

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломної роботи
ступеня вищої освіти «Магістр»
на тему

**Обґрунтування технології виробництва
панірувальних сумішей з додаванням солоду для
м'ясних напівфабрикатів**

Виконав: студентка 2 курсу, групи МГХТ-1-20
за спеціальністю 181 «Харчові технології»

_____ Ющенко Карина Олегівна

Керівник: _____ Ковальова Олена Сергіївна

Рецензент: _____

Дніпро 2021

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО–ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**
Інженерно–технологічний факультет

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції
Ступінь вищої освіти: «Магістр»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
технології зберігання і переробки
сільськогосподарської продукції
доктор технічних наук, професор
Чурсінов Ю.О.

(підпис)
« ____ » _____ 2021 р.

З А В Д А Н Н Я
На дипломну роботу магістра студентці

Ющенко Карині Олегівні

- 1. Тема роботи** «Обґрунтування технології виробництва панірувальних сумішей з додаванням солоду для м'ясних напівфабрикатів».
- Керівник роботи** Ковальова Олена Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом вищого навчального закладу від «13» жовтня 2021 року № 3253.
- 2. Строк подання студентом роботи** 27 листопада 2020 року.
- 3. Вихідні дані до роботи**
 1. Літературні джерела та періодичні видання.
 2. Наукова та науково–технічна документація, що композиції панірування для харчових продуктів з метою покращення їх показників якості.
 3. Нормативно–технологічна документація.
 4. Патентна документація.
- 4. Зміст розрахунково–пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити).** Вступ. 1. Сучасний стан питання. 2. Об'єкти, методики досліджень та експериментальне устаткування. 3. Дослідна частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 5. Організаційно–економічна частина. Загальні висновки. Список джерел посилання. Додатки.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

- 1 Стан питання. 2. Мета та задачі досліджень. 3. Дослідне устаткування.
4 Дослідна частина. 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.
6 Кошторис витрат на проведення досліджень. Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 1-3 | Ковальова О.С., доцент | | |
| 4 | Кравець В.В., доцент | | |
| 5 | Павленко О.С., доцент | | |

7. Дата видачі завдання 2021 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|-------------------------------|----------|
| 1 | Вступ | | виконано |
| 2 | Сучасний стан питання | | виконано |
| 3 | Об'єкти, методики досліджень та експериментальне устаткування | | виконано |
| 4 | Дослідна частина | | виконано |
| 5 | Організаційно-економічна частина | | виконано |
| 6 | Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях | | виконано |
| 7 | Загальні висновки та список джерел посилання | | виконано |
| 8 | Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу | | виконано |

Студент _____ Ющенко К.О.
(підпис)

Керівник роботи _____ Ковальова
О.С.
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва панірувальних сумішей з додаванням солоду для м'ясних напівфабрикатів»

Пояснювальна записка дипломної роботи містить 106 сторінок друкованого тексту, 29 рисунків та ілюстрацій, 29 таблиць та використано 50 літературних джерел посилань.

Об'єктом дослідження є процес створення панірування у м'ясопереробній галузі харчової промисловості

Предметом дослідження являється виробництво нового виду панірування для забезпечення кращих органолептичних показників напівфабрикатів.

Метою роботи є розробка новітнього функціонального панірування шляхом змішування класичних пшеничних панірувальних сухарів та солоду житнього ферментованого.

Методи роботи були застосовані різні, а саме: спостереження та експеримент (емпіричні методи), аналіз літератури, порівняння та індукція, аналогія та спостереження.

М'ясні напівфабрикати останнім часом набирають все більшої популярності, тому їх удосконалення є актуальним. Функціональне панірування з додаванням солоду житнього ферментованого дозволить отримати доброякісний продукт з підвищеним вмістом необхідних організму макро- та мікронутрієнтів, розширити асортимент продукції, а також надати м'ясному напівфабрикату покращених споживчих та органолептичних якостей.

Ключові слова: ПАНІРУВАННЯ, СОЛОД, НАПІВФАБРИКАТ, ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ, АМІНОКІСЛОТИ, БІОАКТИВАЦІЯ ЗЕРНОВОГО МАТЕРІАЛУ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ДОСЛІДЖЕННЯ.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 7 |
| 1. СТАН ПИТАННЯ. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ..... | 9 |
| 1.1. Загальні відомості про напівфабрикати м'ясні та панірувальні сухарі..... | 9 |
| 1.2. Альтернативні види панірування..... | 13 |
| Висновки до розділу..... | 28 |
| 2. АНАЛІЗ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ТЕОРЕТИЧНИХ ОПРАЦЮВАНЬ ЩОДО РОЗРОБКИ ПАНІРУВАННЯ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ..... | 29 |
| 2.1. Обґрунтування доцільності збагачення м'ясних напівфабрикатів..... | 29 |
| 2.2. Способи поліпшення напівфабрикатів..... | 31 |
| Висновки до розділу..... | 42 |
| 3. МЕТОДИКА, ПРОГРАМА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 43 |
| 3.1. Програма експериментальних досліджень..... | 43 |
| 3.2. Об'єкт дослідження..... | 43 |
| 3.3. Проведення експериментальних досліджень..... | 44 |
| 3.3.1. Методика приготування фаршу курячого..... | 44 |
| 3.3.2. Методика визначення органолептичних показників панірувальних м'ясних напівфабрикатів..... | 45 |
| 3.4. Компонування панірувальних сумішей..... | 46 |
| 3.5. Приготування дослідних зразків..... | 47 |

| | | |
|------|--|----|
| 3.6. | Дослідження впливу різних панірувальних сумішей на м'ясний напівфабрикат..... | 48 |
| 3.7. | Оцінка властивостей напівфабрикату в панірувальних сумішах..... | 50 |
| | Висновки до розділу..... | 68 |
| 4. | ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.... | 69 |
| 4.1. | Дослідження та оцінка стану охорони здоров'я на ТОВ «Мрія»..... | 69 |
| 4.2. | Заходи для поліпшення умов праці на ТОВ «Мрія»..... | 75 |
| 4.3. | Розрахунок блискавкозахисту виробничої будівлі цеху з виробництва панірувальних сухарів..... | 76 |
| 4.4. | Вимоги безпеки праці оператора устаткування для обробки панірувальних сухарів..... | 78 |
| 4.5. | Безпека праці в надзвичайних ситуаціях..... | 82 |
| | Висновки до розділу..... | 84 |
| 5. | ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА..... | 85 |
| 5.1. | Організація проведення дослідження..... | 85 |
| 5.2. | Витрати, пов'язані з проведенням дослідження..... | 90 |
| 5.3. | Розрахунок вартості дослідження..... | 94 |
| | Висновки до розділу..... | 95 |
| | ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ..... | 96 |
| | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 98 |
| | Додаток А | |
| | Додаток Б | |

ВСТУП

Сучасний ритм життя диктує нові правила в усіх галузях діяльності людей, в тому числі й харчових виробництв. Продукти, що випускаються підприємствами, повинні бути корисними, функціональними та, що не менш важливо, швидкими у приготуванні. Перше, що спадає на думку – напівфабрикати, – максимально приготовані для кулінарної обробки виробу, час їх обробки до вживання – 10...15 хвилин.

Одними з найпопулярніших є м'ясні напівфабрикати (натуральні, рублені, в тісті та фарш), їх можна знайти в асортименті практично в кожних торговельних мережах та невеликих магазинах. М'ясо є потужним джерелом білку, що складається з амінокислот, в тому числі незамінних, а також вітамінів групи В, фосфору, заліза, цинку та селену. Паніруванням напівфабрикату, в свою чергу, можна підвищити його споживчі властивості, а також надати функціональних ознак.

М'ясні напівфабрикати, як правило, паніруються у спеціальних панірувальних сумішах. Панірування є необхідним етапом для отримання якісного м'ясного виробу, оскільки дозволяє запобігти надлишковому випаровуванню вологи, а також певної кількості цінних поживних речовин, допомагає тримати напівфабрикату надану йому форму під час смаження. Завдяки паніруванню продукт залишається соковитим всередині, та не прилипає до розпеченого посуду.

Напівфабрикати в новітніх функціональних паніруваннях є досить актуальною темою для дослідження, оскільки в останні роки збільшується кількість рослинних продуктів та компонентів, якими можна збагатити м'ясний продукт певними групами мікро- та макроелементів, вітамінами різних груп, амінокислотами, та іншими функціональними групами для отримання більш якісного, корисного продукту.

Метою дослідження є розробка інноваційного панірування для м'ясних напівфабрикатів з рослинної сировини, а саме – солоду ферментованого.

Об'єктом дослідження є галузь харчової промисловості, що спеціалізується на виготовленні м'ясних напівфабрикатів у паніровці, а предметом дослідження являється виробництво нового виду панірування для забезпечення кращих органолептичних показників напівфабрикатів.

В ході написання даної дипломної роботи були застосовані різні методи дослідження:

- *метод аналізу* (був використаний для вивчення актуальності теми роботи, збору інформації щодо теоретичних даних);
- *метод індукції* (для формування певних висновків щодо об'єкту, що вивчається, на основі отриманих практичних певних ознак);
- *метод спостереження* (використаний при дослідженні якісних характеристик продукту);
- *метод порівняння* (для визначення найбільш оптимального варіанту);

– *експеримент* (за допомогою методу отримані зразки продукту з різними характеристиками, що дає можливість обрати найперспективніший варіант).

Наукова цінність дослідження полягає у створенні продукту з покращеними споживчими характеристиками, з підвищеним вмістом амінокислот, та інших функціональних складових.

Розроблений продукт може бути використаний підприємствами харчової промисловості для розширення асортименту продукції.

За результатами розробки інноваційного панірування отримано патент на корисну модель № 142717.

1. СТАН ПИТАННЯ. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.

1.1. Загальні відомості про напівфабрикати м'ясні та панірувальні сухарі.

М'ясо є одним з найважливіших продуктів харчування у раціоні людини, оскільки містить у своєму складі повноцінні білки, жири, мінеральні речовини та вітаміни різних груп В.

За даними досліджень науковців, одним з найбільш популярних видів м'ясної продукції є швидкозаморожені продукти та напівфабрикати, до яких відносять в тому числі й котлети з різної сировини (яловичина, баранина, свинина або їх суміш). Найбільш питомими є панірувальні напівфабрикати

(рис.1.1) – попередньо відбиті шматки замороженого або охолодженого м'яса, що вкриті кулінарною присипкою [1].

Панірування можна розшифрувати як процес створення додаткового верхнього шару різних кулінарних виробів. Це дозволяє зберегти соковитість та більший вміст корисних компонентів (вітамінів, мінеральних речовин та інших мікронутрієнтів) у готовому продукті після теплової обробки, а також знижує втрати ваги, енергетичної та харчової цінності. Панірування також покращує смакові властивості та дозволяє дещо збільшити термін придатності.



Рисунок 1.1. – Напівфабрикат м'ясний панірувальний.

Панірування уповільнює випаровування вологи з заморожених виробів, що, в свою чергу, дозволяє зберігати їх більш тривалий час без погіршення та втрати споживчих властивостей та товарного вигляду.

Ще однією очевидною перевагою панірування є те, що за умови його використання можна знизити не лише вагу напівфабрикату, а також його вартість.

Мабуть, найвідомішим, та класичним паніруванням вважаються панірувальні сухарі – суха хлібна крихта, виготовлена шляхом подрібнення попередньо висушеного хліба (рис.1.2а). Складовими панірувальних сухарів, як правило, є борошно (пшеничне, житнє тощо), дріжджі сухі або пресовані, вода та сіль. Панірувальні сухарі бувають трьох видів помелу: дрібний (менше 1 мм), крупний (більше 2 мм) та середній (1,5 мм), який зазвичай використовують.

У сучасному світі окрім традиційних панірувальних сухарів з білого та чорного хліба (рис.1.2б) можна зустріти кольорові (рис.1.2в), при виробництві яких використовувались натуральні барвники (морква, кармін, шпинат та ін.).

