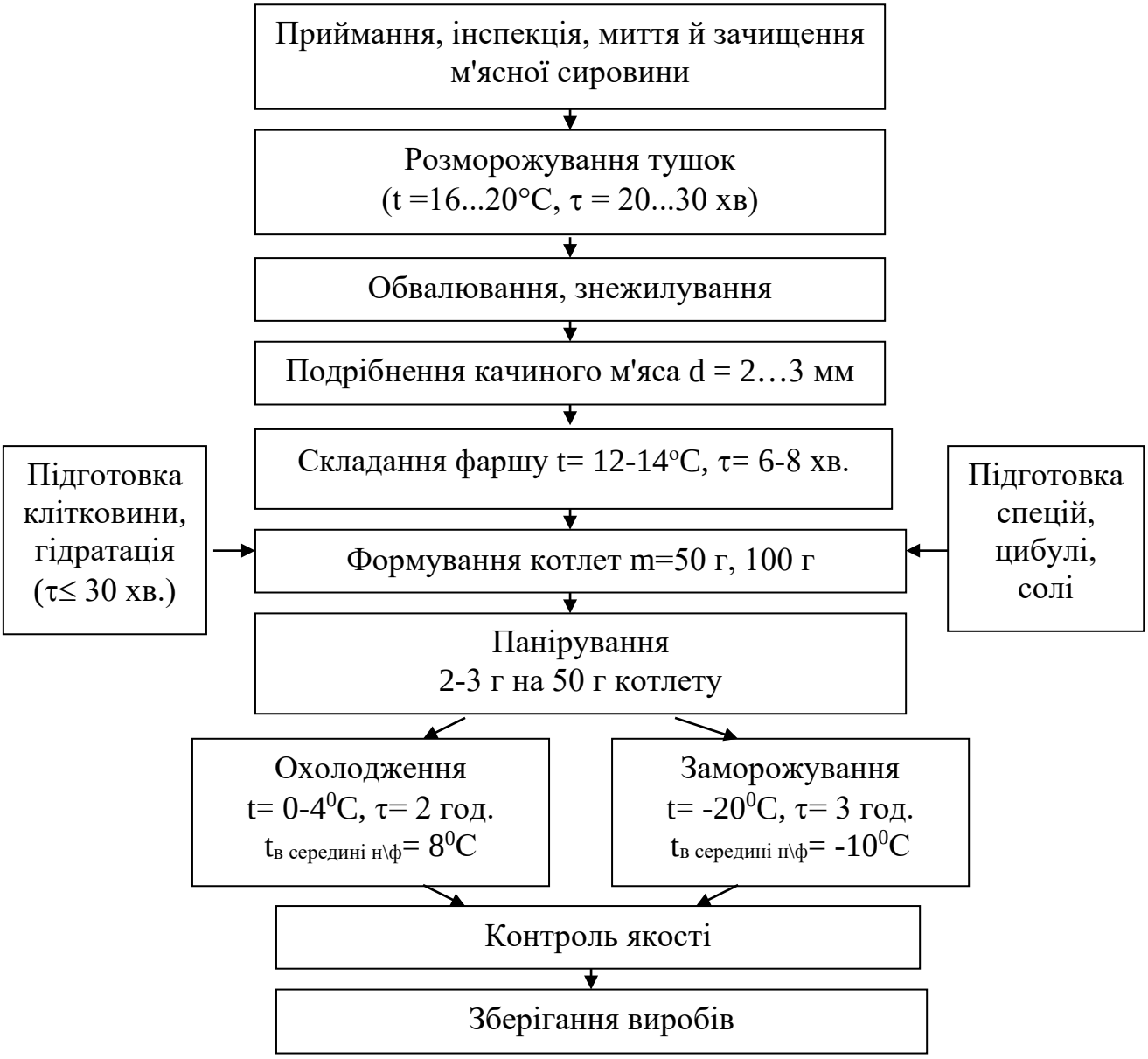


Рис. 3.5. Технологічна схема виробництва дієтичних котлет з клітковиною

Удосконалена технологія виробництва посічених напівфабрикатів наведена на рисунку 3.3 та відрізняється від традиційної тим, що додатково протягом 3…5 хв готують суміш гідратованої клітковини з насіння гарбуза, кунжута, льону або з висівок житніх і вівсяних. Температура води для гідратації 10…12° С, пропорції 1 частина клітковини на 1 частину води для клітковини з вівсяних висівок, 3 частини води для клітковини з висівок житніх, насіння кунжутаі льону, 4 частини води для клітковини з насіння льону.

Розроблено рецептури посічених напівфабрикатів та удосконалено технологію виробництва дієтичних котлет з клітковиною. Таким чином, використання гідратованої клітковини для заміни хліба пшеничного і частини качиного м'яса, сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності м’ясних посічених напівфабрикатів виробів без погіршення споживчих властивостей.

### 3.3.1. Дослідження хімічного складу та функціонально-технологічних фаршу посічених напівфабрикатів з клітковиною

Дослідження функціонально-технологічних властивостей і структурно-механічних характеристик фаршу посічених напівфабрикатів дозволяє спрогнозувати вихід та якість готового продукту.

На даному етапі провели дослідження з визначення оптимального дозування гідратованої клітковини в рецептурах посічених напівфабрикатів на основі їх хімічного складу, вивчення впливу даних компонентів на органолептичні, структурно-механічні, фізико-хімічні показники готового продукту.

Хімічний склад фаршу дієтичних посічених напівфабрикатів з м’ясом качки залежно від виду та кількості введеної гідратованої клітковини, представлений у таблиці 3.13.

Згідно з даними досліджень хімічного складу фаршів за розробленими рецептурами, видно, що основний вплив на хімічний склад фаршу спричиняє кількість гідратованої клітковини.

При збільшенні кількості гідратованої клітковини в усіх варіантах клітковини з насіння льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх в рецептурі від 15 до 20% і від 10 до 15% гідратованої клітковини з насіння гарбуза, в рецептурі знижувалась кількість качиного м'яса і збільшувалась кількість качиного жиру на 5%, який був необхідний для надання пластичності фаршу і збереження співвідношення жир:білок на рівні 1:1 і утримання вологості фаршу в межах нормативних 70%.

Вологість фаршу в усіх парах рецептур (15 і 20% гідратованої клітковини) знижувалась на 4,2…5,6%, білку – на 0,4…0,8%, при зростанні частки жиру на 4,3…4,5%.

Таблиця 3.13

Хімічний склад фаршу дієтичних напівфабрикатів з м'ясом качки та гідратованою клітковиною

| Зразок | Масова частка, % | | | | | Співвідношення | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | вологи | білку | жиру | золи | кліт-ковини | жир : білок | волога : білок | волога : жир |
| конт-роль | 65,96 ±0,22 | 12,12± 0,11 | 12,92 ±0,4 | 2,00 ±0,04 | - | 1,07 : 1 | 5,44 : 1 | 5,10 : 1 |
| №1 | 68,89 ±0,2 | 13,43± 0,12 | 13,92 ±0,1 | 1,91± 0,05 | 0,70 | 1,04 : 1 | 5,13 : 1 | 4,95 : 1 |
| №2 | 64,46 ±0,21 | 12,92± 0,1 | 18,25 ±0,1 | 1,91± 0,06 | 1,04 | 1,41 : 1 | 4,99 : 1 | 3,53 : 1 |
| №3 | 71,90 ±0,14 | 11,59± 0,12 | 12,53 ±0,1 | 1,84± 0,07 | 1,33 | 1,08 : 1 | 6,20 : 1 | 5,74 : 1 |
| №4 | 67,71 ±0,18 | 10,96± 0,13 | 16,85 ±0,1 | 1,83± 0,08 | 1,78 | 1,54 : 1 | 6,18 : 1 | 4,02 : 1 |
| №5 | 71,18 ±0,21 | 12,26± 0,11 | 12,95 ±0,1 | 1,94± 0,04 | 0,28 | 1,06 : 1 | 5,81 : 1 | 5,50 : 1 |
| №6 | 66,74 ±0,15 | 11,84± 0,14 | 17,42 ±0,1 | 1,97± 0,06 | 0,38 | 1,47 : 1 | 5,64 : 1 | 3,83 : 1 |
| №7 | 67,68 ±0,16 | 12,02± 0,12 | 12,93 ±0,1 | 2,08± 0,05 | 1,37 | 1,08 : 1 | 5,63 : 1 | 5,24 : 1 |
| №8 | 62,09 ±0,18 | 11,53± 0,13 | 17,39 ±0,1 | 2,15± 0,04 | 1,83 | 1,51 : 1 | 5,39 : 1 | 3,57 : 1 |
| №9 | 71,35 ±0,2 | 11,20± 0,14 | 12,34 ±0,1 | 1,90± 0,05 | 0,24 | 1,10 : 1 | 6,37 : 1 | 5,78 : 1 |
| №10 | 66,98 ±0,21 | 10,44± 0,12 | 16,60 ±0,1 | 1,91± 0,06 | 0,32 | 1,59 : 1 | 6,42 : 1 | 4,03 : 1 |

При цьому можна відзначити зростання клітковини, найбільше в рецептурах котлет з гідратованою клітковиною з висівок вівсяних – 1,37…1,83, насіння льону – 1,33…1,78.

У комбінованих м'ясних системах фаршевого або емульсійного типу вміст білка який являється основним стабілізуючим компонентом рецептури розглядається у взаємодії з іншими складовими (вода, жир, мінеральні речовини та ін.). Для забезпечення раціонального використання білоквмісної сировини, забезпечення високого виходу та якості готового продукту оптимальним є співвідношення "жир : білок" – 1…3 : 1.

Загалом співвідношення жиру і білках у всіх зразках лишається в межах контрольного зразка 1:1,07, проте зразки з 20% гідратованої клітковини з насіння льону, кунжуту і вівсяних висівок характеризуються співвідношенням жиру до білка як 1,47…1,54 : 1.

Іншим важливим показником є співвідношення "волога : білок" який визначає не тільки від кількісний вміст вологи, білку і жиру у фарші чи емульсії мясних виробів, але й функціональні властивості білкового компонента.

Оптимальні функціонально-технологічні властивості фаршевих систем характеризуються співвідношенням "волога : білок" і "волога : жир" в межах 5:1. Згідно даних, наведених в таблиці 3.13 показник "волога : білок" лежить в межах від 4,99 : 1 для фаршу котлет з 10% гідратованої клітковини з гарбузового насіння до 6,42 : 1 для фаршу котлет з 20% гідратованої клітковини з житніх висівок.

Співвідношення "волога : жир" для розроблених рецептур лежить в межах від 3,53 : 1 для фаршу котлет з 15% гідратованої клітковини з гарбузового насіння до 5,78 : 1 для фаршу котлет з 20% гідратованої клітковини з житніх висівок.

Подальші дослідження провели з метою вивчення функціонально-технологічних властивостей і структурно-механічних характеристик фаршевих композицій розроблених рецептур дієтичних котлет з качиним м’ясом та гідратованою клітковиною.

За результатами досліджень функціонально-технологічних властивостей побудували діаграми (рис.3.6.-3.9).

Зменшення ВЗЗ і ВУЗ пар дослідних зразків з 15 і 20% гідратованої клітковини (10 і 15% для клітковини з насіння гарбуза) відбувається за рахунок зменшення в них масової частки вуглеводів, здатних до набрякання, і зменшенням білку, що супроводжується зниженням зв'язування і утримання вологи.