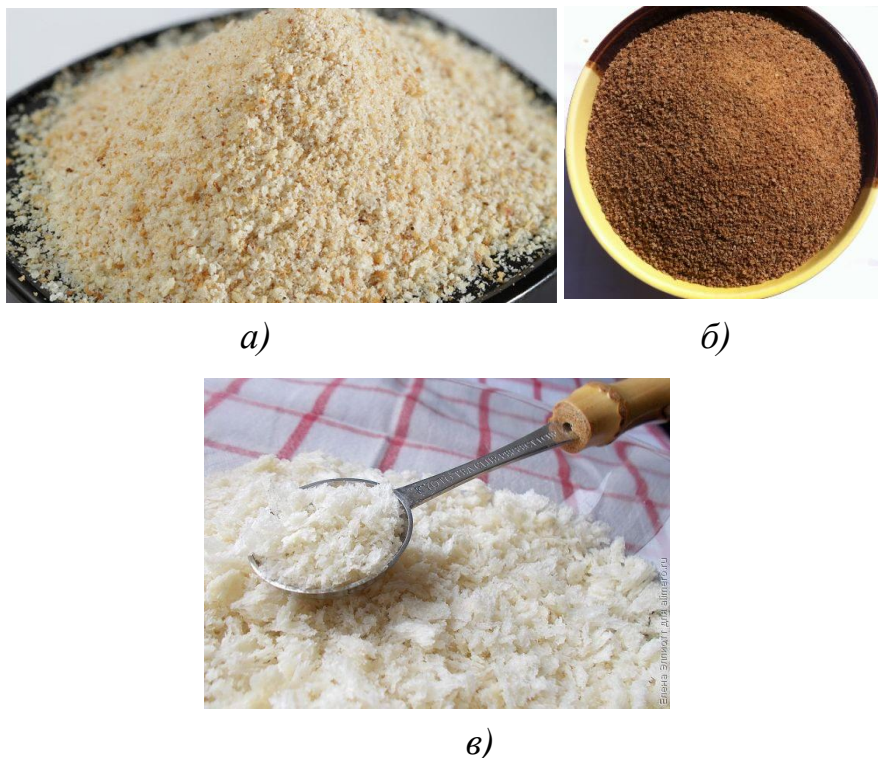


Рисунок 1.2. – Панірувальні сухарі:

а) класичні з пшеничного борошна; б) з житнього хліба; в) сухарі панко.

Більш високо ціняться панірувальні сухарі панко – суміш, що складається з крупної повітряної крихти, прянощів та приправ, що призначені для смаження у фритюрі. Виробляються панко з хліба без скоринки, що випікається шляхом пропускання крізь форми з електричним струмом. Оскільки хліб без скоринок, то швидко черствіє та розломлюється на млинах, за рахунок чого крихта виходить досить крупною, та насичена бульбашками повітря, внаслідок чого легка та повітряна структура дозволяє олії стікати.

Панко складається з борошна двох видів (соєве та пшеничне), дріжджів сухих, солі та цукру.

У 100 грамах класичних панірувальних сухарів міститься 15% білків (~13,5 г), 5% жирів (~5 г) та 80% вуглеводів (~72 г), та багато мікронутрієнтів (табл.1.1). Калорійність панірувальних сухарів на 100 г дорівнює 393 ккал.

Таблиця 1.1. – Вміст вітамінів, амінокислот ліпідів та жирних кислот у класичних панірувальних сухарях.

| Вітаміни | Кількість, мг/100г |
|--------------------------|-------------------------------|
| Тіамін (В1) | 0.967 |
| Рибофлавін (В2) | 0.403 |
| Нікотинова кислота (В3) | 6.634 |
| Пантотенова кислота (В5) | 0.552 |
| Піридоксин (В6) | 0.121 |
| Фолієва кислота (В9) | 0.271 |
| Холін (В4) | 14.6 |
| Ціанкобаламін (В12) | 0.00035 |
| Вітамін Е | 0.00008 |
| Філлохінон (К) | 0.0066 |
| Фітоменадіон (К1) | 0.0011 |
| Фолати | 0.107 |
| Токоферол бета | 0.00004 |
| Токоферол гамма | 0.00076 |
| Токоферол дельта | 0.00018 |

| Амінокислоти | Кількість, г/100г |
|----------------------|------------------------------|
| Триптофан* | 0.162 |
| Треонін* | 0.427 |
| Ізолейцин* | 0.544 |
| Лейцин* | 0.963 |
| Лізин* | 0.430 |
| Метіонін* | 0.232 |
| Цистеїн | 0.278 |
| Фенілаланін* | 0.655 |
| Тирозин | 0.398 |
| Валін* | 0.600 |
| Аргінін | 0.552 |
| Гістидин | 0.296 |
| Аланін | 0.483 |
| Аспарагінова кислота | 0.766 |
| Глутамінова кислота | 4.123 |

Продовження табл.1.1

| Токоферол альфа | 0.00001 |
|----------------------------|-------------------------------|
| Токотриенол гамма | 0.00104 |
| Ніациновий еквівалент (РР) | 6.632 |
| Мінеральні речовини | Кількість, мг/100г |
| Селен | 0.0252 |
| Марганець | 0.919 |
| Мідь | 255 |
| Цинк | 1.45 |
| Залізо | 4.83 |

| Гліцин | 0.488 |
|-----------------------|------------------------------|
| Пролін | 1.366 |
| Серін | 0.662 |
| Жирні кислоти | Кількість, г/100г |
| Омега-3 жирні кислоти | 0.186 |
| Омега-6 жирні кислоти | 1.874 |
| <u>Насичені:</u> | |
| Пальмітинова | 0.674 |
| Стеаринова | 0.529 |

| | |
|---------|-----|
| Фосфор | 165 |
| Калій | 196 |
| Натрій | 732 |
| Кальцій | 43 |
| Магній | 183 |

| | |
|------------------------|-------|
| <u>Мононенасичені:</u> | |
| Олеїнова (омега-9) | 1.203 |
| <u>Поліненасичені:</u> | |
| Лінолева | 1.874 |
| Ліноленова | 0.186 |

* – незамінні амінокислоти

Якісне панірування позитивно впливає на м'ясний напівфабрикат, дозволяючи зберегти необхідні йому корисні та споживчі властивості. Його використання допомагає надати готовому виробу соковитості, привабливого кольору, хрусткої скоринки та приємного аромату. Різницю між напівфабрикатом у паніровці та без нього наведено на рис.1.3.



а)



б)

Рисунок 1.3. – Смажений напівфабрикат м'ясний:

а) у паніруванні; б) без панірування.

Через високий вміст мінеральних речовин, вітамінів, ліпідів, насичених та ненасичених жирних кислот вживання продуктів у паніруванні позитивно впливає на нервову систему, пам'ять та сон, підвищує імунітет, дозволить покращити обмін речовин та допомагає розщеплювати жири в організмі.

Проте, слід пам'ятати, що панірувальні сухарі мають високу калорійність, отже вживати їх необхідно обмежено, особливо людям, що страждають на ожиріння, цукровий діабет.

Деякі недобросовісні виробники можуть використовувати різноманітні консерванти, що продовжують термін зберігання продукту, та негативно

впливають на здоров'я людей. Якісні панірувальні сухарі містять у своєму складі лише хлібну крихти (виключення – кольорові сухарі, які містять ще натуральний барвник), а термін їх придатності не перевищує 1 місяць. Краще всього обирати панірувальні сухарі тих підприємств, що виробляють хліб. При купівлі даного продукту варто звертати увагу на герметичність пакування, дату виготовлення та термін придатності товару, виробника та склад.

1.2. Альтернативні види панірування

Розвиток сучасних технологій дає змогу використовувати звичайні продукти у незвичних для нас формах. Замість класичних панірувальних сухарів можна використовувати подрібнені вівсяні, гречані або кукурудзяні пластівці, горіхи, ману крупу, борошно пшеничне або грубого помелу та, мабуть, найбільш незвичний для нашої країни, але дуже популярний в Азії варіант, – кокосову стружку [9].

Щодо пшеничного борошна все зрозуміло, це звичайний продукт для будь-якого масштабного виробництва або господині. Борошно пшеничне (рис.1.4) – продукт, отриманий шляхом подрібнення зерен пшениці.

В якості панірування борошно використовували здавна, проте приготований в ньому напівфабрикат не має такої хрусткої скоринки та соковитості, на відміну від панірувальних сухарів.



Рисунок 1.4. – Борошно пшеничне I-го сорту

Борошно має дещо нижчу калорійність на 100 грам продукту, ніж сухарі, – 334 ккал. За кількістю вуглеводів борошно поступається сухарям, та містить їх близько 50% (~ 69 г), білків та жиру у складі борошна майже така ж кількість, як у сухарях, близько 12% (~ 10.5 г) та 2% (~ 1,5 г) жиру відповідно. Хімічний склад борошна пшеничного (I-го сорту) наведено у табл.1.2. Панірувальні сухарі та пшеничне борошно містять приблизно однакові хімічні складові, оскільки сухарі виготовляють з хліба, що в свою чергу неможливо приготувати без борошна.

Таблиця 1.2. – Вміст мікро- та макронутрієнтів у пшеничному борошні I-го сорту.

| <i>Вітаміни</i> | <i>Кількість, мг/100г</i> | <i>Амінокислоти</i> | <i>Кількість, г/100г</i> |
|------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Тіамін (B1) | 0.17 | Триптофан* | 0.113 |
| Рибофлавін (B2) | 0.04 | Треонін* | 0.264 |
| Холін (B4) | 52 | Ізолейцин* | 0.327 |

Продовження табл.1.2

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Пантотенова кислота (B5) | 0.3 |
| Піридоксин (B6) | 0.17 |
| Фолієва кислота (B9) | 0.0271 |
| Вітамін Е, альфа токоферол | 1.5 |
| Біотин (Вітамін Н) | 0.002 |
| Філлохінон (К) | 0.0003 |
| Вітамін РР | 3 |
| Ніацин | 1.2 |
| <i>Мінеральні речовини</i> | <i>Кількість, мг/100г</i> |
| | |
| Калій | 122 |
| Кальцій | 18 |
| Кремній | 4 |
| Магній | 16 |
| Натрій | 3 |
| Сірка | 70 |
| Фосфор | 86 |
| Хлор | 20 |
| Залізо | 1.2 |
| Йод | 0.0015 |
| Марганець | 0.57 |
| Мідь | 0.1 |
| Фтор | 0.022 |
| Цинк | 0.7 |

* – незамінні амінокислоти

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| Лейцин* | 0.627 |
| Лізин* | 0.260 |
| Метіонін* | 0.150 |
| Цистеїн | 0.243 |
| Фенілаланін* | 0.399 |
| Тирозин | 0.127 |
| Валін* | 0.390 |
| Аргінін | 0.367 |
| Гістидин | 0.197 |
| | |
| Аланін | 0.290 |
| Аспарагінова кислота | 0.397 |
| Глутамінова кислота | 2.958 |
| Гліцин | 0.330 |
| Пролін | 1.010 |
| Серін | 0.413 |
| <i>Жирні кислоти</i> | <i>Кількість, г/100г</i> |
| Насичені жирні кислоти | 0.2 |
| Омега-3 жирні кислоти | 0.022 |
| Омега-6 жирні кислоти | 0.391 |

При вживанні продуктів, які вкриті борошном пшеничним у якості панірування організм людини заряджається енергією, активізує розумову діяльність, має позитивну дію на стан крові та нервової системи. Слід пам'ятати, що надлишкове споживання борошна може призвести до збільшення ваги та негативно вплинути на шлунково-кишковий тракт.

Житнє борошно (рис.1.5) використовується значно рідше, воно надає виробам специфічного присмаку. Але це не впливає жодним чином на його користь для організму людини. Воно позитивно впливає на серцево-судинну, центральну нервову систему, кровоносну та травну системи, пришвидшує обмін речовин, допомагає підвищити імунітет.



Рисунок 1.5. – Борошно житнє.

Борошно із зерна жита містить лише 238 ккал на 100 грам продукту, що значно нижче, ніж двох попередніх варіантів панірування. У житньому борошні приблизно 3% (~ 2 г) жирів, 10% (~ 9 г) білків та 44% (~ 62 г) вуглеводів. Видно, що житнє борошно поступається за кількістю вуглеводів, проте містить вищу кількість корисних жирів. Хімічний склад житнього борошна наведено у таблиці 1.3.

Житнє борошно містить у своєму складі досить велику кількість харчових волокон (~ 13 г).

Таблиця 1.3. – Вміст мікро- та макронутрієнтів у житньому борошні.

| <i>Вітаміни</i> | <i>Кількість, мг/100г</i> | <i>Амінокислоти</i> | <i>Кількість, г/100г</i> |
|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Тіамін (B1) | 0.35 | Триптофан* | 0.11 |
| Рибофлавін (B2) | 0.13 | Треонін* | 0.26 |
| Холін (B4) | 20.6 | Ізолейцин* | 0.38 |
| Пантотенова кислота (B5) | 0.492 | Лейцин* | 0.58 |
| Піридоксин (B6) | 0.25 | Лізин* | 0.3 |

Продовження табл.1.3

| | |
|----------------------------|-------------------------------|
| Фолієва кислота (B9) | 0.05 |
| Вітамін Е, альфа токоферол | 1.9 |
| Біотин (Вітамін Н) | 0.003 |
| Філлохінон (К) | 0.0059 |
| Вітамін РР | 2.8 |
| Ніацин | 1 |
| Мінеральні речовини | Кількість, мг/100г |
| Калій | 350 |
| Кальцій | 34 |
| Магній | 60 |
| Натрій | 2 |
| Сірка | 68 |
| Фосфор | 189 |
| Залізо | 3.5 |
| Йод | 0.0039 |
| Марганець | 1.34 |
| Мідь | 0.23 |
| Цинк | 1.23 |

* – незамінні амінокислоти

| | |
|-----------------------|------------------------------|
| Метіонін* | 0.12 |
| Цистеїн | 0.15 |
| Фенілаланін* | 0.5 |
| Тирозин | 0.71 |
| Валін* | 0.51 |
| Аргінін | 0.42 |
| Гістидин | 0.19 |
| Аланін | 0.42 |
| Аспарагінова кислота | 0.69 |
| Глутамінова кислота | 1.97 |
| Гліцин | 0.45 |
| Пролін | 0.56 |
| Серін | 0.42 |
| Жирні кислоти | Кількість, г/100г |
| Пальмітинова | 0.16 |
| Стеаринова | 0.01 |
| Арахінова | 0.01 |
| Пальмітоолеїнова | 0.01 |
| Олеїнова (омега-9) | 0.15 |
| Лінолева | 0.74 |
| Ліноленова | 0.1 |
| Омега-3 жирні кислоти | 0.1 |
| Омега-6 жирні кислоти | 0.74 |

За умови вживання продуктів, що містять житнє борошно, покращується кровообіг, що в свою чергу, є чудовою профілактикою анемії. А велика кількість харчових волокон запускає перистальтику кишківника, що сприяє відновленню ліпідного та вуглеводного обмінів. Користь такого панірування є очевидною, проте, на жаль, популярністю не користується.

Вівсяні, гречані або кукурудзяні пластівці (рис.1.6) у якості панірування майже не використовуються, але всі перелічені різновиди пластівців мають неабияку користь для організму людини. Панірування в пластівцях дозволить надати м'ясному (та будь-якому іншому) напівфабрикату хрусткої скоринки, додаткового об'єму та смакових властивостей [15].



Рисунок 1.6. – Пластівці: а) вівсяні; б) гречані; в) кукурудзяні

Всі ці пластівці позитивно впливають на шлунково-кишковий тракт, серцево-судинну та ендокринну системи, органи зору, підвищують імунітет, та, завдяки наявності довгих вуглеводів, забезпечують організм людини запасом енергії. За калорійністю всі пластівці приблизно в однаковому діапазоні, проте є певні відмінності у хімічному складі (табл.1.4). Також, слід враховувати, що кукурудзяні пластівці мають корисний вплив лише за умови «чистого» складу, тобто відсутні консерванти та цукор.

Таблиця.1.4. – Харчова цінність та хімічний склад вівсяних, гречаних та кукурудзяних пластівців.

| | <i>Вівсяні пластівці</i> | <i>Гречані пластівці</i> | <i>Кукурудзяні пластівці</i> |
|--|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Калорійність, ккал/100 г | 352 | 346 | 360 |
| <i>Вміст макронутрієнтів, г/100 г продукту</i> | | | |
| Білки | 12.3 | 12.8 | 7.1 |
| Жири | 6.2 | 3.4 | 0.4 |
| Вуглеводи | 61.8 | 66.1 | 82.0 |
| Харчові волокна | 6.0 | 8.0 | 4.5 |
| Зола | 1.7 | - | 2.8 |

Продовження табл.1.4.

| <i>Мінеральні речовини, мг/100 г</i> | | | |
|--------------------------------------|---------|--------|--------|
| Калій | 330 | 342 | 117 |
| Кальцій | 52.0 | 18.0 | 3.0 |
| Магній | 129 | 180 | 16 |
| Натрій | 20.0 | 2.7 | 714 |
| Фосфор | 328 | 268 | 52 |
| Сірка | 88 | 79.2 | 67 |
| Йод | 0.006 | 0.009 | 0.0001 |
| Залізо | 3.6 | 6.0 | 19.0 |
| Мідь | 0.45 | 0.1853 | 0.031 |
| Цинк | 3.1 | 0.59 | 0.48 |
| <i>Вітаміни, мг/100 г</i> | | | |
| Тіамін (B1) | 0.45 | 0.4 | 1.34 |
| Рибофлавін (B2) | 0.1 | 0.18 | 1.52 |
| Холін (B4) | 40.4 | | 3.0 |
| Пантотенова кислота (B5) | 1.12 | | 0.123 |
| Піридоксин (B6) | 0.24 | 0.36 | 1.79 |
| Фолієва кислота (B9) | 0.023 | 0.027 | 0.594 |
| Вітамін E | 1.6 | 5.9 | 0.25 |
| Кобаломін (B12) | 0.0009 | 0.0032 | 0.0054 |
| Філлохінон (K) | 0.002 | 0.002 | 0.0003 |
| Вітамін PP | 0.0003 | 3.7 | 17.8 |
| Вітамін A | 0.00013 | 0,653 | 0,764 |
| Кальциферол (D) | 0.00004 | 0.0006 | 0.0036 |

Як видно з таблиці, найбільш оптимальним варіантом є вівсяні пластівці, які більш збалансовані та повні за хімічним складом, містять багато вітамінів та мінеральних елементів, а також певну кількість насичених та ненасичених жирних кислот та амінокислот.

Однак, панірування з круп'яних пластівців все ж таки поступається звичним панірувальним сухарям за певними критеріями, тому не є рівнозначною альтернативою.

Горіхи (рис.1.7) є не менш корисними за своїм складом. Вони містять велику кількість жирів, мікро- та макроелементи, вітаміни, харчові волокна, засвоювані вуглеводи, насичені жирні кислоти, моно- та поліненасичені жирні кислоти, амінокислоти, в тому числі незамінні, стероли.



а)



б)



в)



г)



д)



е)



є)

Рисунок 1.7. – Горіх: а) фундук; б) мигдаль; в) арахіс; г) волоський горіх; д) кеш'ю; е) пекан; є) макадамі.

Вживання горіхів дозволить знизити ризик серцево-судинних та онкологічних захворювань, покращити обмін речовин та роботу мозку, підтримувати здоров'я волос, нігтів та зубів, попередити накопичування холестерину, позитивно впливають на статеву систему жінок і чоловіків.

Але, не дивлячись на всі переваги горіхів, їх не можна використовувати в якості панірування для промислових масштабів. По-перше, за даними світової Асоціації алергологів, горіхи є сильним алергеном, та більш ніж 27% людей мають непереносимість певного горіху. По-друге, всі горіхи надто калорійні, тому щоденне їх вживання у великих кількостях (більше 20 г на добу) може призвести до захворювань нирок, шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи та збільшення маси тіла. По-третє, панірування з горіхів значно підвищить собівартість напівфабрикату, ціна за деякі види горіху сягає до 900 грн. за кілограм.

Мана крупа (рис.1.8) є продуктом переробки пшениці, на 100 г продукту приходиться до 75 г вуглеводів, 10...10,5 г білку, до 2 г жирів. Калорійність манної крупи близька до калорійності пшеничного борошна та класичних панірувальних сухарів – на 100 г приблизно 335 ккал.



Рисунок 1.8. – Крупа манна з м'яких сортів пшениці

Крупа містить мікро- та макроелементи, вітаміни, харчові волокна, засвоювані вуглеводи, насичені жирні та ненасичені жирні кислоти, амінокислоти, в тому числі незамінні.

Манна крупа має особливість – здатність всмоктуватись у нижньому відділі кишківника, не подразнюючи його стінки, це важливо для тих людей, хто страждає заварюваннями шлунково-кишкового тракту, особливо гастритом або виразками. Корисна для людей, що перенесли операції, занепад сил або після нервових розладів.

Але в якості панірування манну крупу використовувати не можна наряду з горіхами. Це пов'язано з високою калорійністю крупи та з вмістом у її складі «швидких» вуглеводів, що майже миттєво всмоктуються в кров, це дає потужний заряд енергії, проте на короткий час, потім організм починає вимагати наступної порції їжі для отримання енергії з метою підтримання нормальної життєдіяльності. Тому вживання даної крупи протипоказано людям, що страждають на цукровий діабет та ожиріння. Також манна крупа містить велику кількість білку глютену, вживання якого категорично заборонено певному відсотку населення, що мають індивідуальну непереносимість.

Одним з найбільш перспективним продуктом для виготовлення панірування для м'ясних напівфабрикатів є солод.

Солодом називають проросле насіння злакових культур (рис.1.9) у спеціально створених умовах, що регулюються, найчастіше – ячменя або жита, рідше – пшениці, кукурудзи та тритікале.



Рисунок 1.9. – Солод неферментований: *а)* з насіння ячменю; *б)* з насіння жита; *в)* з насіння пшениці; *г)* з насіння кукурудзи.

Процес виробництва солоду складається з двох етапів: замочування та пророщування насіння. Замочування насіння проводиться з метою його набухання, а також підготовки до пророщування. Хімічні зміни починаються саме на цьому етапі, вже спостерігається дихання, результатом якого є утворення вугільної кислоти та діастази. Пророщування насіння дозволяє запустити процес ферментації, тобто хімічні реакції із залученням білкових каталізаторів – ферментів [8].

Промислове виробництво солоду складний процес, що забезпечується певною технологічною лінією (рис.1.10), що містить наступні стадії:

1. Приймання, промивання, дезінфекція та замочування насіння;
2. Пророщування;
3. Сушіння солоду;
4. Обробка сухого солоду (для виробництва хлібних виробів, солодових екстрактів та концентратів);
5. Витримка сухого солоду (для виробництва пива).

Якщо розглядати солод як продукт для виготовлення панірування м'ясного напівфабрикату, то до уваги беремо лише 3 перші стадії.

Отже, насіння, що надійшло на підприємство, направляється у бункер 7 для зберігання, звідки за допомогою перемикачів потоку 2 подається до проміжного бункеру 3, звідки після зважування на вагах 4 насіння попередньо очищується у повітряно-ситовому сепараторі 5. Потім очищене насіння знову зважується на вагах 6 та подається до силосу 7, де зберігається до вторинної обробки. Якщо виникає необхідність провітрювання насіння, то воно знов подається в бункер.