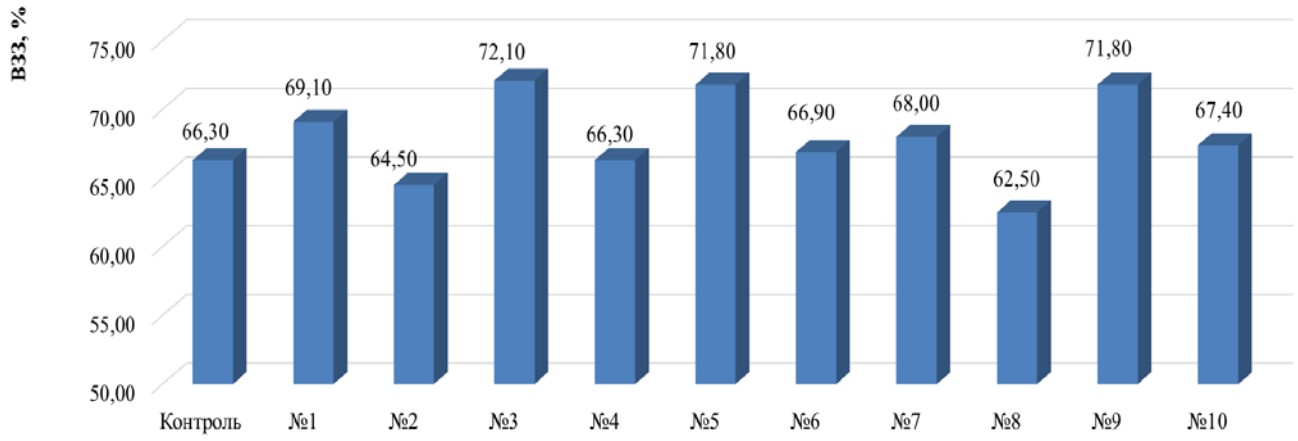


Рис.3.6. Вологозв'язуюча здатність фаршевих композицій розроблених рецептур дієтичних котлет з качиним м’ясом та гідратованою клітковиною

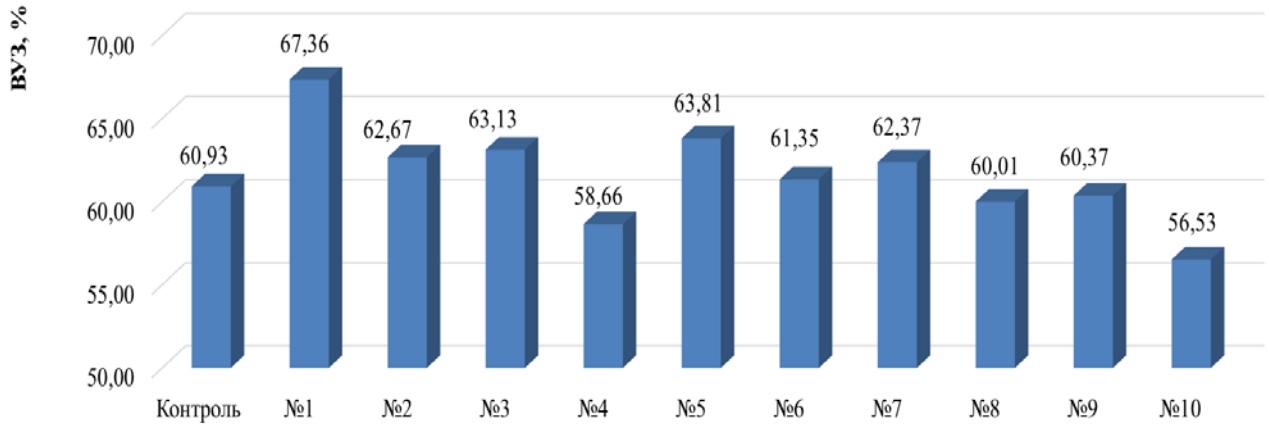


Рис.3.7. Вологоутримуюча здатність дослідних фаршевих композицій розроблених дієтичних котлет з качиним м’ясом та гідратованою клітковиною

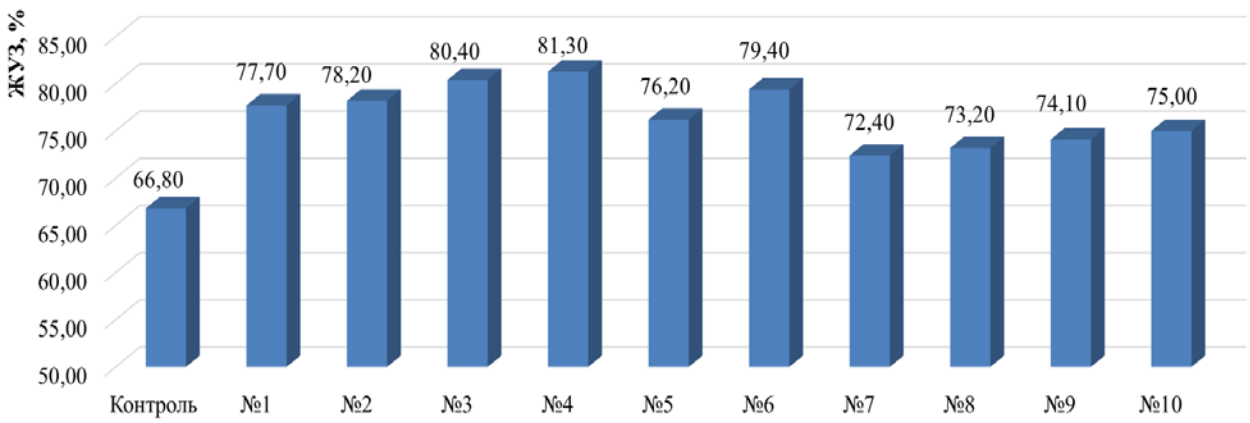


Рис.3.8. Жироутримуюча здатність дослідних фаршевих композицій розроблених дієтичних котлет з качиним м’ясом та гідратованою клітковиною

Згідно даних досліджень зробили висновок, що підвищення ВЗЗ і ВУЗ у порівнянні з контролем відбувається за введення гідратованої клітковини, внаслідок чого зростає частка зв’язаної вологи і збільшується в'язкість фаршу. Найбільший приріст ВЗЗ і ВУЗ, як видно на рисунку 3.5 спостерігається при заміні м'ясної сировини гідратованою клітковиною в кількості 15% (10% клітковини з насіння гарбуза).

Встановили високий рівень ЖУЗ у клітковини з насіння льону, гарбуза і кунжуту (76,2…81,3%), що обумовлено високими жироутримуючими властивостями харчових волокон, які в процесі теплової обробки набухають, чим сприяють утриманню жиру в пористій структурі волокон.

Величина pH середовища впливає водозв'язувальну здатність фаршевої системи і відбивається на втратах маси при термообробці. Клітковина має високу водозв'язувальну здатність, обумовлену вмісту гідрофільних груп полімерів й механічним утримуванням системою пор та капілярів [7]. Введення клітковини сприяє збільшенню частки міцно пов'язаної вологи у посічених напівфабрикатах, що обумовлено хорошими вологосорбційними властивостями даних продуктів.

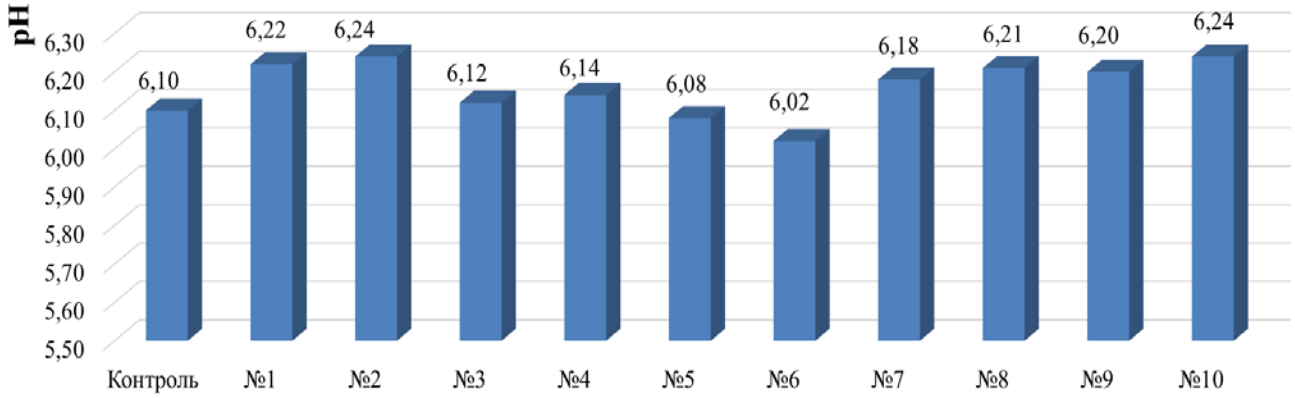


Рис.3.9. pH дослідних фаршевих композицій розроблених рецептур дієтичних котлет з качиним м’ясом та гідратованою клітковиною

Зміна пластичності фаршу (рис. 3.10) посічених напівфабрикатів пов'язана з тим, що при тепловій обробці клітковина набухає, що, в свою чергу збільшує її здатність утримувати жирові краплі, крім того при нагріванні утворюються гелі з водорозчинними білками, що підвищує стійкість фаршу.

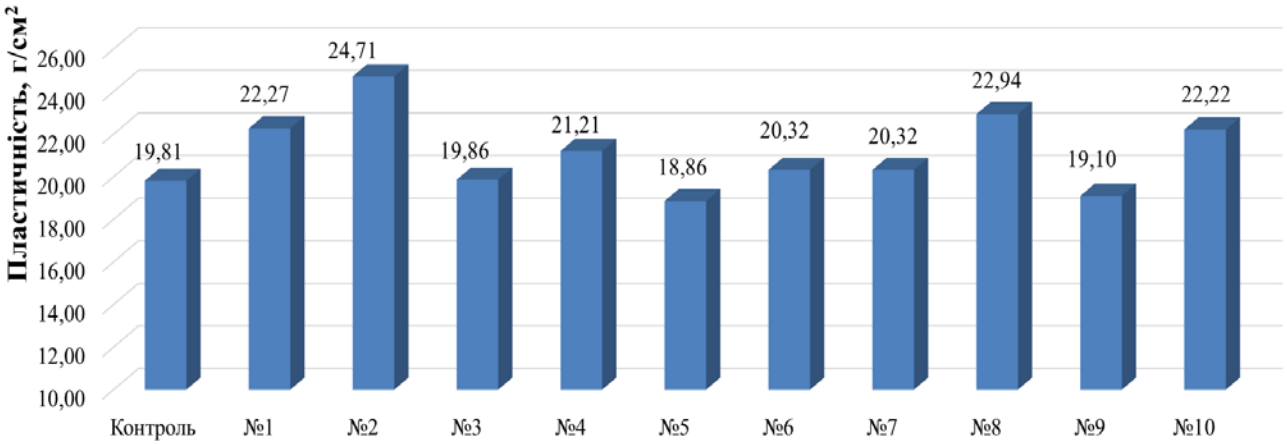


Рис. 3.10. Пластичність дослідних фаршевих композицій розроблених рецептур дієтичних котлет з качиним м’ясом та гідратованою клітковиною

Зміна пластичності фаршу збільшується при введенні гідратованої клітковини, зменшенні кількості качиного м'яса і збільшення кількості качиного жиру в порівнянні з контролем і в парах гідратованої клітковини.

Перераховані вище фактори впливають на величину втрат при тепловій обробці.

Втрати маси при тепловій обробці представлені рисунку 3.11.

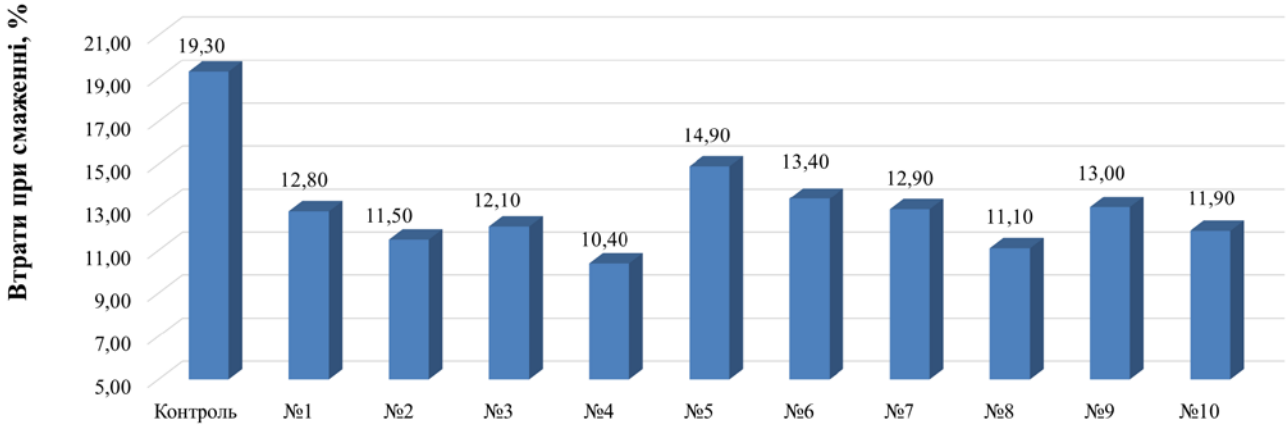


Рис.3.11. Втрати посічених напівфабрикатів при тепловому обробленні

Введення у вироби з посіченої м'ясної маси продуктів переробки насіння льону, гарбуза, кунжута, а також висівок вівса і жита сприяє скороченню втрат маси при тепловій обробці. Це зумовлено тим, що в процесі виробництва посічених виробів волога утримується не тільки внаслідок адсорбції води білковими молекулами, але переважно зв'язуванням води крохмалем і полісахаридами рослинних добавок. Поверхнево-адсорбційні оболонки, що утворюються полісахаридами не тільки не руйнуються при нагріванні, але і збільшують свою міцність, що сприяє стабілізації системи при тепловій обробці. З рис. 3.9 видно, що найменші втрати при тепловій обробці напівфабрикатів з клітковиною льону. Маса зразка з 20% вмістом гідратованої льняної клітковини при тепловій обробці зменшилася на 8,9% порівняно з контрольним, з кількістю 15% льняної гідратованої клітковини на 7,2%.

Втрати при тепловій обробці фаршів загалом зменшились на 8,9…4,4%,, у порівнянні з контролем.

Внесення у фарш гідратованої клітковини насіння гарбуза, льону і кунжуту, а також висівок вівсяних і житніх у кількості 15-20% має позитивний вплив на технологічні властивості фаршу та готових напівфабрикатів. Зразки посічених напівфабрикатів із м'яса філе качиного мають хороші органолептичні

функціонально-технологічні показники, а за хімічним складом відповідають вимогам нормативних документів.

### 3.3.2. Органолептична оцінка дієтичних котлет з гідратованою клітковиною

Теплова обробка проводилася традиційним способом відповідно до технологічної інструкції збірника рецептур кулінарних виробів. Результати дослідження органолептичних показників показують, що вони змінюються залежно кількості доданого рослинного наповнювача. Порівняльна органолептична оцінка якості представлених зразків продуктів показала, що їхня якість була досить високою за більшістю показників.