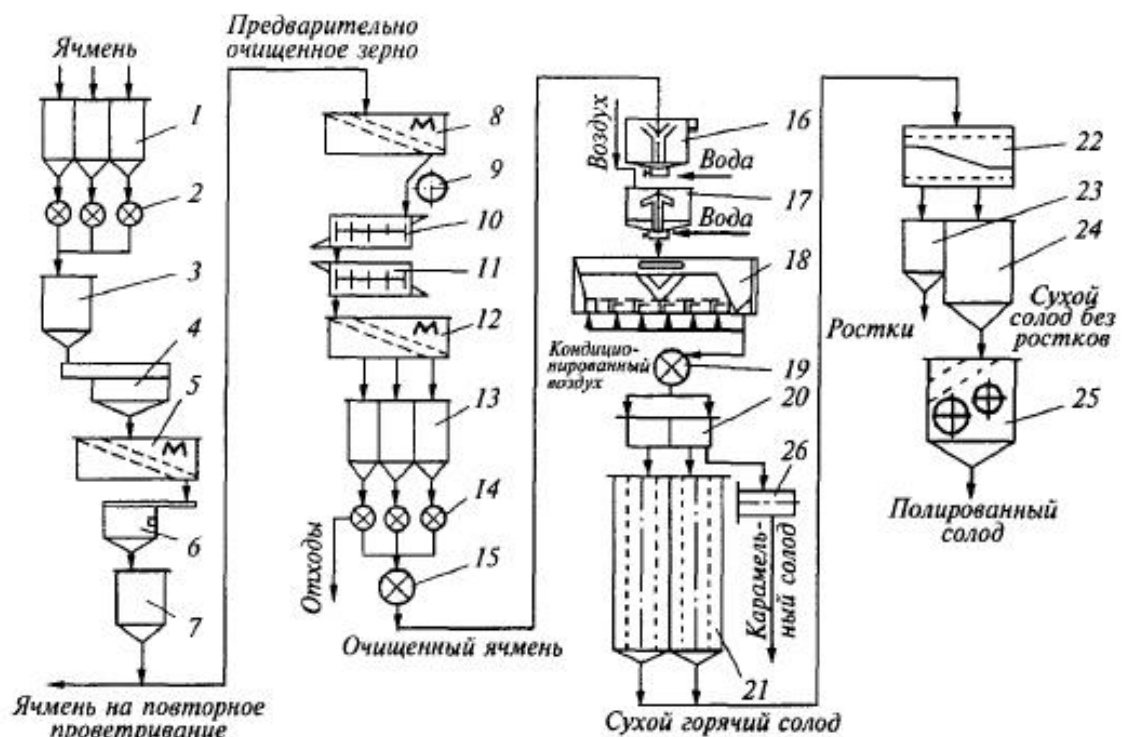


Рисунок 1.10. – Технологічна схема промислового отримання солоду

Вторинне очищення насіння передбачає знов повітряно-ситовий сепаратор 8, відділення магнітних домішок на магнітному сепараторі 9, відбір органічних домішок (вівсюга та куколя) на трієрах 10 і 11, а також сортування за розміром у ситовій машині 12.

Фракції, що можна використати далі у виробництві відбираються до бункерів 13, де на виході розташовані розподільники потоку 14, а фуражні фракції направляються на корм для худоби.

Очищене та відсортоване насіння у певній кількості дозатором 15 засипається до замочувального чану 16, де відмивається від бруду та, у разі необхідності, обробляється спеціальними дезінфікуючими засобами.

У замочувальний чан подаються вода та повітря, що забезпечує перемішування зерна. Під час мийки дрібні домішки, легке та пошкоджене зерно вспливають на поверхню та видаляються разом з водою.

Вимите зерно направляється у замочувальний чан 17. Де його волога збільшується до 42%. Потім насіння з водою перекачується до солодородуваного апарату 18 терміном на 6...8 діб, де зерно продувається повітрям з відносною вологістю до 98% та температурою до 12°C. Температура зерна повинна бути 14...18°C. Після завершення пророщування, продукт завантажується у камеру підв'ялення 20, звідки надходить до вертикальних сітчастих каналів сушарки 21. Сушарка поділяється на зони (до 4-х), завдяки чому тепле повітря декілька разів проходить крізь шар солоду. Температура повітря 40...85°C, тривалість сушіння 24...36 год в залежності від типу сушарки.

Сухий гарячий солод направляється до паростковідбійної машини 22, звідки ростки збираються у бункер 23. Сухий солод без паростків направляється до силосу 24 на відлежування з метою підвищення вологості та еластичності оболонки. Потім очищується від забруднень, на полірувальній машині 25 полірується, та потрапляє на склад готового солоду.

Ферментованим називають житній солод (рис.1.11), що пройшов особливий процес – ферментацію, тобто витримку пророщеного зерна при високій температурі, основною функцією якої є надання привабливих органолептичних властивостей – кольору, смаку та аромату кінцевому продукту.

При ферментації активно відбувається утворення меланоїдів, високомолекулярних гетерогенних полімерних поєднань, які й надають характерні органолептичні показники.



Рисунок 1.11. – Житній ферментований солод

Зовнішній вигляд ферментованого житнього солоду – темний, насичений порошок, має яскраво виражені смак та аромат.

Для організму людини користь ферментованого солоду важко оцінити. Його вживання нормалізує кислотно-лужний баланс шлунково-кишкового тракту та артеріальний тиск, покращує травлення, попереджає розвиток онкології, захворювань серцево-судинної системи та нирок, а також утворення каменів в жовчному міхурі, сприяє підсиленню перистальтики та зниженню рівня «шкідливого» холестерину, стабілізації рівня цукру в крові, зміцнює імунітет та відновлює енергетичний тонус, попереджає ожиріння, анемію та різних запальних процесів.

Всі вищеперелічені корисні функції солоду забезпечуються збалансованим хімічним складом (табл.1.5), наявністю у його складі мікро-

та макронутрієнтів, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, насичених та ненасичених жирних кислот та амінокислот, у тому числі незамінних.

Солод має, порівняно з іншими альтернативними видами панірування, відносно невисоку калорійність – 316 ккал на 100 г продукту, та містить близько 10% (~ 10 г) білку, 1.7% (~ 2 г) жиру та 50% (~ 67 г) вуглеводів та близько 7...7,3 г харчових волокон.

Таблиця 1.5. – Хімічний склад солоду житнього ферментованого.

| <i>Вітаміни</i> | <i>Кількість, мг/100г</i> | <i>Амінокислоти</i> | <i>Кількість, г/100г</i> |
|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Тіамін (B1) | 0.45 | Триптофан* | 0.132 |
| Рибофлавін (B2) | 0.26 | Треонін* | 0.407 |
| Пантотенова кислота (B5) | 1.5 | Ізолейцин* | 0.361 |
| Піридоксин (B6) | 0.41 | Лейцин* | 0.746 |
| Фолієва кислота (B9) | 0.038 | Лізин* | 0.535 |
| Аскорбінова кислота (C) | 0.6 | Метіонін* | 0.294 |
| Вітамін E | 10.0 | Цистеїн | 0.157 |
| Філлохінон (K) | 0.0022 | Фенілаланін* | 0.225 |
| Ніациновий еквівалент (PP) | 5.636 | Тирозин | 0.341 |
| Вітамін A | 0.001 | Валін* | 0.503 |
| Бета каротин | 0.011 | Аргінін* | 0.836 |
| Лютеїн + зеаксантин | 0.16 | Гістидин* | 0.275 |
| <i>Жирні кислоти</i> | <i>Кількість, г/100г</i> | Аланін | 0.516 |
| <u><i>Насичені ЖК:</i></u> | | Аспарагінова кислота | 0.776 |
| Лаурінова | 0.005 | Глутамінова кислота | 1.825 |
| Мірістинова | 0.009 | Гліцин | 0.440 |
| Пальмітинова | 0.353 | Пролін | 1.123 |
| Стеаринова | 0.015 | Серін | 0.465 |
| <u><i>Мононенасичені ЖК:</i></u> | | <i>Мінеральні речовини</i> | <i>Кількість, мг/100г</i> |
| Пальмітоолеїнова | 0.005 | Калій | 425.0 |

Продовження табл.1.5

| | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Олеїнова (омега-9) | 0.207 |
| <i>Поліненасичені ЖК:</i> | |
| Лінолева | 0.859 |
| Ліноленова | 0.095 |
| Омега-3 жирні кислоти | 0.1 |
| Омега-6 жирні кислоти | 0.9 |
| <i>Засвоювані вуглеводи</i> | <i>Кількість, г/100г</i> |
| Моно- та дисахариди (цукри) | 0.8 |

* – незамінні амінокислоти

| | |
|-----------|-------|
| Кальцій | 58.0 |
| Магній | 120.0 |
| Натрій | 11.0 |
| Фосфор | 292.0 |
| Залізо | 4.2 |
| Марганець | 2.7 |
| Цинк | 2.5 |
| Мідь | 0.27 |
| Селен | 0.377 |

Житній ферментований солод за його хімічним складом можна віднести до функціональних продуктів. Серед всіх можливих продуктів, що можуть входити до панірування разом з панірувальними сухарями, зберігаючи при цьому корисні властивості та підвищуючи органолептику продукту, солод є найбільш перспективним. Його використання дозволить покращити смакові та споживчі властивості м'ясного напівфабрикату, надати йому приємної скоринки та забезпечити людей оптимальним за співвідношенням «ціна-якість» харчовим продуктом.

Висновки до розділу

М'ясні напівфабрикати в останні роки набирають популярності, оскільки сучасний темп життя диктує свої умови, та продукти харчування мають бути максимально корисними, збалансовані за складом, збагачені функціональними елементами, швидкі у приготуванні, мати тривалий термін зберігання. Серед всього асортименту напівфабрикатів панірувальні є одними з найуживаніших.

Панірування – важливий етап виготовлення напівфабрикатів, який допомагає зберегти соковитість напівфабрикату після його кулінарної обробки, а також надати привабливих органолептичних властивостей.

Крім класичного панірування з пшеничних сухарів існує ще безліч його видів. Продукти, які можна було б використати, досить розповсюджені, проте їх використання як композитного компонента панірувальної суміші має ті чи інші недоліки. Деякі продукти не збалансовані за хімічним складом, інші мають підвищену калорійність або погіршують фізико-хімічні, органолептичні або споживчі характеристики.

Одним з перспективних продуктів, що можна використати у складі панірувальної суміші, є солод житній ферментований. Він збалансований за амінокислотним та хімічним складом, містить підвищений вміст мінеральних речовин та вітамінів.

2. АНАЛІЗ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ТЕОРЕТИЧНИХ ОПРАЦЮВАНЬ ЩОДО РОЗРОБКИ ПАНІРУВАННЯ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

2.1. Обґрунтування доцільності збагачення м'ясних напівфабрикатів

Тенденція використання комбінації м'ясної та рослинної сировини є перспективним напрямком розвитку виробництв харчової промисловості, тому чимало науковців досліджували вплив різної рослинної сировини на певні показники якості напівфабрикатів: раціональне та пропорційне використання сировини, надання продукту корисних функціональних властивостей, покращення хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних та органолептичних показників, розширення асортименту [10,38].

Розробка збагачених рослинними компонентами напівфабрикатів має свої нюанси, оскільки необхідно зберегти біологічну активність та цінність добавки при переробці, та не погіршити якість готового продукту [4,25].

Напівфабрикати можна збагатити додаванням функціональних компонентів двома способами: додаванням безпосередньо у м'ясний фарш та в якості панірування [41].

При додаванні рослинних добавок власне у м'ясний фарш можна покращити його консистенцію та підвищити соковитість продукту після кулінарної обробки. При використанні рослинних компонентів у якості панірування можна не тільки поліпшити показники фаршу, а ще надати виробу ароматної хрусткої скоринки з незвичним присмаком [22].

Більшість панірованих напівфабрикатів – заморожені продукти, що користуються високим попитом серед населення, тому їх покращення досить актуальною темою для досліджень [30].

В якості функціонального елемента панірування м'ясних напівфабрикатів можуть виступати харчові волокна, борошно із злакових та незлакових культур, насіння льону/чіа [13].

В Україні на теперішній час наявна така проблема як дефіцит білку, що несе за собою нестачу мікро- та макронутрієнтів для організму людини. Деякі люди не можуть дозволити собі досить коштовний продукт суто з м'яса, та вимушені шукати більш дешеві альтернативи [39]. Незамінним продуктом у такому випадку є м'ясо-рослинний напівфабрикат, оскільки використання небілкових компонентів дозволяє знизити вартість продукції на 15...27%, зберігаючи при цьому весь спектр корисних властивостей [2].