Досліджувані зразки з 10-20% гідратованої клітковини за органолептичними показниками відрізняються від контрольного зразка, приготованого з пшеничним хлібом (таблиця 3.14).

Таблиця 3.14

Органолептичні показники розроблених дієтичних котлет з м’ясом качки та гідратованою клітковиною

| Зразки модельних м'ясних систем | Зразок 1 (з ядер насіння гарбуза) | Зразок 3 (з насіння льону) | Зразок 5 (з насіння кунжута) | Зразок 8 (висівки вівса) | Зразок 10 (висівки жита) |
|---|---|---|---|---|---|
| Зовнішній вигляд | Сформована котлетна маса округло-овальної форми, поверхня без розірваних та ламаних країв | | | | |
| | Злиплий, здеформований | Трохи злиплий. Не здеформований | Не злиплий, не здеформований | Трохи злиплий. Не здеформований | Не злиплий, не здеформований, щільний, найкращий результат |
| Вигляд на розрізі | Фарш рівномірно перемішаний, від світло-рожевого до темно-червоного кольору | | | | |
| | Не достатньо просмажена, не повністю рівномірний | Достатньо просмажена, щільна | Не достатньо просмажена, не повністю рівномірний | Достатньо просмажена, щільна | Достатньо просмажена, щільна |
| Консис-тенція) | У сирому вигляді – в'язкопластична (для охолоджених) або тверда (для заморожених напівфабрикатів); у гарячому вигляді – ніжна, соковита, відповідна консистенції смажених котлет | | | | |
| | Щільна, | Щільна, | Втрачає форму | Втрачає | Ідеальна, |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | однорідна, некрихка | однорідна, ніжна, некрихка | | форму | щільна, ніжна, достатньо соковита всередині |
| Смак і замах | У сирому вигляді мають властивість доброякісної сировини; в смаженому вигляді властиві смаженому продукту, без стороннього запаху й присмаку | | | | |
| | Властивий, специфічний | Властивий, приємний | Властивий, приємний | Властивий, приємний | Найкращий результат |
| Колір | Блідо-оранжевий | Тьмяно-коричневий | Досить блідий, висвітлює фарш | Блідо-бежевий | Яскраво коричневий |

Незалежно від кількості наповнювачів, вироби після теплової обробки мають здатність добре зберігати форму, на поверхні мають  рум'яну скоринку.

Колір зразків м'ясних посічених виробів відрізняється від кольору один від одного в залежності від виду використаної клітковини (рисунок 3.10).

Внесення різних видів клітковини змінює забарвлення зразків і його інтенсивність. Одночасно, при внесенні клітковини спостерігається приємний смак, проте найкращий результат мають котлети з житніми висівками.

Після термообробки всі вироби мали рівну поверхню та краї, колір на розрізі відповідає кольору використаної клітковини з урахуванням потемніння під час смаження, консистенція соковита, щільна, однорідна, мали запах, властивий смаженому качиному м'ясу.

Було зазначено, що дослідні вироби  з клітковиною з насіння гарбуза, льону і висівками жита мають більш однорідну консистенцію, порівняно із зразками, що містять клітковину з насіння кунжута і висівками вівса.

Рис. 3.12. Органолептичні показники дієтичних котлет з м’ясом качки та

клітковиною з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок житніх та вівсяних

Органолептична оцінка обсмажених котлет із качиним м’ясом і гідратованою клітковиною наведена на рис. 3.13 у вигляді профілографи.

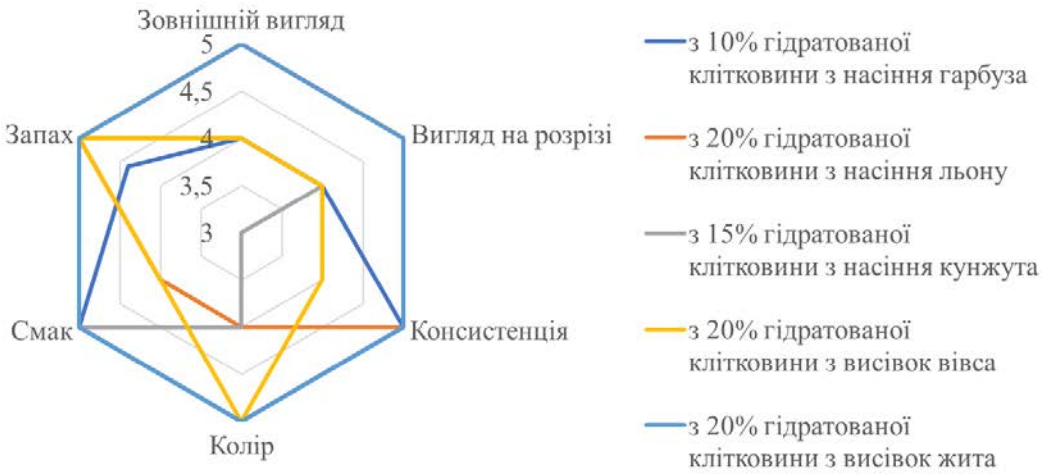


Рис. 3.13. Органолептичний профіль обсмажених дієтичних котлет з качиним м’ясом та гідратованою клітковиною

Найкращий результат відзначається у зразка із вмістом клітковини з житніх висівок 20%.

Після термообробки вироби з додаванням клітковини з насіння гарбуза, льону і висівками жита добре зберігають форму, мають рівну поверхню та краї. Але вироби з клітковиною з насіння кунжуту і висівками вівса мають на поверхні має тріщини, також на розрізі відбувається розшарування маси продукту.

Таким чином, при заміні м'яса гідратованою клітковиною зовнішній вигляд та консистенція виробів мало відрізняються, але з'являються відхилення у кольорі, смаку та запаху. Було зазначено, що дослідні вироби мали соковиту консистенцію.

### 3.3.3. Хімічний склад обсмажених дієтичних котлет з качиного м'яса з гідратованою клітковиною

Хімічний склад, що характеризується вмістом харчових речовин наведений в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15.

Таблиця 3.15 Хімічний склад контрольного і дослідних зразків дієтичних посічених напівфабрикатів

| Зразок | Масова частка, % | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | вологи | білку | жиру | золи | клітковини | вуглеводів |
| контроль | 57,78±0,2 | 17,52± 0,12 | 11,69±0,08 | 2,89± 0,03 | - | 10,13 |
| №1 | 64,95±0,2 | 17,24± 0,11 | 13,44±0,09 | 2,14± 0,05 | 0,78 | 1,45 |
| №2 | 60,54±0,2 | 16,17± 0,13 | 18,29±0,10 | 2,11± 0,02 | 1,16 | 1,73 |
| №3 | 68,77±0,2 | 14,72± 0,11 | 11,95±0,11 | 2,05± 0,05 | 1,49 | 1,02 |
| №4 | 64,72±0,2 | 13,45± 0,14 | 16,81±0,08 | 2,02± 0,05 | 1,95 | 1,05 |
| №5 | 66,88±0,2 | 16,46± 0,10 | 12,24±0,09 | 2,22± 0,06 | 0,32 | 1,88 |
| №6 | 62,41±0,2 | 15,42± 0,10 | 17,37±0,12 | 2,22± 0,04 | 0,43 | 2,15 |
| №7 | 63,40±0,2 | 15,42± 0,12 | 12,29±0,10 | 2,32± 0,05 | 1,54 | 5,02 |
| №8 | 57,88±0,2 | 14,25± 0,11 | 17,29±0,10 | 2,36± 0,03 | 2,01 | 6,19 |
| №9 | 67,66±0,2 | 14,45± 0,13 | 11,66±0,09 | 2,13± 0,04 | 0,27 | 3,83 |
| №10 | 63,17±0,2 | 13,16± 0,12 | 16,46±0,09 | 2,12± 0,02 | 0,35 | 4,73 |

Згідно з поставленою метою розробили дієтичні посічені напівфабрикати, які крім білків, жирів містять певну кількість фізіологічно корисних баластових речовин. Згідно з теорією адекватного харчування, зміст баластових речовин не знижує, а навіть підвищує харчову цінність продуктів харчування. Клітковина, як харчове волокно, яка міститься в розроблених напівфабрикатах в кількості 0,27…2,01 г на 100 г продукту. Раціональне

використання клітковини дозволяє збільшити обсяги випуску м'ясних продуктів, розширити та удосконалити асортимент, поліпшити їх якість. Отримані результати відобразили тенденцію зміни хімічного складу посічених напівфабрикатів по вмісту основних поживних компонентів.

### 3.3.4. Біологічна цінність розроблених дієтичних посічених напівфабрикатів з м'яса качки та клітковиною.

Вагомим показником біологічної цінності м’ясних продуктів розроблених посічених напівфабрикатів є вміст замінних й незамінних амінокислот.

Для вивчення повноцінності білків розроблених посічених напівфабрикатів був вивчений амінокислотний склад дієтичних котлет з качиного м'яса, що містять гідратовану клітковину.

Амінокислотний склад білків посічених напівфабрикатів наведено в табл. 3.16.

Дослідження амінокислотного складу кількісно виявило 18 амінокислот, що відрізнялись по кількості, але незначно відрізнялись від контролю у відсотковому вираженні. Кількість незамінних амінокислот в відсотковому вираженні складає 38,73 % в контрольній рецептурі і 38,08…38,88 % (зразки з клітковиною), а решта – 61,27% (контроль) і 61,12…61,76% (зразки з клітковиною) складають замінні амінокислоти. Співвідношення незамінних і замінних амінокислот у контрольного та дослідних зразків складає 1:1,58 та 1:57…1,66 відповідно, що характеризує посічені напівфабрикати з м'яса качки і клітковиною як мясні продукти з високою біологічною цінністю.

Таблиця 3.16

Амінокислотний склад котлет з качиного м'яса і гідратованою клітковиною

| Амінокислоти | Контроль "Домашні" | | Котлети дієтичні "Домашні з …" | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | гарбузовою клітковиною №1 | | льняною клітковиною №3 | |
| | Кількість, мг | % по мг | Кількість, мг | % по мг | Кількість, мг | % по мг |
| **Незамінні** | **4,656** | **38,73** | **5,193** | **38,88** | **4,510** | **38,86** |
| Валін | 0,601 | 5,00 | 0,667 | 4,99 | 0,586 | 5,05 |
| Ізолейцин | 0,631 | 5,25 | 0,690 | 5,16 | 0,603 | 5,20 |
| Лейцин | 1,138 | 9,47 | 1,266 | 9,48 | 1,086 | 9,36 |
| Лізин | 0,914 | 7,60 | 1,044 | 7,81 | 0,905 | 7,80 |
| Метіонін | 0,308 | 2,56 | 0,348 | 2,60 | 0,301 | 2,60 |
| Треонін | 0,536 | 4,46 | 0,601 | 4,50 | 0,527 | 4,55 |
| Фенілаланін | 0,527 | 4,38 | 0,578 | 4,33 | 0,501 | 4,31 |
| **Замінні** | **7,364** | **61,27** | **8,164** | **61,12** | **7,095** | **61,14** |
| Аланін | 0,684 | 5,69 | 0,772 | 5,78 | 0,671 | 5,78 |
| Аргінін | 0,873 | 7,27 | 1,081 | 8,10 | 0,896 | 7,72 |
| Аспарагінова кислота | 0,976 | 8,12 | 1,145 | 8,57 | 1,010 | 8,70 |
| Гістидин | 0,410 | 3,41 | 0,463 | 3,46 | 0,400 | 3,45 |
| Оксипролін | 0,111 | 0,93 | 0,127 | 0,95 | 0,109 | 0,94 |
| Гліцин | 0,739 | 6,14 | 0,846 | 6,33 | 0,741 | 6,39 |
| Глутамінова кислота | 1,848 | 15,38 | 1,892 | 14,17 | 1,672 | 14,41 |
| Пролін | 0,618 | 5,14 | 0,614 | 4,59 | 0,533 | 4,60 |
| Серин | 0,447 | 3,72 | 0,500 | 3,74 | 0,436 | 3,76 |
| Тиросин | 0,469 | 3,90 | 0,528 | 3,95 | 0,450 | 3,88 |
| Цистин | 0,189 | 1,57 | 0,196 | 1,47 | 0,177 | 1,52 |
| **Сума амінокислот** | **12,019** | **100,0** | **13,357** | **100,0** | **11,605** | **100,0** |

Продовження таблиці 3.16

| Амінокислоти | Котлети дієтичні "Домашні з …" | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | кунжутною клітковиною №5 | | вівсяною клітковиною №8 | | житньою клітковиною №10 | |
| | Кількість, мг | % по мг | Кількість, мг | % по мг | Кількість, мг | % по мг |
| **Незамінні** | **4,621** | **38,08** | **4,430** | **38,24** | **3,996** | **38,63** |
| Валін | 0,597 | 4,92 | 0,589 | 5,09 | 0,511 | 4,94 |
| Ізолейцин | 0,607 | 5,00 | 0,582 | 5,03 | 0,527 | 5,09 |
| Лейцин | 1,121 | 9,24 | 1,083 | 9,35 | 0,976 | 9,44 |
| Лізин | 0,900 | 7,42 | 0,870 | 7,51 | 0,798 | 7,72 |
| Метіонін | 0,342 | 2,82 | 0,294 | 2,54 | 0,266 | 2,57 |
| Треонін | 0,537 | 4,42 | 0,501 | 4,33 | 0,468 | 4,52 |
| Фенілаланін | 0,516 | 4,25 | 0,511 | 4,41 | 0,450 | 4,35 |
| **Замінні** | **7,515** | **61,92** | **7,155** | **61,76** | **6,347** | **61,37** |
| Аланін | 0,689 | 5,68 | 0,664 | 5,73 | 0,595 | 5,76 |
| Аргінін | 1,023 | 8,43 | 0,869 | 7,50 | 0,759 | 7,34 |
| Аспарагінова кислота | 1,048 | 8,63 | 0,999 | 8,62 | 0,868 | 8,39 |
| Гістидин | 0,412 | 3,40 | 0,388 | 3,35 | 0,354 | 3,42 |
| Оксипролін | 0,107 | 0,89 | 0,099 | 0,86 | 0,098 | 0,95 |
| Гліцин | 0,750 | 6,18 | 0,722 | 6,23 | 0,644 | 6,23 |
| Глутамінова кислота | 1,786 | 14,72 | 1,744 | 15,05 | 1,557 | 15,05 |
| Пролін | 0,563 | 4,64 | 0,555 | 4,79 | 0,534 | 5,16 |
| Серин | 0,470 | 3,87 | 0,449 | 3,88 | 0,391 | 3,78 |
| Тиросин | 0,477 | 3,93 | 0,460 | 3,97 | 0,402 | 3,89 |
| Цистин | 0,189 | 1,56 | 0,206 | 1,78 | 0,144 | 1,40 |
| **Сума амінокислот** | **12,136** | **100,0** | **11,585** | **100,0** | **10,343** | **100,0** |

За показником амінокислотного скору визначали біологічну цінність дослідних зразків посічених напівфабрикатів з качиного м`яса.

Оцінка ступеня засвоєння білка розрахована за коефіцієнтом різниці амінокислотного скору (КРАС), що розраховується як різниця амінокислотного СКОРу незамінних амінокислот й СКОРу амінокислоти й що лімітує. КРАС з найменшим значенням визначає повноту використання амінокислот у процесі метаболізму.

Розрахований скор незамінних амінокислот наведений в табл. 3.17.

Таблиця 3.17

Амінокислотний склад експериментальних дієтичних посічених дієтичних напівфабрикатів у порівнянні із еталонним білком ФАО/ВООЗ

| Показники | Представлений ФАО/ВООЗ, г /1 г білка | Контроль "Домашні" | | "Домашні з гарбузовою клітковиною" №1 | | "Домашні з льняною клітковиною" №3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Мг / 1 г білка | СКОР, % | Мг / 1 г білка | СКОР, % | Мг / 1 г білка | СКОР, % |
| Валін | 5 | 5,00 | 100,1 | 4,99 | 99,9 | 5,05 | 100,9 |
| Ізолейцин | 4 | 5,25 | 131,3 | 5,16 | 129,1 | 5,20 | 130,0 |
| Лейцин | 7 | 9,47 | 135,3 | 9,48 | 135,4 | 9,36 | 133,7 |
| Лізин | 5,5 | 7,60 | 138,2 | 7,81 | 142,1 | 7,80 | 141,8 |
| Метіонін+ цистин | 3,5 | 4,14 | 118,2 | 4,07 | 116,4 | 4,12 | 117,6 |
| Треонін | 4 | 4,46 | 111,5 | 4,50 | 112,4 | 4,55 | 113,6 |
| Фенілаланін+ тирозин | 6 | 8,28 | 138,0 | 8,28 | 138,0 | 8,19 | 136,5 |
| КРАС,% | | | 24,6 | | 24,9 | | 23,9 |
| БЦ, % | | | 75,4 | | 75,1 | | 76,1 |

Продовження таблиці 3.17

| Показники | Представлений ФАО /ВООЗ, г /1 г білка | "Домашні з кунжутною клітковиною" №5 | | "Домашні з вівсяною клітковиною" №8 | | "Домашні з житньою клітковиною" №10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Мг /1 г білка | СКОР, % | Мг /1 г білка | СКОР, % | Мг /1 г білка | СКОР, % |
| Валін | 5 | 4,92 | 98,4 | 5,09 | 101,7 | 4,94 | 98,8 |
| Ізолейцин | 4 | 5,00 | 125,1 | 5,03 | 125,6 | 5,09 | 127,3 |
| Лейцин | 7 | 9,24 | 132,0 | 9,35 | 133,5 | 9,44 | 134,9 |
| Лізин | 5,5 | 7,42 | 134,9 | 7,51 | 136,5 | 7,72 | 140,3 |
| Метіонін+ цистин | 3,5 | 4,38 | 125,2 | 4,32 | 123,5 | 2,57 | 73,4 |
| Треонін | 4 | 4,42 | 110,6 | 4,33 | 108,2 | 4,52 | 113,0 |
| Фенілаланін+ тирозин | 6 | 8,18 | 136,4 | 8,37 | 139,6 | 4,35 | 72,6 |
| КРАС,% | | | 24,8 | | 22,4 | | 9,8 |
| БЦ, % | | | 75,2 | | 77,6 | | 90,2 |

Згідно з даними таблиці 3.16 відзначаємо, що вміст амінокислот у контролі і дослідних зразках є збалансованим і лімітуюча амінокислота валін у зразків з кунжутною (98,4 %) і житньою (98,8%) клітковиною. Всі дослідні зразки перевищують рівень ФАО/ВООЗ.

Результати отриманих даних свідчать про те, що використання качиного м'яса і клітковини гідратованої в рецептурах дієтичних котлет допускає отримати збалансований за амінокислотним складом дієтичний продукт, який задовольняє потреби організму споживача.

Розрахунок КРАС різниці між мінімальним та максимальним скором для контролю складає 24,6% (БЦ – 75,2%), а для розроблених дієтичних котлет "Домашні з гарбузовою клітковиною №1" – 24,9% (БЦ – 75,1%), "Домашні з

льняною клітковиною" №3– 23,9%, (БЦ – 76,1%), "Домашні з кунжутною клітковиною" №5 – 24,8% (БЦ – 75,2%), "Домашні з вівсяною клітковиною" – 22,4% (БЦ – 77,6%), №8 "Домашні з житньою клітковиною" №10 – 9,8% (БЦ – 90,2%), що характеризує розроблені дієтичні котлети як продукти високої біологічної цінності.

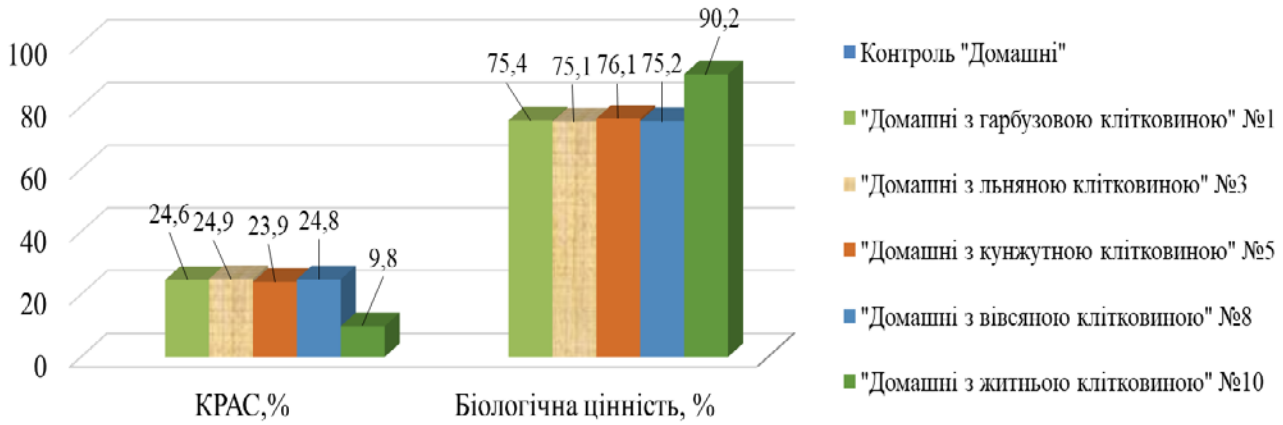


Рис. 3.14. Показники біологічної цінності білків дієтичних посічених напівфабрикатів з качиного м'яса з гідратованою клітковиною

### 3.5. Статистична обробка експериментальних даних

Для аналізу впливу зміни рецептури із введенням гідратованої клітковини проведена серія дослідів ПФЕ $2^3$, визначені фізико-хімічні характеристики. Досліджувалися параметри впливу зміни кількості гідратованої клітковини, зменшення вмісту м'ясної сироивни на функціонально-технологічні характеристики фаршу дієтичних котлет.

По даних досліджень було складено план ПФЄ $2^3$.

С1 – вміст гідратованої клітковини із насіння гарбуза, %.

С2 – це вміст качиного м'яса, %.

С3 – це вміст качиного жиру, %.

$y_1$ – це вміст вологи, %;

$y_2$ – біологічна цінність, %;

$y_3$ – це вміст білку, %;

$y_4$ – це вміст жиру, %.

Таблиця 3.19. Дані по створеному плану досліджень ПФЄ $2^3$.

| № | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $C_1$, % | $C_2$, % | $C_3$, % | Волога, % | БЦ, % | Білок, % | Жир, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | + | + | + | 10 | 66 | 4 | 68,89 | 75,1 | 13,43 | 13,92 |
| 2 | – | + | + | 15 | 66 | 4 | 67,72 | 75,8 | 13,87 | 14,00 |
| 3 | + | – | + | 10 | 61 | 4 | 69,07 | 75,3 | 13,14 | 13,88 |
| 4 | – | – | + | 15 | 61 | 4 | 67,34 | 76,1 | 13,60 | 13,96 |
| 5 | + | + | – | 10 | 66 | 9 | 65,62 | 75,1 | 12,79 | 18,01 |
| 6 | – | + | – | 15 | 66 | 9 | 64,50 | 75,9 | 13,21 | 18,08 |
| 7 | + | – | – | 10 | 61 | 9 | 65,63 | 75,3 | 12,48 | 18,17 |
| 8 | – | – | – | 15 | 61 | 9 | 64,46 | 76,1 | 12,92 | 18,25 |

Рівняння регресії за даними таблиці 4.9. ПФЄ $2^3$ має такий вигляд:

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

де $a_o$ – це середнє значення функції у досліджуваних серіях;

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

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

Наведено формули для визначення коефіцієнтів рівняння регресії.

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

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

де $y_{in}$ – це значення і-того параметра в n-му досліді;

$x_1$, $x_2$, $x_3$– це значення факторів $C_1$, $C_2$, $C_3$ у кодованих змінних;

8 – це кількість дослідів за планом ПФЄ $2^3$.

Було проводено розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії для обраних факторів й було внесено дані до таблиці 4.8.

Таблиця 3.21. Дані по створеному плану досліджень ПФЄ $2^3$

| Коефіцієнти | Волога, % | БЦ, % | Білок, % | Жир, % |
|---|---|---|---|---|
| $a_0$ | 66,654 | 75,588 | 13,181 | 16,034 |
| $a_1$ | 0,649 | -0,388 | -0,221 | -0,039 |
| $a_2$ | 0,029 | -0,112 | 0,144 | -0,031 |
| $a_3$ | 1,601 | -0,013 | 0,329 | -2,094 |
| $a_{1,2}$ | -0,076 | 0,012 | 0,006 | 0,001 |
| $a_{1,3}$ | 0,076 | 0,013 | -0,004 | -0,001 |
| $a_{2,3}$ | 0,021 | -0,013 | -0,004 | 0,051 |
| $a_{1,2,3}$ | -0,064 | 0,013 | -0,001 | -0,001 |

Рівняння регресії дозволили визначити проміжні значення параметрів, які потребують оптимізації в межах заданого фактору простору.

Значення коефіцієнтів вагомості значимих факторів рівняння дозволяють вивести лінійне рівняння регресії:

$y_1 = 66,654 + 0,649x_1 + 0,029x_2 + 1,601x_3 - 0,076x_1x_2 + 0,076x_1x_3 + 0,021x_2x_3 - 0,064x_1x_2x_3$

$y_2 = 75,588 - 0,388x_1 - 0,112x_2 - 0,013x_3 + 0,012x_1x_2 + 0,013x_1x_3 - 0,013x_2x_3 + 0,013x_1x_2x_3$

$y_3 = 13,181 - 0,221x_1 + 0,144x_2 + 0,329x_3 + 0,006x_1x_2 - 0,004x_1x_3 - 0,004x_2x_3 - 0,001x_1x_2x_3$

$y_4 = 16,034 - 0,039x_1 - 0,031x_2 - 2,094x_3 + 0,001x_1x_2 - 0,001x_1x_3 + 0,051x_2x_3 - 0,001x_1x_2x_3$

**Висновки до розділу 3.**

1. Було розроблено рецептуру дієтичних котлет з качиного м'яса і гідратованої клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх.