Останнім часом, рослинні добавки широко розповсюджуються при виробництві напівфабрикатів, як рибних, так і м'ясних та прогресує тенденція поєднання овочевих та злакових компонентів з різною м'ясною сировиною. Завдяки високому вмісту вітамінів, мінеральних речовин, корисних ліпідів, харчових волокон та інших біологічно активних речовин у рослинних добавках, продукт набуває ще більше корисних властивостей та стає функціональним. Вживання такого продукту матиме позитивний вплив на серцево-судинну, кровоносну, центральну та периферійну нервові, опорно-рухову системи, шлунково-кишковий тракт, стан зубів, нігтів, шкіри та волос, підвищує імунітет [24, 26].

Варто відмітити, що за останні 10 років значно набрала популярності тенденція здорового способу життя, отже люди всі більш піклуються про своє здоров'я, тому надають перевагу вживанню продуктів з так званою «чистою етикеткою», тобто продуктам з максимально натуральним складом, без додавання сторонніх компонентів, а також продуктам з низьким вмістом холестерину, штучних харчових добавок та солі [40,42].

На початку 2000-х напівфабрикати, в тому числі, заморожені, не користувались такою шаленою популярністю як сьогодні, тому їх асортимент був надто вузьким. На теперішній час, виробництво широкого асортименту напівфабрикатів з різноманітним складом для розширеного кола споживачів є однією з найперспективніших галузей розвитку харчової промисловості, та потребує постійного вдосконалення [14].

2.2. Способи поліпшення м'ясної складової напівфабрикату

Заморожений панірувальний напівфабрикат має зберігати свої властивості навіть після розморожування, але враховуючи той факт, що фарш вже є системою, у якій значну кількість білків відділено від м'язового волокна, його необхідно підсилювати кріостабілізаторами – компонентами, що забезпечують стабільність при низьких температурах [18].

За напрацюваннями вітчизняних та закордонних науковців виявлено, що перспективним стабілізатором можуть виступати харчові волокна цитрусових, додані у певній кількості до маси м'ясної складової. Їх додавання дозволяє виробляти продукт масового споживання з підвищеними функціональними властивостями, споживчими характеристиками та біологічною цінністю [20].

Харчові волокна (клітковина) цитрусових (рис.2.1) – повністю натуральний інгредієнт, тому не входить до переліку добавок з індексом «Е». При додаванні до м'ясного фаршу, з якого виробляють, напівфабрикати, клітковина цитрусових сприятиме зменшенню втрат вологи при кулінарній обробці, завдяки підвищеній вологоутримувчій та жирозв'язувальній здатності, що, в свою чергу, дозволяє залишатись виробу соковитим, стабілізує м'ясну систему, покращує її структуру, а також активує формоутворення [33].



Рисунок 2.1. – Харчові волокна цитрусових

За результатами дослідження Большакової В.А., Дроменко О.Б., Оніщенко В.Н. та Янчевої М.А. додавання 2,3% композиційної суміші з цитрусової клітковини та альгінату натрію позитивно впливає на властивості напівфабрикату (нагетс курячий), а саме збільшує вихід готового продукту, підвищує вміст важливих для організму нутрієнтів [24].

Більш доступними перспективними функціональними компонентами виступають продукти переробки зернових культур, які дозволяють підвищити гнучкість рецептури, харчову та біологічну цінність, сприяють зменшенню витрат при кулінарній обробці. Як кінцевий варіант отримуємо функціональний продукт стабільно доброї якості з оптимальними хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками. Рослинні компоненти можуть як входити до складу суміші, так і виступати у якості панірування для напівфабрикату.

У якості функціонального компоненту можуть застосовувати:

- лляне борошно;
- рисові зерна;
- ячмінь.

Ці три види борошна об'єднує високий вміст білку, що дозволяє їх використовувати, в основному, для підвищення харчової цінності продукту.

Лляне борошно відрізняється високим вмістом корисних жирів – до 48%, в тому числі трьох видів поліненасичених жирних кислот (омега-3, омега-6 та омега-9), білку – до 26%. Зазвичай лляне борошно додають до складу фаршу у кількості до 20% до його ваги, в якості панірування використовувати не рекомендується через специфічні органолептичні властивості, а саме – гіркуватий присмак, якщо додати у великій кількості [36,39].

Рисове борошно також відрізняються високим вмістом повноцінного, збалансованого за кількісним та якісним амінокислотним складом, білку

(до 10%). Використовуються, як правило, для зменшення витрат при обсмажуванні за рахунок високої здатності до набрякання. В якості панірування майже не використовується, проте має місце бути. При кулінарній обробці (смаженні) рисові зерна набувають приємного золотавого кольору, утворюють хрустку скоринку.

Ячмінь є однією з найменш досліджених культур, що можуть використовуватись у виробництві м'ясо-рослинних напівфабрикатів. Насіння ячменю та борошно з нього є достатньо збалансованими за хімічним складом, та містять у собі білки, до складу яких входять амінокислоти, в тому числі незамінні, вітаміни різних груп, ненасичені жирні кислоти та активні ферменти. У якості панірування майже не використовувалось, тому важко оцінити вплив ячмінного борошна на напівфабрикат.

Використання вищеперелічених компонентів дозволить підвищити зв'язування вологи, що, в свою чергу, сприятиме тому, що м'ясна складова залишатиметься ніжною та соковитою.

В цілому виявлено, що за умови додавання лляного, ячмінного та рисового борошна напівфабрикати відрізняються більш насиченим та вираженим м'ясним смаком, високою соковитістю та щільною ніжною консистенцією, добре тримають форму.

Але, найбільш важливою характеристикою, завдяки якій рисове, лляне та ячмінне борошно додають до складу м'ясного напівфабрикату є здатність зв'язувати воду, оскільки утримування вологи білками сприяє збереженню доброї якості обробленої м'ясної системи.

Органолептичні показники є важливими, за якими визначають можливість та доцільність використання будь-якого інгредієнта в якості функціональної добавки. Дослідження показали, що смако-ароматичні характеристики як кожного борошна окремо, так і їх суміші добре виражені, проте при додаванні у певній пропорції та співвідношенні до м'ясного фаршу не погіршують органолептику готових виробів після кулінарної обробки.

Насіння, а відповідно й борошно, отримане з насіння злакових відрізняється підвищеним вмістом білків, до складу яких входять різноманітні амінокислоти, в тому числі й незамінні [16].

Проте, будь-який білок не є повноцінним, якщо співвідношення амінокислот у ньому не пропорційне та не збалансоване. За ретратами досліджень, проведеними українськими науковцями Куц Р.В. та Топчій О.А. було виявлено амінокислотний скор курятини, композиційної панірувальної суміші (рис.2.2), за яким видно, що суміш є значно збалансованішою за складом амінокислот, та містить їх у пропорційній кількості [33].

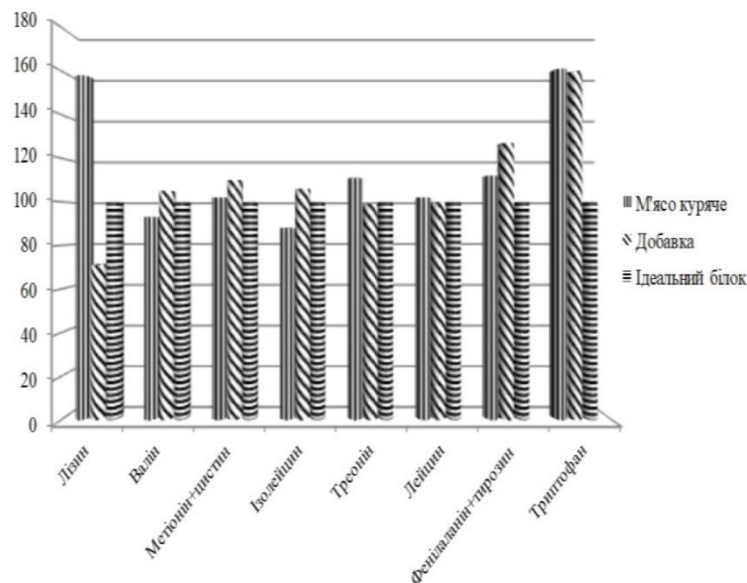


Рисунок 2.2. – Амінокислотний скор (%) композитної панірувальної суміші, курятини та «ідеального» білку.

Оптимальне співвідношення лляного, ячмінного та рисового борошна – 40%:20%:40% відповідно. Напівфабрикати, приготовані з додаванням композитної суміші відрізняються поліпшеними органолептичними показниками, більш ніжною та соковитою консистенцією, більш вираженими смако-ароматичними властивостями та здатністю добре тримати форму, а також підвищеним сумарним вмістом білку.

Отже, використання такої суміші є доцільним, оскільки збагачений склад продукту дозволяє відносити виріб до повноцінних продуктів, а також забезпечує отримання харчового продукту з покращеними споживчими та

органолептичними характеристиками, дозволяє розширити асортимент напівфабрикатів [30].

Широко відомі «традиційні» добавки до м'ясних композицій такі як кукурудзяне борошно, пластівці пшениці та ін., проте в останні роки з'являються все нові функціональні компоненти, якими б можна було збагатити м'ясний напівфабрикат, або його панірування [36,39].

Науковці помітили, що при кулінарній обробці зерна коноплі значно поліпшують смакові властивості, проте лише у суміші з будь-яким іншим видом крупи, оскільки в чистому вигляді мають помітну гіркоту. Використання конопельних зерен або борошна дозволяє покращити діяльність мозку та його активність, знизити ризик захворювання нервової системи, а також рівень цукру в крові, нормалізувати режим сну [5].

Використання композиційної суміші з вмістом конопляного борошна дозволить надати продукту незвичної більш щільної, хрусткої золтавої однорідної скоринки, та зберегти соковитість і пружність м'ясної складової, таке панірування добре конгломерується з котлетою, завдяки чому можна зберегти надану напівфабрикату форму. При цьому виріб набуває характерного приємного аромату та смаку з легкими, ледь відчутними, нотками трав'янистих відтінків. Вживання напівфабрикату у такому паніруванні дозволить значно більше задовільнити потреби організму людини в поліненасичених жирних кислотах, мінеральних елементах, корисних жирах.

Конопляне насіння, олія та борошно містять бактерицидні речовини, цінні ненасичені кислоти, незамінні амінокислоти, гліцериди, мінеральні речовини та мікроелементи. За висновками канадських та сербських науковців, конопельний білок за складом близький до яєчного або соєвого білків.

Додавання конопельного борошна до рецептури котлет дозволить вгамувати більшу потребу дорослої людини в усіх необхідних корисних елементах, а за умови використання у складі панірувальної суміші дозволить не лише отримати збагачений продукт з певними властивостями, а ще продукт з покращеними органолептичними та споживчими показниками якості.

Дійсно інноваційним паніруванням для України є хітозанове покриття, що складається з панцирів креветок, янтарної кислоти, води та різноманітних CO₂-ексрактів (табл.2.1).

Таке панірування містить чимало флаваноїдів, ефірних олій, які значно покращують стан волос, регулюють дію ферментів, укріплюють стінки кровоносних судин, активують роботу мозку, підвищують імунітет, попереджають розвиток атеросклерозу та онкологічних захворювань [27].

Таблиця 2.1. – Рецептури хітозанових сумішей.

| <i>Найменування сировини</i> | <i>Рецептура</i> | |
|--|------------------|------------------|
| | <i>Суміш № 1</i> | <i>Суміш № 2</i> |
| <i>Норма, кг/100 кг</i> | | |
| Хітозан харчовий з панцира креветки | 2,00 | |
| Кислота янтарна | 4,00 | |
| Вода | 94,00 | |
| <i>CO₂-ексракти, г/100 кг</i> | | |
| чорний тмин | 3,0 | 3,0 |
| коріандр | 3,5 | - |
| кардамон | - | 3,0 |
| розмарин | - | 3,0 |
| шавлія | 2,5 | - |
| рожевий перець | 2,0 | 2,0 |
| Всього | 100,00 | |

М'ясні напівфабрикати у такому хітозановому паніруванні за органолептичними показниками у багатьох критеріях не поступаються, а у інших навіть переважають контрольні зразки у звичайних панірувальних сухарях.