2. Досліджено хімічний склад та функціонально-технологічні властивості дієтичних котлет з качиного м'яса і гідратованої клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх

3. Розроблено та досліджено властивості качиного м'яса, клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх. Визначено оптимальний степінь гідратації клітковини з насіння гарбуза (1:3), льону (1:4), кунжуту (1:3), висівок вівсяних (1:1) і житніх (1:1).

4. Розроблено 10 рецептур напівфабрикатів в яких варіювався вміст качиного м'яса, качиного жиру, гідратованої клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх.

5. Досліджено хімічний склад, функціонально-технологічні властивості фаршу та обсмажених котлет згідно розроблених рецептур.

6. На основі результатів досліджень було встановлено, що із метою раціонального використання продукту - качиного м'яса, поліпшення якісних показників дієтичних котлет, створення дієтичних котлет з харчовими волокнами рекомендується введення 10-15% клітковини з насіння гарбуза і 15 та 20% клітковини з насіння льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх.

7. Під час дослідження амінокислотного складу ідентифіковано та кількісно визначено 18 амінокислот, із яких 38,73 % в контрольній рецептурі і 38,08…38,88 % (зразки з клітковиною), а решта – 61,27% (контроль) і 61,12…61,76% (зразки з клітковиною) складають замінні амінокислоти. Лімітуюча амінокислота валін у зразків з кунжутною (98,4 %) і житньою (98,8%) клітковиною. Всі дослідні зразки перевищують рівень ФАО/ВООЗ.

8. Кращою рептурою по органолептичним показникам визначили котлети з клітковиною з висівок житніх, ця ж рецептура має найвищу біологічну цінність (90,2%).

9. За проведеними дослідженнями мікробіологічних показників було встановлено, що кількість МАФАМ у 1 г у контролі й дослідних зразках при виробництві, на другу добу зберігання при температурі 0° С та 30 добу зберігання при температурі -18° С не перевищував допустиму норму $1 \cdot 10^7$ КУО/г.

# 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці виконує ключову роль у повноцінному та правильному функціонуванні харчового підприємства.

Робота з охорони праці вибудовується на основі нормативних та законодавчих документах, саме:

- Закон України «Про охорону праці» Вводиться у дію Постановою Верховної Ради N 2695-XII (2695-12) від 14.10.92, ВВР, 1992, N 49, ст. 669;

- Кодекс законів про працю визначає правові гарантії і засади здійснення громадянами України права діяти за своїми здібностями до творчої та продуктової праці;

- Закон України «Про загальнообов'язкове соціальне державне страхування від нещасного випадку на виробництві й професій: захворювання, що спричинили втрату працездатності»; Страхування від нещасного випадку - самостійний вид загальнообов'язкового соціального державного страхування, при якому здійснюється охорона життя й здоров'я, соціальний правовий захист громадян в процесі їх трудової діяльності. [20].

- Закон України «Про колективні договори й угоди». Закон встановлює правові засади укладення , розробки й виконання колективних правових договорів й угод з метою регулювання трудових відносин й соціально-економічних інтересів роботодавців і працівників.

До законодавчої бази належать Закони України «Про пожежну безпеку», «Про охорону здоров'я», «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку», «Про забезпечення епідемічного та санітарного благополуччя населення», «Про дорожній рух». Доповнюють їх державні галузеві та міжгалузевінормативні акти, що є стандартами, інструкціями, правилами, нормами, положеннями, статутами й іншими документами, якими надано чинність правових норм та правил, що є обов'язкові для виконання всіма установами й працівниками України.

Захист трудових прав громадян може здійснюватись професійними спілками та державними організаціями. В засадах законодавства України приділено увагу будівництва сприятливих умов праці для здоров'я й життя людини. Воно охоплює комплекс технічних, правових і санітарно-гігієнічних заходів.

Правові заходи із охорони праці опрацьовуються на основі Конституції країни, їх реалізація покладається на адміністрацію організацій й підприємств.

Для визначення можливі небезпечні виробничі та потенційні шкідливі фактори та розробити заходи із охорони праці необхідно визначити схему технологічного процесу виробництва даного дієтичного продукту, саме:

- приймання й зберігання сировини;
- механічна обробка сировини;
- формування напівфабрикату котлети;
- теплова обробка;
- реалізація готової продукції.

На харчовому підприємстві використовується поточне планування робочого процесу з охорони праці у вигляді чітких планів терміном на рік й оперативне (на декаду, місяць, квартал).

Буденні плани передбачають певну реалізацію заходів до поліпшення умов праці, утворення найкращих соціальних і побутових умов на виробництві. Дані плани обов'язково мають забезпечувати фінансуванням згідно із розробленими кошторисами.

Ефективні плани складаються для стрімкого поліпшення виявлених у процесі відомчого, державного й громадського контролю недоліків у стані охорони праці, також для ліквідації наслідків стихійного лиха чи аварій.

При плануванні заходів із охорони праці необхідно мати матеріали виробничого травматизму, умов праці, зауваження та рекомендації комісії по охороні праці на рахунок поліпшення стану охорони праці на підприємстві й інші матеріали.

Мета планування - визначення необхідних вкладень у заходи з охорони праці для ефективного впливу на стан охорони праці.

Проведення навчання з охорони праці – є основою безпеки праці й необхідних умов покращення управління охороною праці й забезпечення ефективної профілактичної роботи на рахунок запобігання аварій чи травматизму на харчовому виробництві. Система навчання із охорони праці містить проведення первинних, вступних, позапланових, повторних й цільових інструктажів. На харчовому підприємстві обладнаний спеціальний кабінет із охорони праці. На робочих місцях розміщені інструкції з безпеки виконання робіт.

Відносно до існуючого законодавства України про працю, ні один працівник не має бути допущений до роботи, якщо працівник не прийшов підготовку із охорони праці.

Навчання із охорони праці, на харчовому підприємстві, проводять незалежно від характеру й ступеня небезпеки підприємства. Загальне керівництво й організація навчання із охорони праці на підприємстві довіряється на керівника підприємства. ДСТУ 12.0.004-90 установлює види й порядок навчання з охорони праці робітників, інженерно-технічних працівників й службовців. На підприємстві опрацьована система навчання й перевірки знань з питань охорони праці, саме:

- виданий спеціальний наказ «Про склад атестаційної комісії», також наказ «Про перелік робіт з підвищеною небезпекою»;

- були розроблені програми проведення первинного інструктажу із охорони праці і вступного інструктажу, програми із підготовки та збільшення кваліфікації персоналу;

- були розроблені посадові інструкції відповідальних спец осіб, також програми стажування персоналу, правові журнали вступного інстуктажу із охорони праці й інструктажів на робочому місці.

Згідно зі типовим положенням про інструктаж, навчання і перевірку знань працівників із питань охорони праці, на виробництві опрацьовані й затверджені керівником відповідні спеціальні положення про інструктаж, навчання і перевірку знань працівників із питань охорони праці й пожежної безпеки, були складені систематичні програми проведення робіт.

Рівень знань одержаних працівниками у процесі навчання із питань охорони праці є одним із основних принципів державної правової політики в сфері охорони праці. Від дієвості навчання великою мірою залежить рівень проф. захворювань та травматизму в умовах виробництва.

Багато уваги на виробництві необхідно присвятити нещасним випадкам й організації їх розслідування.

Відносно до Закону України «Про охорону праці» роботодавець обов`язково зобов'язаний проводити розслідування й вести облік професійних захворювань, нещасних випадків і аварій «Положенням про розслідування й облік професійних захворювань, нещасних випадків і аварій на виробництвах, в в організаціях і установах». Мета розслідування нещасних випадків на підприємстві - з'ясування причин, умов, обставин, що призвели до виникнення аварійної або ж небезпечної ситуації на підприємстві; виявлення причин, що призвели до нещасного випадку; установлення кола винних осіб та склад вини кожного з них; розробка заходів на рахунок попередження аналогічних нещасних випадків.

До організаційних заходів на рахунок попередження травматизму, слід віднести, перш за все, відповідність підприємства та його підрозділів усім нормативним вимогам, які забезпечують безпечні умови праці. Для цього потрібно систематично узагальнювати й аналізувати причини, проводити порівняльну оцінку як кількісних так й якісних показників травматизму, порівнюючи їх з показниками аналогічних виробництв й підприємств галузі та регіону.

Вимоги до персоналу: Персонал допускається до роботи після здачі заліків по санітарному мінімуму й проходження медичного огляду в встановленому певному обсязі. Не допускається до роботи персонал, який не завершив медичний огляд, який має хворих на венеричні захворювання, гнійні захворювання шкіри або гострими шлунковими хворобами. Працівники мають чітко виконувати правила особистої гігієни: при заступництві на роботу знімати та прибирати сережки, кільця, верхній одяг, ланцюжки й взуття в шафу, мити руки з милом та щіткою, приймати душ, працювати тільки у чистому одязі й взутті, коротко стрижені нігті на руках і мати чистий носовичок.

Вимоги до обладнання:

Усі машинні устаткування повинні забезпечувати виключення або ж зниження рівнів вібрації, шуму до регламентованих рівнів.

Поруч з наведеними прикладами безпеки технологічне обладнання носить ризики для обслуговуючого персоналу. Обов`язково проводити санітарну обробку обладнання та інтрументів кожного дня, проводити профілактичний технічний догляд за тепловим, механічним електричним обладнанням за графіку встановленного із обслуговуючими сервісними організаціями.

Розробка організаційно-правових заходів.

З цією метою необхідно вибудувати систему організації охорони праці на виробництві, а саме:

- Опрацювання положення «Про навчання й перевірку знань із питань охорони праці на виробництві» - Видання наказу «Про склад атестаційної комісії»;

- Публікація наказу «Про перелік робіт із підвищеною небезпекою»;

- Розробка програми проведення первинного інструктажу й вступного інструктажу із охорони праці;

- Розробка посадові інструкції відповідальних осіб;

- Програми стажування виробничого персоналу;

- Затвердження журналів вступного інструктажу із охорони праці й інструктажів на робочому місці.

- Розроблення санітарно-гігієнічних умов праці

- Організація робочих місць. Створення безпечних і здорових умов праці починається із правильного вибору площі для розміщення виробництва і раціонального розташування на ньому допоміжних, виробничих та інших споруд та будівель.

- Забезпечення мікроклімату складських, виробничих та ін. приміщень, оздоровлення повітряного середовища.

- Забезпечення гігієнічних умов праці.

# 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для визначення економічної ефективності впровадження посічених напівфабрикатів з качиного м'яса та гідратованої клітковини, проведені розрахунки повних витрат виробництва 1 т котлет, прибуток і рентабельність.

Вихід готових котлет складає 100%, тому потреби в сировині на 1 т також на 1 т.

Розрахунок витрат за статтею «Сировина й основні матеріали»

Таблиця 4.1

Розрахунок вартості сировини контролю котлети "Домашні"

| № | Потреба у сировині й матеріалах за рецептурою | Норма витрат , % | Потреба для в-ва 1 т виробів, кг | Ціна за 1 кг , грн. | Вартість , тис. грн. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | М'ясо качине (філе) | 56 | 560,0 | 280,0 | 156,80 |
| 2 | Жир качиний | 4 | 40,0 | 90,0 | 3,60 |
| 3 | Хліб з пшеничного борошна | 14 | 140,0 | 20,0 | 2,80 |
| 4 | Цибуля свіжа очищена | 3 | 30,0 | 14,0 | 0,420 |
| 5 | Сіль | 1,2 | 12,0 | 8,2 | 0,098 |
| 6 | Перець чорний мелений | 0,1 | 1,0 | 310,0 | 0,310 |
| 7 | Вода питна | 21,7 | 217,0 | 0,1 | 0,022 |
| | **Всього** | **100** | **783,0** | | **164,028** |

Таблиця 4.2

Розрахунок вартості сировини котлет "Домашні з гарбузовою клітковиною" №1

| № | Потреба у сировині й матеріалах за рецептурою | Норма витрат , % | Потреба для в-ва 1 т виробів , кг | Ціна за 1 кг , грн. | Вартість , тис. грн. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | М'ясо качине (філе) | 66 | 660,0 | 280,0 | 184,800 |
| 2 | Жир качиний | 4 | 40,0 | 90,0 | 3,600 |
| 3 | Клітковина з насіння гарбуза | 2,5 | 25,0 | 80,0 | 2,000 |
| 4 | Цибуля свіжа очищена | 6 | 60,0 | 14,0 | 0,840 |
| 5 | Сіль | 1,2 | 12,0 | 8,2 | 0,098 |
| 6 | Перець чорний мелений | 0,1 | 1,0 | 310,0 | 0,310 |
| 7 | Вода питна | 20,2 | 202,0 | 0,1 | 0,020 |
| | **Всього** | **100** | **798,0** | | **191,648** |

Таблиця 4.3

Розрахунок вартості сировини котлет "Домашні із льняною клітковиною" №3

| № | Потреба у сировині й матеріалах за рецептурою | Норма витрат , % | Потреба для в-ва 1 т виробів , кг | Ціна за 1 кг , грн. | Вартість , тис. грн. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | М'ясо качине (філе) | 56 | 560,0 | 280,0 | 156,800 |
| 2 | Жир качиний | 4 | 40,0 | 90,0 | 3,600 |
| 3 | Клітковина з насіння льону | 3 | 30,0 | 125,0 | 3,750 |
| 4 | Цибуля свіжа очищена | 6 | 60,0 | 14,0 | 0,840 |
| 5 | Сіль | 1,2 | 12,0 | 8,2 | 0,098 |
| 6 | Перець чорний мелений | 0,1 | 1,0 | 310,0 | 0,310 |
| 7 | Вода питна | 29,7 | 297,0 | 0,1 | 0,030 |
| | **Всього** | **100** | **703,0** | | **165,398** |