Напівфабрикат у такому покритті може бути від світло- до темно-червоного кольору, без розірваних та ламаних країв, округлої або дещо сплюсненої форми, запах властивий сировині доброї якості, з яскраво-вираженим смаком екстрактів [23].

Таке функціональне панірування суттєво впливає на стабілізацію жирової фракції, що підвищує термін зберігання напівфабрикатів, а також має бар'єрні властивості для забезпечення безпеки та якості продукту[35].

Перспективною добавкою до класичних панірувальних сухарів є екструдат з цільнозернового нутового борошна. Нут містить велику кількість повноцінного білку (до 30%), у зв'язку з цим отриманий екструдований продукт володіє підвищеною вологозв'язувальною властивістю, що сприяє підвищенню антибактеріальної та жирутримуючої здатності. Нутове борошно, як результат переробки нуту, містить підвищену кількість лізину – незамінної амінокислоти, яка майже відсутня у зернових культурах.

Екструдування проводять в екструдері близько 25 с, за швидкості обертання шнеку 36...40 с⁻¹. Отриманий продукт у вигляді паличок охолоджують до температури 30...40°C [6,11].

Таке панірування м'ясних напівфабрикатів зменшує втрати ваги при термічній обробці, але збільшуються витрати панірувальної суміші, а також сприяє пролонгації терміну зберігання напівфабрикатів. Використання нутового борошна в якості компонента панірувальної суміші сприяє зниженню вмісту холестерину та запобігає прогріканню жирів.

Отже, використання суміші панірувальних сухарів та нутового борошна в якості панірування для м'ясних напівфабрикатів, дозволить

отримати дієтичний продукт високої якості, з подовженим терміном зберігання, підвищеною біологічною та харчовою цінністю.

В останні роки українці стали вживати більше шкідливих продуктів з незбалансованим складом, надмірну кількість жирів, в той же час виникає дефіцит поліненасичених жирних кислот, мікро- та макронутрієнтів, вітамінів, клітковини. Одним з найбільш перспективних джерел всіх необхідних нутрієнтів є насіння люпину – трав'янистої рослини, плодами якої

є високопоживні боби. Оболонки люпину містять підвищену кількість харчових волокон, алкалоїдів, а також відрізняються збалансованим кількісним та якісним хімічним та амінокислотним складом.

Додавання люпину покращує лише функціональні та споживчі властивості напівфабрикатів, оскільки виявлено, що на органолептичні показники, умови та терміни зберігання майже не має впливу [21].

Ще одним варіантом панірування, що швидко набирає популярності є кукурудзяна крупа. Кукурудзяна крупа містить велику кількість клітковини, що в свою чергу сприяє покращенню перистальтики. Для напівфабрикатів, що піддаються обсмаженню, використання рослинної сировини з підвищеним вмістом харчових волокон є дуже актуальним, оскільки допомагає перетравлювати м'ясні компоненти. Також, у крупі містяться вітаміни

групи В, А, С, Е, К, РР, антиоксиданти, підвищений вміст кремнію. Найбільшою перевагою панірування з кукурудзяної крупы являється відсутність глютену, який являє собою групу білків, які містяться спільно з крохмалем в ендоспермі різних зернових злаків, що дозволяє виробляти продукт масового споживання, оскільки кукурудзяна крупа є дуже слабким алергеном та дозволена навіть до вживання дітям після 1-го року.

Оригінальне панірування з кукурудзяного борошна для м'ясних напівфабрикатів надає продукту оздоровчих та дієтичних властивостей, а також сприяє підвищенню біологічної та харчової цінності.

Актуальність такого панірування пояснюється, по-перше, високим попитом споживачів, по-друге, покращенням органолептичних та технологічних показників, по-третє, позитивним впливом на організм людей через високий вміст корисних мікро- та макроелементів, харчових волокон, а також необхідністю розширення асортименту напівфабрикатів для різних груп населення [18].

Вживання м'ясного напівфабрикату у паніруванні з кукурудзяного борошна після кулінарної обробки дозволить зменшити шкідливий вплив смажених продукті завдяки здатністю кукурудзи ефективно очищувати кишківник, та нормалізувати процеси, що пов'язані з виведенням токсинів з організму людини природнім способом через високий вміст клітковини [17].

Сочевиця є менш актуальним варіантом панірування, ніж кукурудза, в першу чергу, через підвищену вартість самої крупи, проте це не відміння її користі для організму людини. Сочевиця також містить велику кількість харчових волокон, вітамінів, мікро- та макроелементів, засвоюваних вуглеводів та збалансований амінокислотний склад, в тому числі незамінні.

Панірування з кукурудзяного або сочевичного борошна дозволить покращити функціонально-технологічні властивості та органолептичні показники якості.

Відома композиція з гарбузового пюре та пластівців зародків пшениці для покращення структурно-механічних, технологічних та органолептичних показників якості м'ясних напівфабрикатів. Пластівці пшениці можуть виступати не лише у якості панірування та функціонального компоненту, а ще в ролі структуроутворювача, а додавання гарбузового пюре, що містить значну кількість харчових волокон, сприяє набуттю напівфабрикату функціональних властивостей [7].

Використання харчових волокон гарбуза та пластівців зародків пшениці є оптимальним рішенням для забезпечення збереження структури продукту, оскільки мають здатність утримувати вологу. Волога, що

поглинається клітковиною у результаті сорбції першочергово накопичується у поверхневому шарі, а потім рівномірно розподіляється по всій поверхні продукту шляхом дифузії. Це дозволяє зберегти продукт соковитим [19].

Інноваційним продуктом, що зовсім нещодавно почали використовувати в Україні в якості панірування для м'ясних напівфабрикатів, став кунжут. Кунжут та продукти його переробки містять велику кількість корисних жирів, білку, вітамінів різних груп, мінеральних речовин, засвоюваних вуглеводів, амінокислот, в тому числі незамінних, моно- та поліненасичених жирних кислот, проте мають підвищену калорійність – 565 ккал на 100 г сирого продукту.

Кунжутне борошно має високу біологічну та харчову цінність, використовується в якості натурального поліпшувача та функціонального компонента продукту. У своєму складі містять у великих кількостях кальцій та цинк, що необхідні для повноцінного формування кісткової та хрящової тканин, правильного функціонування опорно-рухового апарату та центральної нервової системи [26].

Особливістю кунжутного борошна є вміст пектину – полісахариду, утвореного залишками галактуронової кислоти, та грубої клітковини – клітковина, що є глюкозним полімером, та через певні особливості не розщеплюється у шлунково-кишковому тракті людини.

Панірування для м'ясних напівфабрикатів з кунжутного борошна дозволить покращити функціонально-технологічні властивості фаршу, збагатити його вітамінами та мінералами.

Таке панірування дозволить скоротити втрати ваги при кулінарній обробці, та надати виробу характерного приємного присмаку та аромату, зберегти соковитість м'ясної складової, пружну та ніжну консистенцію.

Використання у технології комбінованих м'ясних продуктів рослинних компонентів забезпечує гнучкість рецептури, мінімізує втрати при кулінарній обробці, забезпечує підвищену біологічну та харчову цінність. Все зазначене у кінцевому результаті призводить до отримання стабільно якісного

продукту

з оптимальними фізико-хімічними та органолептичними показниками за оптимальною ціною [15].

Одним з компонентів, які можна додавати як до фаршу, так і до панірування слугує мелений імбир, його калорійність складає 347 ккал на 100 г продукту, вміст вуглеводів – близько 58 г, білків та жирів – 9.2 г та 6 г відповідно.

Імбир характеризується високим вмістом мінеральних речовин, вітамінів, білків та амінокислот, в тому числі незамінних, жирних кислот та органічних сполук.

Мелений імбир є універсальним продуктом, що володіє безліччю корисних властивостей, включаючи антимікробні та бактерицидні властивості.

Вироби, що були збагачені імбиром більш добре тримають округлу, дещо приплюснуту форму, добра конгломерація панірування та фаршу, а також покращені смако-ароматичні властивості (табл.2.2).

Таблиця 2.2. – Органолептичні показники м'ясних напівфабрикатів, до складу панірування яких додано 2% імбиру.

| <i>Показник</i> | <i>Характеристика</i> |
|------------------------|---|
| Зовнішній вигляд | Однорідна подрібнена маса, без кісток, хрящів, поєднувальної тканини, плівок, крові |
| Вигляд на розрізі | Фарш добре перемішаний, з включенням нем'ясних інгредієнтів рецептури |
| Колір | Властивий виробу |
| Запах | Властивий виробу, без сторонніх ароматів |
| Смак | Приємний смак, дещо гострий, з ноткою імбиру та ледве відчутним присмаком лимону. |

Отже, за результатами табл.2.2 видно, що м'ясний напівфабрикат з додаванням імбиру відрізняється специфічним приємним присмаком, отже може бути використаний в якості функціонального компоненту

панірувальної суміші, та може слугувати чудовою альтернативою деяких класичних спецій, наприклад, чорного духмяного перцю, тому що володіє більш високою харчовою цінністю та збалансованим хімічним складом [12].

Висновки до розділу

Панірувальні м'ясні напівфабрикати користуються на теперішній час шаленою популярністю, у зв'язку з чим їх удосконалення є актуальним процесом.

Збагачення м'ясного напівфабрикату рослинним компонентом значно покращує споживчі властивості продукту, дозволяє покращити структуру власне фаршу, а також знизити втрати ваги готового продукту після кулінарної обробки.

Для удосконалення м'ясних напівфабрикатів використовують різні функціональні компоненти рослинного походження, що містять оптимальну кількість макронутрієнтів, підвищений вміст вітамінів, мінеральних речовин, насичених та ненасичених жирних кислот, харчових волокон, засвоєваних вуглеводів, амінокислот, флаваноїдів та ін.

До функціональних компонентів можна віднести борошно з зернових (пшениця, кукурудза) та білкових культур (нут, люпин), клітковину фруктів та овочів, суміші із вмістом CO₂ – екстрактів, імбир.

3. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Програма експериментальних досліджень

Відповідно до поставлених завдань і результатів теоретичного аналізу була прийнята наступна програма експериментальних досліджень:

1. Скомпонувати панірувальні суміші з панірувальних сухарів та солоду ферментованого житнього у різних співвідношеннях:

- а) 100% панірувальні сухарі;
- б) 25% панірувальні сухарі та 75% солоду;
- в) 50% панірувальних сухарів та 50% солоду;
- г) 75% панірувальні сухарі та 25% солоду;
- д) 100% солод житній ферментований.

2. Приготувати фарш (курячий) та сформувати котлети з отриманої маси.

3. Обсмажити запаніровані напівфабрикати до готовності.

4. Визначити вплив різного панірування на органолептичні показники якості готового напівфабрикату.

5. Визначити кількісний та якісний склад амінокислот, що містяться у панірувальній суміші.

Експериментальні дослідження проводили в лабораторії кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

3.2. Об'єкт досліджень

Об'єктом досліджень було обрано приготування панірувальної суміші для м'ясних напівфабрикатів, функціонального призначення, використання якої дозволить покращити споживчі властивості продукту та надати йому додаткових корисних властивостей.

3.3. Проведення експериментальних досліджень

Експериментальні дослідження проводили на основі відомих методів планування експерименту дослідних даних, розроблених Г.В. Веденяпиним /19/, Ф.С. Завалишиним і М.Г. Мацневим і іншими, а також з урахуванням вимог ДСТУ.

Вибір необхідного числа повторювань у дослідах для одержання достовірних результатів проводили на підставі пошукових експериментів за відомою методикою .

3.3.1 Методика приготування фаршу курячого

Для виготовлення експериментальних зразків панірувальних м'ясних напівфабрикатів було використано фарш курячий власного приготування (рис.3.1), рецептуру якого наведено у табл.3.1.