Таблиця 4.4

Розрахунок вартості сировини котлет "Домашні з кунжутною клітковиною" №5

| № | Потреба у сировині й матеріалах за рецептурою | Норма витрат , % | Потреба для в-ва 1 т виробів , кг | Ціна за 1 кг , грн. | Вартість , тис. грн. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | М'ясо качине (філе) | 56 | 560,0 | 280,0 | 156,800 |
| 2 | Жир качиний | 4 | 40,0 | 90,0 | 3,600 |
| 3 | Клітковина з насіння кунжута | 3,75 | 37,5 | 200,0 | 7,500 |
| 4 | Цибуля свіжа очищена | 6 | 60,0 | 14,0 | 0,840 |
| 5 | Сіль | 1,2 | 12,0 | 8,2 | 0,098 |
| 6 | Перець чорний мелений | 0,1 | 1,0 | 310,0 | 0,310 |
| 7 | Вода питна | 28,95 | 289,5 | 0,1 | 0,029 |
| | **Всього** | **100** | **710,5** | | **169,148** |

Таблиця 4.5

Розрахунок вартості сировини котлет "Домашні з вівсяною клітковиною" №8

| № | Потреба у сировині й матеріалах за рецептурою | Норма витрат , % | Потреба для в-ва 1 т виробів , кг | Ціна за 1 кг , грн. | Вартість , тис. грн. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | М'ясо качине (філе) | 51 | 510,0 | 280,0 | 142,800 |
| 2 | Жир качиний | 9 | 90,0 | 90,0 | 8,100 |
| 3 | Клітковина з вівсяних висівок | 10 | 100,0 | 150,0 | 15,000 |
| 4 | Цибуля свіжа очищена | 6 | 60,0 | 14,0 | 0,840 |
| 5 | Сіль | 1,2 | 12,0 | 8,2 | 0,098 |
| 6 | Перець чорний мелений | 0,1 | 1,0 | 310,0 | 0,310 |
| 7 | Вода питна | 22,7 | 227,0 | 0,1 | 0,023 |
| | **Всього** | **100** | **773,0** | | **167,148** |

Таблиця 4.6

Розрахунок вартості сировини котлет "Домашні з житньою клітковиною" №10

| № | Потреба у сировині й матеріалах за рецептурою | Норма витрат , % | Потреба для в-ва 1 т виробів, кг | Ціна за 1 кг , грн. | Вартість , тис. грн. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | М'ясо качине (філе) | 51 | 510,0 | 280,0 | 142,800 |
| 2 | Жир качиний | 9 | 90,0 | 90,0 | 8,100 |
| 3 | Клітковина з житніх висівок | 5 | 50,0 | 180,0 | 9,000 |
| 4 | Цибуля свіжа очищена | 6 | 60,0 | 14,0 | 0,840 |
| 5 | Сіль | 1,2 | 12,0 | 8,2 | 0,098 |
| 6 | Перець чорний мелений | 0,1 | 1,0 | 310,0 | 0,310 |
| 7 | Вода питна | 27,7 | 277,0 | 0,1 | 0,028 |
| | **Всього** | **100** | **723,0** | | **161,148** |

Таблиця 4.7

Розрахунок витрат за статтею "Паливо й енергія"

| № | Вид енергоресурсу | Витрати на 1 т продукції | Ціна за одиницю , грн | Вартість , грн. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Вода, м³ | 8 | 30,38 | 0,243 |
| 2 | Холод, Гкал | 4,6 | 1200,0 | 5,520 |
| 3 | Пара, т | 436 | 26,80 | 11,685 |
| 4 | Електро-енергія, кВт/год | 35 | 8,79 | 0,308 |
| | **Всього** | | | **17,756** |

Розрахунок витрат за статтею «Основна заробітна плата» необхідно приймати по відрядній розцінці на виробництво 1 т дієтичних посічених напівфабрикатів, становить 1000 грн/т.

Витрати за статтею «Додаткова заробітна плата» складають близько 20% від фонду основної заробітної плати робітників:

$$1000 \cdot 20/100 = 200 \text{ грн/т}$$

Витрати за статтею «Відрахування до певного єдиного соціального фонду» в розмірі 22% від суми фонду основної й додаткової заробітної плати:

$$(1000+200) \cdot 22/100 = 264{,}0 \text{ грн/т}$$

Розрахунок витрат за статтею «Витрати, що пов'язані з розробкою й освоєнням нової продукції» у розмірі 10% від фонду основної заробітної плати. Задля виготовлення 1 тони продукції дані витрати складають:

$$1000 \cdot 10/100 = 100 \text{ грн/т}$$

Витрати за статтею «Витрати на експлуатацію та утримання обладнання» в розмірі 60% від фонду основної заробітної плати:

$$1000 \cdot 60/100 = 600 \text{ грн/т}$$

Витрати за статтею «Загальновиробничі витрати» в розмірі 300% від фонду основної заробітної плати:

$$1000 \cdot 300/100 = 3000 \text{ грн/т}$$

Витрати за статтею «Адміністративні витрати» має прийматись в розмірі 2% від виробничої собівартості. Також витрати по цій статті «Витрати на збут» приймаємо у розмірі 1% від виробничої собівартості продукції. Також витрати по цій статті «Інші операційні витрати» були прийняті у розмірі 0,1% від виробничої собівартості.

Дані розрахунків повних витрат на виробництво нприведені в табл. 4.6

Розрахунок економічної ефективності

Формула ціни на продукцію:

$$Ц = СВ + Прн$$

де СВ – це собівартість продукції. тис. грн.;

Прн - це прибуток по нормі рентабельності, (20%)%;

Дохід:

$$Д = Ц_{1Т} * V$$

де, $Ц_{1т}$ –це ціна за одну тону продукції, тис.грн.;

V – це обсяг виробленої продукції. т

Таблиця 4.8

Розрахунок повних витрат на виробництво дієтичних посічених напівфабрикатів

| Статті певних витрат | Вартість витрат, тис. грн. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Контроль "Домашні" | "Домашні з гарбузовою клітковиною" №1 | "Домашні з льняною клітковиною" №3 | "Домашні з кунжутною клітковиною" №5 | "Домашні з вівсяною клітковиною" №8 | "Домашні з житньою клітковиною" №10 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Сировина й основні матеріали | 164,03 | 191,65 | 165,40 | 169,15 | 167,15 | 161,15 |
| Паливо й енергія | 17,756 | 17,76 | 17,76 | 17,76 | 17,76 | 17,76 |
| Основна заробітна плата | 1,00 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 |
| Додаткова заробітна плата | 0,200 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,22 |
| Відрахування на ЄСВ | 0,264 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,29 | 0,29 |
| Витрати, що на освоєння й підготовку виробництва продукції | 0,100 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 |
| Витрати на утримання й експлуатацію устаткування | 0,600 | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Загальновиробничі втрати | 3,000 | 3,30 | 3,30 | 3,30 | 3,30 | 3,30 |
| Виробнича собівартість | 186,95 | 215,08 | 188,83 | 192,58 | 190,58 | 184,58 |
| Адміністративні витрати (2%) | 3,739 | 4,30 | 3,78 | 3,85 | 3,81 | 3,69 |
| Витрати на збут (1%) | 1,869 | 2,15 | 1,89 | 1,93 | 1,91 | 1,85 |
| Інші операційні витрати(0,1%) | 0,187 | 0,22 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,18 |
| Собівартість на весь обсяг продукції | 192,74 | 221,75 | 194,69 | 198,55 | 196,49 | 190,31 |

Прибуток від реалізації продукції, тис. грн.

$$Пр = Д – СВ$$

Чистий прибуток:

$$ЧПр = Пр - ППр - ПДВ$$

де, ППр – це податок на прибуток % (18%),;

ПДВ – це податок на додану вартість % (20%),

Рентабельність продукції, %:

$$Р = \frac{ЧПр}{С} \cdot 100;$$

Витрати на одну гривню обсягу виробництва , грн:

$$В = С / Д;$$

Таблиця 4.9

Результати розрахунків показників економічної ефективності

| Показник | Контроль "Домашні" | "Домашні з гарбузовою клітковиною" №1 | "Домашні з льняною клітковиною" №3 | "Домашні з кунжутною клітковиною" №5 | "Домашні з вівсяною клітковиною" №8 | "Домашні з житньою клітковиною" №10 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Ціна на продукцію , тис. грн. | 231,29 | 266,10 | 233,63 | 238,27 | 235,79 | 228,37 |
| Дохід, тис. грн. | 192,74 | 221,75 | 194,69 | 198,55 | 196,49 | 190,31 |
| Прибуток від реалізації продукції, тис. грн. | 38,55 | 44,35 | 38,94 | 39,71 | 39,30 | 38,06 |
| Чистий прибуток, тис. грн. | 23,90 | 27,50 | 24,14 | 24,62 | 24,37 | 23,60 |
| Рентабельність продукції, % | 12,4 | 12,4 | 12,4 | 12,4 | 12,4 | 12,4 |
| Витрати на одну гривню обсягу в-ва, грн | 0,830 | 0,830 | 0,830 | 0,830 | 0,830 | 0,830 |

Результати економічної ефективності розроблених продуктів зводимо в таблицю 4.10.

Таблиця 4.10

Економічна ефективність впровадження

| Статті витрат | Контроль "Домашні" | "Домашні з гарбузовою клітковиною" №1 | "Домашні з льняною клітковиною" №3 | "Домашні з кунжутною клітковиною" №5 | "Домашні з вівсяною клітковиною" №8 | "Домашні з житньою клітковиною" №10 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Дохід (Д), грн | 231,29 | 266,10 | 233,63 | 238,27 | 235,79 | 228,37 |
| Собівартість (СВ), грн | 192,74 | 221,75 | 194,69 | 198,55 | 196,49 | 190,31 |
| Прибуток (Пр), грн | 38,55 | 44,35 | 38,94 | 39,71 | 39,30 | 38,06 |
| Податок на прибуток (Ппр - 18%), грн | -7,71 | -8,87 | -7,79 | -7,94 | -7,86 | -7,61 |
| Податок на додану вартість (ПДВ - 20%), грн | -6,94 | -7,98 | -7,01 | -7,15 | -7,07 | -6,85 |
| Чистий прибуток (ЧПр),грн | 23,90 | 27,50 | 24,14 | 24,62 | 24,37 | 23,60 |
| Рентабельність продукції,% | 12,4 | 12,4 | 12,4 | 12,4 | 12,4 | 12,4 |
| Витрати на 1 грн, грн | 0,830 | 0,830 | 0,830 | 0,830 | 0,830 | 0,830 |

Проведена оцінка вартості виробництва дієтичних котлет з качиного м'яса і гідратованою клітковиною.

При рентабельності виробництва 12,4%, що гарантується прибутком на рівні 20% від собівартості продукції, ціна на 1 кг котлет варіюється від 228,37 до 266,10 грн., що пояснюється високою ціною на качине філе і різною ціною клітковини. Чистий прибуток складає 23,60…27,50 грн за кг дієтичних котлет.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Розроблено технологію виробництва дієтичних котлет з качиного м'яса і гідратованої клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх.
2. Досліджено хімічний склад та функціонально-технологічні властивості дієтичних котлет з качиного м'яса і гідратованої клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх
3. Розроблено та досліджено властивості качиного м'яса, клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх. Визначено оптимальний степінь гідратації клітковини з насіння гарбуза (1:3), льону (1:4), кунжуту (1:3), висівок вівсяних (1:1) і житніх (1:1).
4. Розроблено 10 рецептур напівфабрикатів в яких варіювався вміст качиного м'яса, качиного жиру, гідратованої клітковини з насіння гарбуза, льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх.
5. Досліджено хімічний склад, функціонально-технологічні властивості фаршу та обсмажених котлет згідно розроблених рецептур.
6. На основі результатів досліджень було встановлено, з метою раціонального використання качиного м'яса, поліпшення якісних показників дієтичних котлет, створення дієтичних котлет з харчовими волокнами рекомендується введення 10-15% клітковини з насіння гарбуза і 15 та 20% клітковини з насіння льону, кунжуту, висівок вівсяних і житніх.
7. При проведенні досліджень амінокислотного складу ідентифіковано й кількісно було визначено 18 амінокислот, з яких 38,73 % у контрольній рецептурі і 38,08…38,88 % (зразки з клітковиною), а решта – 61,27% (контроль) і 61,12…61,76% (зразки з клітковиною) складають замінні амінокислоти. Лімітуюча амінокислота валін у зразків з кунжутною (98,4 %) і житньою (98,8%) клітковиною. Всі дослідні зразки перевищують рівень ФАО/ВООЗ.