Таблиця 3.1. – Рецептура фаршу курячого

| № | Інгредієнт | Кількість | |
|---|------------------------|-----------|----------|
| | | шт. | маса, кг |
| 1 | Філе куряче охолоджене | 3 | 1,5 |

| | | | |
|---|---------------|---------|-------|
| 2 | Лук ріпчастий | 2 | 0,25 |
| 3 | Яйце куряче | 4 | 0,22 |
| 4 | Сіль | 1 ч. л. | 0,007 |
| 5 | Перець | 1 ч. л. | 0,007 |

Для приготування фаршу охолоджене куряче філе необхідно промити, промокнути паперовим полотенцем, та подрібнити на м'ясорубці. Цибулю ріпчасту очистити від лушпиння, порізати на четвертини та подрібнити у чаші блендера. До курячого фаршу додаємо подрібнену цибулю, яйця курячі та по одній чайній ложці солі та суміші перців, ретельно перемішуємо до утворення однорідної структури.



Рисунок 3.1. – Курячий фарш власного приготування.

3.3.2. Методика визначення органолептичних показників панірувального м'ясного напівфабрикату

Приміщення, у якому проводять органолептичну оцінку повинно бути просторим, чистим, добре освітленим, переважно розсіяним денним світлом, без потрапляння прямих сонячних променів, добре вентиляваним, захищено від вібрацій, без сторонніх запахів [3].

Оптимальна температура повітря в такому приміщенні повинна бути не більше 22°C, а відносна волога повітря у межах 75%.

Органолептичні показники якості (смак, запах, консистенція, соковитість) визначають за допомогою органів чуття.

Форма напівфабрикату має бути відповідною найменуванню виробу, поверхня – однорідною, без пошкоджень.

Запах сирого панірувального напівфабрикату має бути властивим м'ясу відповідного виду та панірувальним сухарям, а після кулінарної обробки – доброякісного м'яса з присмаком та запахом панірування.

Консистенція сирих напівфабрикатів має бути пружною, а після обробки – м'якою та соковитою, для виробів панірувальних – з хрусткою скоринкою.

3.4. Компонування панірувальних сумішей.

Для класичного панірування використовують подрібнену хлібну крихти – панірувальні сухарі, проте вони не містять у своєму складі достатню кількість корисних речовин, щоб збагачувати м'ясний напівфабрикат функціональними властивостями. Тому прийнято рішення дослідити зміну властивостей безпосередньо панірування, а також вплив солоду житнього ферментованого на якість м'ясного напівфабрикату.

В ході дослідження було використано панірувальні сухарі ТМ «Своя лінія» (рис. 3.2а), виробник ТОВ НВП «Украгрокомплекс» та солод житній ферментований ТМ «Сто пудів» (рис. 3.2б), виробник ТОВ «ПРОДЕНЕРГО».



а)



б)

Рисунок 3.2. – Компоненти дослідної панірувальної суміші:

а) панірувальні сухарі; б) солод житній ферментований.

Для вибору оптимального варіанту було скомпоновано п'ять видів панірувань, а саме: 100% солод; 100% панірувальних сухарів; 50% солоду + 50% панірувальних сухарів (рис. 3.3); 25% солоду + 75% панірувальних сухарів; 75% солоду + 25% панірувальних сухарів.

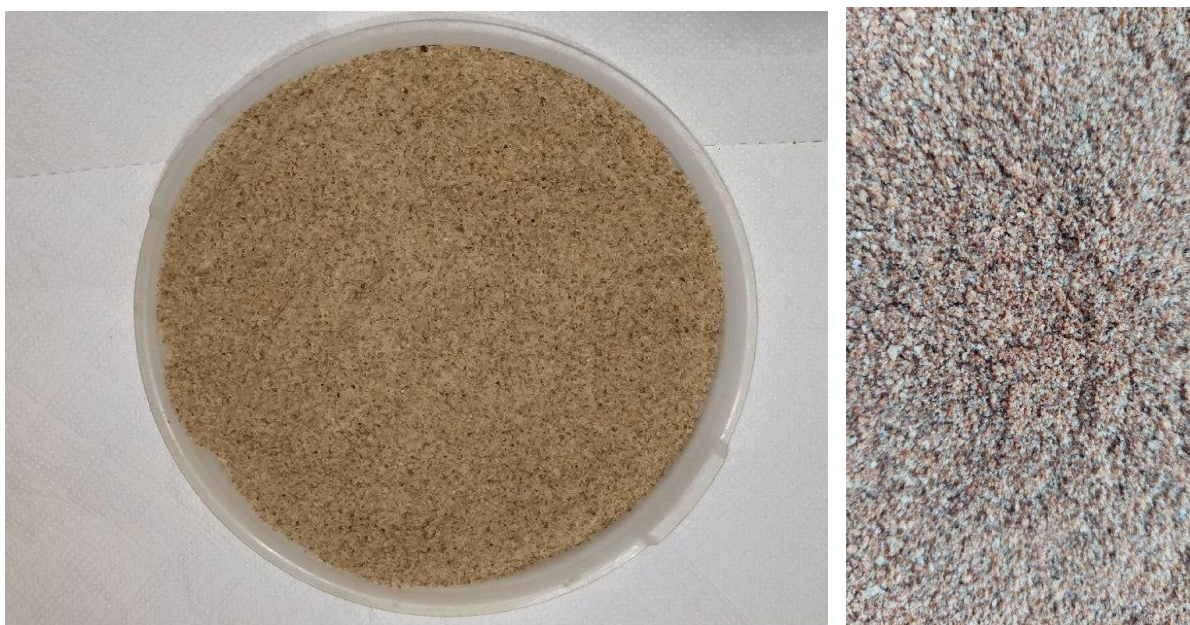


Рисунок 3.3. – Панірувальна суміш: 50% солоду житнього ферментовано та 50% панірувальних сухарів

3.5. Приготування дослідних зразків

Для більш точного результату дослідження було прийнято рішення приготувати по 5 зразків напівфабрикату з кожним видом панірування.

Для приготування котлети необхідно відважити 50 г фаршу, сформувати невеликий кружечок, надати йому більш пласкої форми, обваляти

у паніруванні, та обсмажити на розігрітій сковороді протягом 10...15 хвилин. Необхідно зважити сирий напівфабрикат без панірування, сирий у паніруванні та готовий виріб одразу після смаження. Це дозволить відстежити, яке панірування є більш щільним, та з яким видом панірування менше випаровується волога, отже напівфабрикат залишиться більш соковитим.

Приготування 25 дослідних зразків котлет тривало орієнтовно 6 годин. За результатами досліджень необхідно зробити висновки про якість отриманих виробів, оцінити органолептичні показники складових напівфабрикату, окремо котлети та окремо скоринки, зробити висновки про доцільність використання солоду житнього ферментованого у якості компоненту панірування м'ясних виробів.

3.6. Дослідження впливу різних панірувальних сумішей на напівфабрикат

Панірування, в першу чергу, призначено для збереження соковитості котлети, та покращення органолептичних властивостей. Різні види панірування впливають на показники якості у більшій, чи меншій мірі.

Панірувальні суміші з різними пропорціями солоду житнього ферментованого та панірувальних сухарів мають різний вплив на збереження ваги напівфабрикату після кулінарної обробки, його соковитість, консистенцію та основні показники органолептики.

Всі дослідні зразки було зважено до смаження без панірування, у паніровці та одразу після кулінарної обробки. Напівфабрикат обсмажували

(рис.3.4) на рослинній олії (соняшниковій ТМ «Своя лінія») протягом 7-10 хвилин з кожної сторони.



Рисунок 3.4. – Процес смаження напівфабрикату у панірувальній суміші

За результатами обсмажування було сформовано певну залежність ваги продукту до та після обсмажування у різних панірувальних сумішах (табл.3.2).

Таблиця 3.2. – Зміна ваги напівфабрикату після кулінарної обробки за умови використання різних панірувальних сумішей.

| <i>Панірувальна суміш</i> | <i>№ з/п</i> | <i>Показник</i> | <i>Зразок 1</i> | <i>Зразок 2</i> | <i>Зразок 3</i> | <i>Зразок 4</i> | <i>Зразок 5</i> | <i>Середнє</i> |
|---|--------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Контрольний зразок 100% панірувальні сухарі | 1 | Вага котлети: - без панірування; - з паніруванням. | 50.0 54.0 | 50.0 55.0 | 50.0 55.0 | 50.0 53.0 | 50.0 53.0 | 50.0 54.0 |
| | 2 | Вага готового продукту | 47.0 | 48.0 | 46.0 | 44.0 | 43.0 | 45,6 |
| 25% солоду житнього ферментованого + 75% сухарів | 1 | Вага котлети: - без панірування; - з паніруванням. | 50.0 54.0 | 50.0 52.0 | 50.0 54.0 | 50.0 54.0 | 50.0 53.0 | 50.0 53,4 |
| | 2 | Вага готового продукту | 48.0 | 46.0 | 47,5 | 47.0 | 45,5 | 47,2 |
| 50% солоду житнього ферментованого + 50% сухарів | 1 | Вага котлети: - без панірування; - з паніруванням. | 50.0 53.0 | 50.0 54.0 | 50.0 53.0 | 50.0 53.0 | 50.0 52.0 | 50.0 53.0 |
| | 2 | Вага готового продукту | 46.0 | 47.0 | 46,5 | 46.0 | 44,5 | 46.0 |
| 75% солоду житнього ферментованого + 25% сухарів | 1 | Вага котлети: - без панірування; - з паніруванням. | 50.0 53.0 | 50.0 52.0 | 50.0 54.0 | 50.0 54.0 | 50.0 52.0 | 50.0 53.0 |
| | 2 | Вага готового продукту | 50.0 | 49.0 | 49,5 | 49.0 | 47.0 | 48,9 |
| 100% солод житній ферментований | 1 | Вага котлети: - без панірування; - з паніруванням. | 50.0 54.0 | 50.0 53.0 | 50.0 53.0 | 50.0 54.0 | 50.0 52.0 | 50.0 53,2 |
| | 2 | Вага готового продукту | 48.0 | 46.5 | 47.5 | 47.5 | 46.0 | 47.1 |

Деякі види панірування не давали бажаного результату та котлета досить сильно втрачала у вазі після кулінарної обробки, що є критичним для напівфабрикату, оскільки такий продукт має зберігати всі корисні властивості, та не вимагатиме тривалого часу готування для досягнення добрих показників, тому однією з найважливіших поставлених цілей дослідження є виявлення такої панірувальної суміші, яка дозволить досягнути максимальної якості продукту, вмісту функціональних корисних компонентів, оптимальних органолептичних показників.

За результатами аналізу табл.3.2 можна сказати, що усереднений показник найбільший у панірувальній суміші № 4 (25% панірувальних сухарів + 75% солоду житнього ферментованого), отже при кулінарній обробці напівфабрикату у такому паніруванні втрати ваги найменші, отже волога випаровується повільно та у невеликій кількості, що, в свою чергу, дозволяє власне котлеті залишатись соковитою та ніжною.

3.7. Оцінка властивостей напівфабрикату у панірувальних сумішах

Контрольним зразком був м'ясний напівфабрикат у класичному паніруванні (рис.3.5) з сухарів (ТМ «Своя лінія»).

За органолептичними показниками котлета відповідає нормативним.



Рисунок 3.5. – Котлета куряча у класичних панірувальних сухарях.

Дослідні зразки у панірувальній суміші сухарів з солодом, та 100% солодом за зовнішнім виглядом значно відрізняються від контрольного зразка у класичних панірувальних сухарях, оскільки при смаженні солод карамелізується, та надає більш темного кольору готовим виробам.

Панірування надає виробам соковитості, зберігаючи вологу всередині напівфабрикату, функціональних властивостей та дозволяє отримувати новий смак звичайного продукту.

Органолептичні показники якості досліджуваних напівфабрикатів наведено у таблицях 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12.

Оцінювали окремо показники котлети, серед яких смак, запах, консистенція, соковитість та ступінь прожарювання, та окремо показники скоринки – хрусткість, колір, смак, пружність, а також конгломерацію безпосередньо котлети зі скоринкою.

Контрольний зразок з класичним паніруванням за органолептичними показниками відповідає вимогам стандартів.