8. Кращою рецептурою по органолептичним показникам визначили котлети з клітковиною з висівок житніх, ця ж рецептура має найвищу біологічну цінність (90,2%).
9. Проведена оцінка вартості виробництва дієтичних котлет з качиного м'яса і гідратованою клітковиною. При рентабельності виробництва 12,4%, що гарантується прибутком на рівні 20% від собівартості продукції, ціна на 1 кг котлет варіюється від 228,37 до 266,10 грн., що пояснюється високою ціною на качине філе і різною ціною клітковини. Чистий прибуток складає 23,60…27,50 грн за кг дієтичних котлет.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ


1. Бондаренко Ю. В. Мулард – птиця майбутнього [Електронний ресурс] / Ю. В. Бондаренко, В. В. Попсуй // Агроексперт : щомісячний практичний посібник. - Київ : Аграр Медієн Україна, 2017. - № 3(104). - С. 97-99.

2. Методичні рекомендації до виконання випускової кваліфікаційної роботи: на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» денної та заочної форм навчання / Уклад.: Л.В. Пешук, О.А. Топчій, О.І. Гащук. – К.: НУХТ, 2019.- 33 с.

3. Залялиева Д. Р. Мясная продуктивность мускусных уток / Д. Р. Залялиева, В. И. Криштафович // Мясная индустрия. - 2010. - № 8. - С. 43-45.

4. Криштафович В. И. Исследование потребительских свойств и пищевой ценности мяса мускусных уток / В. И. Криштафович, Д. Р. Залялиева // Товаровед продовольственных товаров. - 2011. - № 6. - С. 23-27.

5. Баранова В.Р. Характеристика разных видов мяса птицы /[Електронний ресурс] / В.Р. Баранова // Режим доступу : http://min.usaca.ru/uploads/article/attachment/1879/3._Баранова_мясо_птицы.pdf

6. Тваринництво України / Державна служба статистики України. Статистичний бюлетень. – К. – 2021. – 158 с. [Електронний ресурс] // Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua/ .

7. Унікальні якості птиці вітчизняного генофонду [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://avianua.com/ua/index.php/statty-po-pticevodstvu/selektsiia-henetyka-zberezhennia-henofondu/134-osoblyvosti-ptytsi-vitchyznyanoho-henofondu

8. Мельник В. Производство продукции водоплавающей птицы в мире и в Украине / Мельник В. А. // Для птицеводов. 2013 р. – Режим доступа : http://ptitcevod.ru/produkciyapticevodstva/ proizvodstvoprodukciivodoplavushhej-pticy-v-mire-i-v-ukraine.html.

9. Маслак О. Тенденції ринку продукції птахівництва О. Маслак // Агробізнес сьогодні. — 2013. — No 24 (271). Режим доступу : http://www.agro#business.com.ua/2010#06#11#07#43# 47/1951#2014

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

11. Зеленов Г.Н. Переработка мяса птицы. Учебное пособие / В.В.Наумова, Г.Н. Зеленов,– Ульяновск, УГСХА, 2008. - 72 с.

12. Митрофанов Н. С. Технология продуктов из мяса птицы. - Москва : Колос, 2011. – 325 с.

13. Сэмс Р. А. Переработка мяса птицы / Под ред. Алана Р. Сэмс; перевод с англ., под науч. ред. В. В. Гущина. – СПб.: Профессия, 2007. – 432 с.

14. Putra A and Ahmad R, Huda N, (2011). Potential Application of Duck Meat for Development of Processed Meat Products/Online: http://scialert.net/fulltext/?doi=crpsaj.2011.1.11&org=10 [Accessed on 22 June 2016].

15. Махонина В.Н., Агафонычев В.П. НАУЧНЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОРТА МЯСА ПТИЦЫ И ПТИЦЕПРОДУКТОВ. *Теория и практика переработки мяса*. 2017;2(4):114-128

16. Соколова Л.А., Гущин В.В Особенности производства и показатели качества деликатесной продукции — жирной утиной печени и мяса уток специального от корма – 2014. – №6. – с. 56-57.

17. Пешук, Л. В. Удосконалення технології варених ковбас на основі м'яса птиці / Л. В Пешук, І. Г. Радзієвська, Т. Д. Григорак // Мясной бизнес. – 2008. - № 3. – С. 106-111.

18. Пешук, Л. В. Нові технології виготовлення варених ковбас з м`ясом птиці [Текст] / Л. В. Пешук, І. Г. Радзієвська // Мясной бизнес. – Київ, 2011. – № 1 (96). – С. 67-69.

19. Божко Н. В. М’ясомісткі варені ковбаси з використанням м’яса качки / В. В. Бордунова, Н. В. Божко, В. М. Пасічний, // Науковий вісний

ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. Серія : «Харчові технології». - Львів, 2016. - Т. 18, № 2(68). - с. 143-148.

20. Пасічний В. М. Оцінка функціонально-технологічних властивостей січених напівфабрикатів з м’ясом качки / В. М. Пасічний, Н. В. Божко, І. С. Шалда // Техніка, енергетика, транспорт АПК: зб. наук. праць. - Вінниця, - Вип. 4 (96). - С. 37-40.

21. Божко Н. В. Дослідження модельних фаршів на основі м’яса качки Пекінської / В. М. Пасічний, Н. В. Божко, В. І. Тищенко// Вісник Харківського нац. техн. ун-та. с.г. ім. Петра Василенка: зб. наук. праць. - Харків, 2016. - С. 37-40.

22. Гоноцкий В.А. Широкий и доступный ассортимент полуфабрикатов из мяса птицы [Електронний ресурс] / Л.П. Федина, В.А. Гоноцкий// Режим доступу: http://www.vniipp.ru/konf2006/konf15.pdf.

23. Improvement of sausage products technology using protein-fat emulsion based on chickenfat / V. Pasichnyi, O. Hashchuk, O. Moskaluyk, A. Guralevich // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2021. – Т. 27, № 2. – С. 121–128.

24. О. Гащук, О. Москалюк, О. Грищенко, А. Гуралевич. Розроблення м'ясних продуктів для спеціального харчування//Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв: матеріали І Міжн. наук.-практ. інтернет-конф. – Прага: Oktan Print s.r.o., 2020. С. 29-30

25. Прянишников, В.В. Свойства и применение препаратов серии «Витацель» в технологии мясных продуктов: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Прянишников Вадим Валентинович. - В., 2007 - 149 с.

26. Прянишников, В.В. Пищевые волокна и белки в мясных технологиях / А.В. Ильтяков, В.В. Прянишников, Г.И. Касьянов. - Краснодар: Экоинвест, 2012. - 200 с.

27. Витацель. Растительная клетчатка нового поколения. Инновационный продукт в пищевой промышленности / Рекламный проспект фирмы «Могунция», 2006. - 6 с.

28. Товарознавство продуктів функціонального призначення: навч. посібник / Т. М. Летута, А. А. Дубініна, М. О. Янчева, ін. / – Х. : ХДУХТ, 2015. – 189 с.

29. Арсеньєва Л. Ю. Дослідження складу полісахаридного комплексу концентратів харчових волокон рослинного походження / О. В. Борисенко, Л. Ю. Арсеньєва, В. О. Губеня, В. Ф. Доценко// Наука і соціальні проблеми суспільства: екологія, харчування, демографія: IV Міжнар. наук.-практ. конф. Харків, ХДУХТ, 23 – 24 травня 2006 р. – Харків: ХДУХТ, 2006.– ч. 1.– с. 14 – 16.

30. Калашнікова М. Властивості харчових волокон, особливості використання / М. Калашнікова // Матеріали IV Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції „Природничі й гуманітарні науки. Актуальні питання“, 19-20 квітня 2011 року — Т. : ТНТУ, 2011 — Том 1. — с. 351.

31. Гречко В. Харчові волокна як функціональний інгредієнт у м’ясних напівфабрикатах / І. Страшинський, В. Гречко, В. Пасічний // Технічні науки та технології. 2019. No 2. С. 154-164.

32. Зимняков, В.М. Оценка технологической эффективности применения пищевых клетчаток в производстве мясопродуктов / Н.В. Брендин, В.М Зимняков, // М`ясной ряд. - 2008.

33. Самылина В.А. Перспективы использования пищевых волокон// Все о м`ясе. – 2013. – №3. – С. 36-38.

34. Устинова А.В. Белякина Н.Е Функциональные продукты питания на мясной основе/ А.В.Устинова// Все о м`ясе.- 2010.-№3.- С. 4-7.

35. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. хастина 1 / М. І. Пересічний, О. І. Черевко, К.В. Свідло, С. М. Пересічна, та ін. / За ред. М.І. Пересічного, О. І. Черевка, – 4-те

вид., переробл. та доповнення - Х.: Харківський. держ. університету харчування й торгівлі, 2017. – 940 с.

36. Технології полісахаридів й їх застосування у харчовій промисловості. Конспект лекцій студентів спеціальності 181 – Харчові технології / укл.: О.І. Сиза, В.М. Челябієва, О.М. Савченко – Чернігів: ЧНТУ, 2018. –123с.

37. Ахмедова, Т.П. Использование пищевых волокон для обогащения пищевых продуктов / Т.П. Ахмедова. Всеросс. заочная научная конфер. молодых ученых «Актуальные проблемы качества и безопасности потребительских товаров»: материалы конференции. – Орел: изд-во ОрелГИЭТ, 2012. – С. 18-22.

38. Асланова, М.А. Функциональные продукты на мясной основе, обогащенные растительным сырьем / М.А. Асланова, О.К. Деревицкая, А.С. Дыдыкин, Е.Л. Воловик // Мясная индустрия. – 2010. – №6. – С. 45-47.

39. Байгарин Е. К. Содержание пищевых волокон в различных пищевых продуктах растительного происхождения // Вопросы питания. 2012. № 2. С. 40–45.

40. Страшинський, І. М. Використання харчових волокон у технології м`ясопродуктів / І. М. Страшинський, Г. І. Гончаров, Р. В. Мехед // Наукові молодіжні здобутки – вирішенню проблем харчування людства в XXI столітті : матеріали 85 Ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих вчених, аспірантів та студентів, що присвячені 135-річчю Національного університету харч. технологій, 11–12 квітня 2019 р. – К. : НУХТ, 2019. – Ч. 1. – С. 362.

41. Прянишников В.В. Пищевая клетчатка у инновационных технологиях мясных продуктов / Т.М. Гиро, В.В. Прянишников, И.А. Глотова, И.Н. Миколайчик// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 11-1. – С. 24-28;

42. Жаринов А.И. Препараты клетчатки: особенности свойств, состава и технологического использования / А.Ю. Жукова, А.И. Жаринов// Мясной ряд. – 2018. – № 2 (72). – С. 70–74.

43. Хвыля С.И. Структурные особенности пшеничной клитчатки для мясных продуктов / А.А. Габараев, С.И. Хвыля, С.С. Бурлакова // Все о м`ясе. – 2011. –№ 6. – С. 32–35.

44. Использование пищевых волокон в технологии производства быстрозамороженных блюд и полуфабрикатов/А. В. Моргунова [и др.] // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. - Барнаул:Изд-во АлтГТУ, 2013.-С.151-154

45. Речкина Е. А. Перспективы использования пищевых волокон в пищевом производстве / Г.А. Губаненко, Е.А. Речкина, А.И. Машанов // Вестник Красноярского гос. аграрного университета. –2016. –No 1 – С. 91–97.

46. Вайтанис, М.А. Перспективы расширения ассортимента комбинированных мясных полуфабрикатов / М.А. Вайтанис // Ползуновский вестник. – 2011. – № 3/2. – С. 159–162.

47. Воронкова Ю.В., Антипова Л.В. Пищевые волокна отечественного производства для мясоперерабатывающей промышленности. Вестник Воронежского гос. унив. инженерных технологий. 2014;(2):95-98.

48. Використання клітковини для збагачення січених напівфабрикатів / Оксана Топчій, Євгеній Котляр, Дмитро Сизоненко, Оксана Пащенко // Наук. здобутки молоді – вирішення проблеми харчування людства в XXI столітті : програма й матеріали 80 міжнародної наук. конференції молодих вчених, аспірантів й студентів, 10–11 квітня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 459-460.

49. Прянишников, В.В. Белки и пищевые волокна в технологии мясных продуктов // Мясная индустрия. –2013. –№ 5. –С. 36–37.

# ДОДАТКИ

Додаток А

ПРОТОКОЛ ДЕГУСТАЦІЇ

від 25 листопада 2021

Дегустацію проводили на кафедрі технології м’яса і м’ясних продуктів.

Рецептура контрольного зразка котлети "Домашні" та розроблених – котлет "Домашні з клітковиною",

| Сировина | Контроль "Домашні" | Котлети дієтичні "Домашні з …" | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | гарбузовою клітковиною | | льняною клітковиною | | кунжутною клітковиною | | вівсяною клітковиною | | житньою клітковиною | |
| | | №1 | №2 | №3 | №4 | №5 | №6 | №7 | №8 | №9 | №10 |
| М'ясо качине | 56 | 66 | 61 | 56 | 51 | 56 | 51 | 56 | 51 | 56 | 51 |
| Жир качиний | 4 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 | 4 | 9 |
| Хліб з пшеничного борошна | 14 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Клітковина з насіння гарбуза | – | 2,5 | 3,75 | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Клітковина з насіння льону | – | – | – | 3 | 4 | – | – | – | – | – | |
| Клітковина з насіння кунжута | – | – | – | – | – | 3,75 | 5 | – | – | – | – |
| Клітковина з вівсяних висівок | – | – | – | – | – | – | – | 7,5 | 10 | – | – |
| Клітковина з житніх висівок | – | – | – | – | – | – | – | – | – | 3,75 | 5 |
| Цибуля свіжа | 3 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Сіль | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,2 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,20 |
| Перець чорний | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Вода питна | 21,7 | 20,2 | 18,95 | 29,7 | 28,7 | 28,95 | 27,7 | 25,2 | 22,7 | 28,95 | 27,7 |
| Всього | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Теплова обробка проводилася традиційним способом відповідно до технологічної інструкції збірника рецептур кулінарних виробів. Результати дослідження органолептичних показників показують, що вони змінюються залежно кількості доданого рослинного наповнювача. Порівняльна органолептична оцінка якості представлених зразків продуктів показала, що їхня якість була досить високою за більшістю показників.

Досліджувані зразки з 10-20% гідратованої клітковини за органолептичними показниками відрізняються від контрольного зразка, приготованого з пшеничним хлібом.

Органолептичні показники розроблених дієтичних котлет з м’ясом качки та гідратованою клітковиною

| Зразки модельних м'ясних систем | Зразок 1 (з ядер насіння гарбуза) | Зразок 3 (з насіння льону) | Зразок 5 (з насіння кунжута) | Зразок 8 (висівки вівса) | Зразок 10 (висівки жита) |
|---|---|---|---|---|---|
| Зовнішній вигляд | Сформована котлетна маса округло-овальної форми, поверхня без розірваних та ламаних країв | | | | |
| | Злиплий, здеформований | Трохи злиплий. Не здеформований | Не злиплий, не здеформований | Трохи злиплий. Не здеформований | Не злиплий, не здеформований, щільний, найкращий результат |
| Вигляд на розрізі | Фарш рівномірно перемішаний, від світло-рожевого до темно-червоного кольору | | | | |
| | Не достатньо просмажена, не повністю рівномірний | Достатньо просмажена, щільна | Не достатньо просмажена, не повністю рівномірний | Достатньо просмажена, щільна | Достатньо просмажена, щільна |
| Консис-тенція) | У сирому вигляді – в'язкопластична (для охолоджених) або тверда (для заморожених напівфабрикатів); у гарячому вигляді – ніжна, соковита, відповідна консистенції смажених котлет | | | | |
| | Щільна, однорідна, некрихка | Щільна, однорідна, ніжна, некрихка | Втрачає форму | Втрачає форму | Ідеальна, щільна, ніжна, достатньо соковита всередині |
| Смак і замах | У сирому вигляді мають властивість доброякісної сировини; в смаженому вигляді властиві смаженому продукту, без стороннього запаху й присмаку | | | | |
| | Властивий, специфічний | Властивий, приємний | Властивий, приємний | Властивий, приємний | Найкращий результат |
| Колір | Блідо-оранжевий | Тьмяно-коричневий | Досить блідий, висвітлює фарш | Блідо-бежевий | Яскраво коричневий |

Було зазначено, що дослідні вироби з клітковиною з насіння гарбуза, льону і висівками жита мають більш однорідну консистенцію, порівняно із зразками, що містять клітковину з насіння кунжута і висівками вівса.

Доцент кафедри ТММП_____ Гащук О. І.

Ст. викладач кафедри ТММП _____ Москалюк О.Є.

Магістрант МЯ -1-1М _____ Гуралевич А.Я.

НАУКОВІ РОБОТИ

**Міністерство освіти і науки України**
**24-та секція за фаховим напрямом**
**«Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології»**
**Наукової ради Міністерства освіти і науки України**
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

---

# X МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

## "Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції"

**ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ**

***09-10 листопада 2021 р.***

**КИЇВ НУХТ 2021**

**УДК 637.5**

# 32. СУЧАСНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТА ЯКІСТЬ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**О.Є. Москалюк, О.І. Гащук, А.Я. Гуралевич**

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

Сучасні тенденції розвитку українського ринку м'ясних продуктів спрямовані на підвищення рівня їх доступності та споживання, забезпечення високого рівня їх якості та безпечності відповідно до сучасних вимог споживчого ринку, розробку та впровадження екологічних та ресурсозберігаючих технологій виробництва та зберігання готової продукції

Населення України потерпає від деформації харчування, спричиненої дисбалансом споживання білкової та вуглеводної їжі, нестачею вітамінів і багатьох есенційних мікроелементів. Ці негативні зміни структури харчування посилюються особливостями життя сучасної людини. На сам перед, міського населення, яке пов’язане не лише з повсякденним психоемоційним напруженням за рахунок пересування в місті, особливостями побуту, а й часто з неможливістю своєчасного та адекватного харчування. Традиційні продукти харчування сьогодні не здатні компенсувати потребу сучасної людини у вітамінах, мікроелементах, інших харчових компонентах, ураховуючи фізичні та емоційні навантаження, тривоги, постійне відчуття напруження від прискорюваного часу, що є характерним для техногенного суспільства й призводить до хронічних стресів і зриву адаптації організму.

Посічені напівфабрикати для українського споживача сьогодні є незамінними складовими щоденного раціону харчування, доступні всім квінтильним групам населення, так як виробництво цих продуктів є найбільш перспективним сектором м'ясної галузі, яке займає значну частку вітчизняного ринку м'ясних продуктів. Тому питання якості та безпечності цього сегменту ринку харчових продуктів є важливим та актуальним.

Основні проблеми, які виникають у процесі виробництва та реалізації охолоджених просічених напівфабрикатів – дефіцит якісної і недорогої м'ясної сировини та, як результат, невисока споживча якість готової продукції, проблеми недостатньо тривалих термінів її зберігання і збуту продукції. Тому, враховуючи світові суспільні тенденції до якості та безпечності продуктів харчування, українська м'ясна промисловість має також переорієнтовуватися на новий рівень сприйняття харчової продукції. Одним з основних напрямків розвитку сучасної м'ясної індустрії є виробництво екологічних та безпечних продуктів з мінімальним вмістом синтетичних харчових добавок або без них.

У значній мірі це стосується і посічених напівфабрикатів, які складають значну частку в існуючому асортименті м'ясної продукції 6 – 14 % та до 50 % від загального обсягу виробництва м'ясних напівфабрикатів. Основа цих виробів – м'ясний фарш, який є полідисперсною фізико-хімічно, біохімічно та термодинамічно нестабільною емульсійною системою.

У науковій роботі досліджені зміни органолептичних та фізико – хімічні показників посічених напівфабрикатів з використання м'яса водоплавної птиці (в ньому міститься 17 % білків, з яких 98 % відносяться до повноцінних). яке відрізняється ніжною консистенцією, соковитістю, ароматом і високими смаковими якостями та харчових волокон із різним ступенем гідратації 1 : 4–10. Харчові волокна на сьогодні є одними із найбільш затребуваних і найбільше широко застосовуваних харчових інгредієнтів завдяки їх багатофункціональності, відповідно до сучасних тенденцій формування якості та гарантій безпечності харчових продуктів

**Список літератури**

5. Improvement of sausage products technology using protein-fat emulsion based on chicken fat / V. Pasichnyi, O. Hashchuk, O. Moskaluyk, A. Guralevich // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2021. – Т. 27, № 2. – С. 121–128.

6. О. Гащук, О. Москалюк, О. Грищенко, А. Гуралевич. Розроблення м'ясних продуктів для спеціального харчування//Інноваційний розвиток

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

# 87
# Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів

# "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті"

## 15–16 квітня 2021 р.

## Частина 1

Київ НУХТ 2021

**Матеріали** 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 15–16 квітня 2021 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1.

## 23.Modeling of recipes of cut meat-containing semi-finished products from waterfowl meat

**Anna Guralevich, Valery Golovchenko, Oksana Moskalyuk, Oleksandra Hashuk**
*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

**Introduction.** Waterfowl meat is an important and accessible food for the population, as well as a source of many nutrients and biologically active substances. The combination of animal and vegetable raw materials is multifunctional, allows you to expand the range of products, rational use of raw materials, as well as use nutrients of plant origin to create meat products with specified properties [1].

**Results.** One of the current areas of research is to improve the technology of production of semi-finished meat products from waterfowl.

Depending on the species, breed, cross, age, sex, housing and feeding conditions, the chemical composition and nutritional value of poultry meat is different (Tables 1, 2).

Table 1. Chemical composition and nutritional value of poultry meat of different species

| Contents , % | Bird species | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Broilers** | Ducks | The uploads | Geese | The geese |
| water | 67,5 | 50,4 | 56,6 | 48,9 | 52,9 |
| protein | 19,8 | 13,6 | 15,8 | 12,2 | 16,8 |
| fat | 11,5 | 35,6 | 26,8 | 38,1 | 29,8 |
| ashes | 1,9 | 0,8 | 0,8 | 08,8 | 0,6 |
| EC , Kcal /100 г | 185 | 365 | 294 | 365 | 323 |

Table 2. The content of minerals and vitamins in the edible part of the meat, mg %

| Bird species | Calcium | Phosphorus | Iron | Vitamins | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A | B1 | B2 | PP |
| Chickens | 12 | 200 | 1,5 | 0,12 | 0,15 | 0,16 | 8,1 |
| The chickens | 12 | 200 | 1,5 | 0,12 | 0,10 | 0,11 | 6,5 |
| Ducks | 13 | - | 1,8 | 0,27 | 0,32 | 0,19 | 5,7 |
| Geese | 13 | 210 | 1,8 | 0,27 | 0,20 | 0,19 | 5,7 |

In waterfowl meat muscle fibers are thicker than in land. Juiciness of meat means the ability of muscle tissue to retain biologically bound moisture (meat juice) during cooking. Red thigh meat is juicier than white breast meat, and tenderness and juiciness depend on the species, age, sex of the bird, as well as on the conditions of feeding and keeping.

In the scientific work we conducted research on the development of the recipe of cut semi-finished products from the breast meat of waterfowl using the fiber of oat bran, which contributed to the improvement of organoleptic and functional-technological properties of meat semi-finished products.

**Conclusions.** Thus, the use of oat bran fiber in the recipe of cut semi-finished products from waterfowl meat allows to obtain meat systems with good quality properties and high functional and technological performance.

**References.**

1. Haschuk O., Moskalyuk O., Grishchenko A., Huraleych A. Development of meat products for special food. *Innovative development of hotel and restaurant industry and food production: Materials of the I International scientific-practical. internet conference - Prague: Oktan Print s.r.o.*, 2020. P. 29-30.

**Матеріали** 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 15–16 квітня 2021 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1.

## 35.Prospects for the use of waterfowl in the technology of meat products

**Anna Guralevich, Oksana Moskalyuk, Oleksandra Hashuk**
*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

**Introduction.** In Ukraine, poultry farming is developing rapidly. Chicken accounts for almost 50% of meat consumption.

Unfortunately, the use of waterfowl meat in the production of cut semi-finished products and sausages has not become widespread in Ukraine, although this meat is a promising raw material for the meat industry in terms of physical, chemical, functional and technological indicators, nutritional and biological value. In addition, it should be noted that due to the greater mass of carcasses of ducks and geese for industrial fattening, their use as raw material for meat production, compared with poultry meat, is more profitable [1].

**Results.** The direction of fattening, species, age characteristics, as well as breed significantly affect the technological characteristics of poultry meat.

The meat of waterfowl of different species is characterized by a high content of complete proteins, lipids with a high level of polyunsaturated fatty acids, the consumption of which provides the human body with essential nutrients [2, 3]. Increasing the profitability of waterfowl production in many cases is determined by the fuller use of by-products of processing and rational use of meat carcasses and offal. Of the by-products of waterfowl, the liver, stomach and heart are used for food purposes.

Mulard ducks are a hybrid obtained by selective crossing of musk duck with Peking duck. This meat breed was bred in France. Ideal for both industrial fattening and breeding at home. Mulard meat is very tasty, dark in appearance and tastes like beef. It is high-tech: it can be stewed, smoked, canned, used for minced meat, etc., because it is leaner than in the Beijing breed.

**Conclusions.** The priority direction of innovative activity of meat processing enterprises is the production of economically available products of stable and high quality, which are able to satisfy the low purchasing power of the population of Ukraine.

However, it is possible to combine waterfowl meat with other types of raw materials used in the meat processing industry, using them as a substitute for poultry meat in recipes for combined meat and meat-based products [4], as well as canned food using m ' yas and waterfowl offal has good prospects, because it is not only profitable but also delicious.

**References.**

1. Bozhko, N.V., Pasichniy, V.M., Bordunova, V.V. (2016). Meat-containing cooked sausage containing the meat of a duck. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj, 18, 2(68), 143–146.

2. O. Gryshchenko, O. Hashuk, O. Moskalyuk / Modeling of cut semi-finished products from waterfowl./ "Scientific achievements of youth - solving the problems of human nutrition in the XXI century" Proceedings of the 86th International Scientific Conference of Young Scientists, Postgraduates and Students, 2– April 3, 2020 - K: NUFT, 2020 - Part 1. - p. 247.

3. Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Marynin, A., & Polumbryk, M. (2017). Analysis of the influence of rosemary and grape seed extracts on oxidation the lipids of peking duck meat. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, (4 (11)), 4-9.

4. Bozhko, N., Tischenko, V., & Pasichniy, V. (2017). Cranberry extract in the technology of boiled sausages with meat waterfowl. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, *19*(75), 106-109. https://doi.org/10.15421/nvlvet7521