На рисунку 3.6 наведено дослідні зразки у панірувальних сухарях. Потрібно відзначити, що колір скоринки є рівномірним, зразки майже ідентичні за формою, мають приємний аромат



№ 1



№ 2



№ 3

№ 4



№ 5

Рисунок 3.6. – М'ясний напівфабрикат у 100% панірувальних сухарів.

Таблиця 3.3. – Органолептичні показники якості контрольного зразку котлети.

| Органолептика котлети (панірування – 100% панірувальні сухарі) | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | <i>Зразок 1</i> | <i>Зразок 2</i> | <i>Зразок 3</i> | <i>Зразок 4</i> | <i>Зразок 5</i> |
| <i>Запах</i> | приємний, властивий доброякісній сировині, без сторонніх запахів | приємний, властивий доброякісній сировині, без сторонніх запахів | приємний, властивий доброякісній сировині, без сторонніх запахів | приємний, властивий доброякісній сировині, без сторонніх запахів | приємний, властивий доброякісній сировині, без сторонніх запахів |
| <i>Смак</i> | приємний, властивий виробу | приємний, властивий виробу | приємний, властивий виробу | приємний, властивий виробу | приємний, властивий виробу |
| <i>Консистенція</i> | неоднорідна, пружна, ніжна | неоднорідна, пружна, ніжна | неоднорідна, пружна, ніжна | неоднорідна, пружна, ніжна | неоднорідна, пружна, ніжна |
| <i>Соковитість</i> | соковита | соковита | соковита | соковита | соковита |
| <i>Ступінь прожарки</i> | середня | середня | середня | середня | середня |

За умови використання класичного панірування з пшеничних сухарів бачимо, що всі дослідні зразки мають властивий доброякісній сировині приємний аромат без сторонніх присмаків, за смаком приємні. За консистенцією фарш ніжний, неоднорідний, з вкрапленнями цибулі ріпчастої, котлети соковиті, середньої прожарки.

Таблиця 3.4. – Органолептичні показники якості контрольного зразку скоринки.

| Органолептика скоринки (100% панірувальні сухарі) | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | <i>Зразок 1</i> | <i>Зразок 2</i> | <i>Зразок 3</i> | <i>Зразок 4</i> | <i>Зразок 5</i> |
| <i>Суцільність</i> | суцільна, без потріскувань | суцільна, без потріскувань | суцільна, без потріскувань | суцільна, без потріскувань | суцільна, без потріскувань |
| <i>Смак</i> | приємний, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, властивий виробу, без сторонніх присмаків |
| <i>Колір</i> | світло-коричневий з невеликими темними вкрапленнями | світло-коричневий з невеликими темними вкрапленнями | світло-коричневий з невеликими темними вкрапленнями | світло-коричневий з невеликими темними вкрапленнями | світло-коричневий з невеликими темними вкрапленнями |
| <i>Хрусткість</i> | середньо хрустка | середньо хрустка | середньо хрустка | середньо хрустка | середньо хрустка |
| <i>Конгломерація</i> | добра | добра | добра | добра | добра |

При паніруванні котлети у класичних панірувальних сухарях спостерігаємо, що скоринка середньо хрустка, суцільна без потріскувань, світло-коричневого кольору з приємним ароматом, властивим виробу. Конгломерація котлети та скоринки у такому випадку добра, тобто панірування рівномірно обволікає котлету та добре зчіпляється з м'ясною складовою.

Наступними дослідними зразками були котлети у паніруванні, до складу якого входили панірувальні сухарі та солод ферментований житній у пропорції 75% до 25% відповідно (рис.3.7).

Додавання солоду в такій пропорції дозволить надати паніруванню певних функціональних властивостей, збагатити мікроелементами, вітамінами.

Після обсмажування напівфабрикату в такому паніруванні смакові властивості зміняться від звичних для нас, оскільки чверть солоду надасть більш хрусткої карамелізованої скоринки, та дозволить зберегти продукт більш соковитим.



Рисунок 3.7. – Панірувальна суміш (75% панірувальні сухарі + 25% солоду ферментованого житнього)

За первинної органолептичної оцінки можна відзначити, що колір скоринки дещо темніший, більша конгломерація безпосередньо котлети та скоринки (рис. 3.8).



№ 1



№ 2



№ 3



№ 4

№ 5

Рисунок 3.8. – М'ясний напівфабрикат у дослідній панірувальній суміші, до складу якої входить 75% сухарів та 25% солоду.

Досліджуваний вид панірування має певні особливості за органолептичними властивостями, що наведені у табл. 3.5, 3.6.

Таблиця 3.5. – Органолептичні показники якості напівфабрикату у панірувальній суміші (75% сухарів + 25% солоду).

| Органолептика котлети (панірування – 75% панірувальні сухарі + 25% солод ферментований житній) | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | <i>Зразок 1</i> | <i>Зразок 2</i> | <i>Зразок 3</i> | <i>Зразок 4</i> | <i>Зразок 5</i> |
| <i>Запах</i> | приємний, дещо солодкий, без сторонніх запахів | приємний, дещо солодкий, без сторонніх запахів | приємний, дещо солодкий, без сторонніх запахів | приємний, дещо солодкий, без сторонніх запахів | приємний, дещо солодкий, без сторонніх запахів |
| <i>Смак</i> | приємний, властивий виробу | приємний, властивий виробу | приємний, властивий виробу | приємний, властивий виробу | приємний, властивий виробу |
| <i>Консистенція</i> | неоднорідна, пружна, ніжна | неоднорідна, пружна, ніжна | неоднорідна, пружна, ніжна | неоднорідна, пружна, ніжна | неоднорідна, пружна, ніжна |
| <i>Соковитість</i> | соковита | соковита | соковита | соковита | соковита |
| <i>Ступінь прожарки</i> | середня | середня | середня | середня | середня |

Органолептичні показники самої котлети значно не відрізняються від контрольного зразка. Вона має приємний смак, властивий виробу, аромат

з ледве відчутною ноткою солодкуватості. За консистенцію, соковитістю та ступенем прожарки котлета також не змінилась.

Таблиця 3.6. – Органолептичні показники якості скоринки напівфабрикату у панірувальній суміші (75% сухарів + 25% солоду).

| Органолептика скоринки (панірування 75% сухарі + 25% солод) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | <i>Зразок 1</i> | <i>Зразок 2</i> | <i>Зразок 3</i> | <i>Зразок 4</i> | <i>Зразок 5</i> |
| Суцільність | суцільна, невеликі потріскування | суцільна, невеликі потріскування | суцільна, невеликі потріскування | суцільна, невеликі потріскування | суцільна, невеликі потріскування |
| Смак | приємний, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, властивий виробу, без сторонніх присмаків |
| Колір | світло-коричневий з невеликими темними вкрапленнями | світло-коричневий з невеликими темними вкрапленнями | світло-коричневий з невеликими темними вкрапленнями | світло-коричневий з невеликими темними вкрапленнями | світло-коричневий з невеликими темними вкрапленнями |
| Хрусткість | середньо хрустка | середньо хрустка | середньо хрустка | середньо хрустка | середньо хрустка |
| Конгломерація | добра | добра | добра | добра | добра |

За умови додавання 25% солоду житнього ферментованого до панірувальних сухарів скоринка дещо втрачає в деяких органолептичних показниках. Вона ще залишається суцільною, проте вже наявні невеликі потріскування. Колір скоринки світло-коричневий з певним відсотком темних вкраплень. Смакові властивості м'ясного напівфабрикату паніруванні з 25% солоду дещо кращі, оскільки при обсмажуванні солод карамелізується та надає приємного солодкуватого присмаку. Додавання чверті солоду не вплинуло на хрусткість скоринки та її конгломерацію порівняно з контрольним зразком.

Наступним варіантом панірування була суміш, у якій співвідношення компонентів 1:1, тобто 50% солоду житнього ферментованого та 50% панірувальних сухарів (рис. 3.9). Суміш приємна за кольором, однорідна.

Поєднання компонентів у рівних частинах дозволить об'єктивно оцінити наскільки додавання солоду впливає на якість напівфабрикату, чи відбуваються суттєві зміни.



Рисунок 3.9. – Суміш панірувальна (50% солоду + 50% сухарів)

За зовнішніми ознаками видно, що м'ясний напівфабрикат (рис.3.10) після кулінарної обробки має більш темний та насичений колір, проте не таку добру конгломерацію, частина панірування відійшла від котлети. Має приємний аромат карамелізованого солоду. Котлета соковита, пружна, однорідна за консистенцією, має приємний солодкуватий присмак, проте скоринка майже не хрустить.

Характеристики котлети та скоринки у такому паніруванні наведені у таблицях 3.7 та 3.8 відповідно.



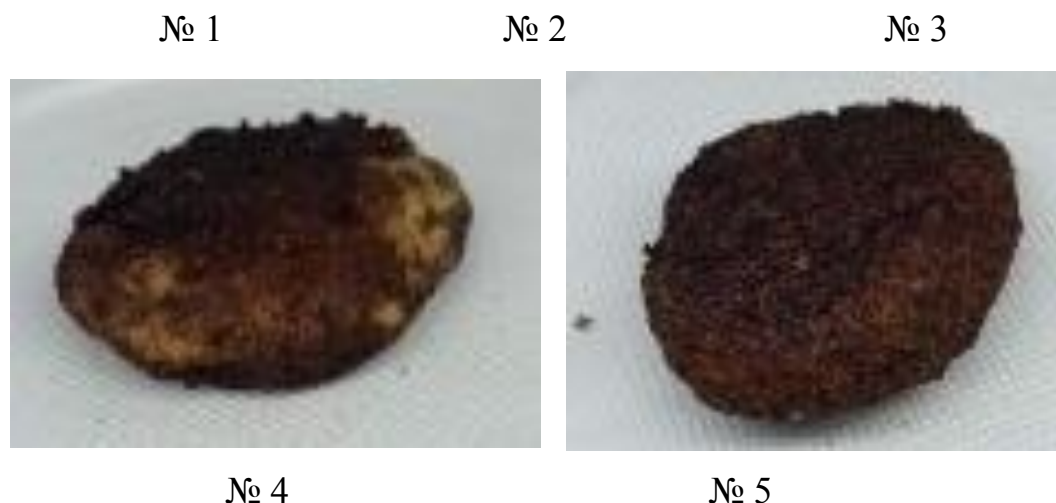


Рисунок 3.10. – М'ясний напівфабрикат у дослідній панірувальній суміші, до складу якої входить 50% сухарів та 50% солоду.

Таблиця 3.7. – Органолептичні показники якості напівфабрикату у панірувальній суміші (50% сухарів + 50% солоду).

| Органолептика котлети (панірування – 50% панірувальні сухарі + 50% солод ферментований житній) | | | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | <i>Зразок 1</i> | <i>Зразок 2</i> | <i>Зразок 3</i> | <i>Зразок 4</i> | <i>Зразок 5</i> |
| Запах | приємний, солодкуватий, | приємний, солодкуватий | приємний, солодкуватий | приємний, солодкуватий | приємний, солодкуватий |
| Смак | приємний, з солодкуватим присмаком | приємний, з солодкуватим присмаком | приємний, з солодкуватим присмаком | приємний, з солодкуватим присмаком | приємний, з солодкуватим присмаком |
| Консистенція | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна |
| Соковитість | дуже соковита | дуже соковита | соковита | соковита | дуже соковита |
| Ступінь прожарки | середня | середня | середня | середня | середня |

При використанні панірувальної суміші зі співвідношенням компонентів 50 на 50 спостерігаємо певну динаміку змін. За смаковими властивостями таке панірування є вдалим, оскільки солодкуватий присмак карамелізованого солоду надає продукту незвичного смаку, та створює вдалий тандем у поєднанні з ніжною м'ясною складовою. За кольором таке панірування вже суттєво відрізняється від контрольного зразка, та має темно-

коричневий колір. За консистенцію котлета у такому паніруванні пружна, ніжна, а також дуже соковита.

Таблиця 3.8. – Органолептичні показники якості скоринки напівфабрикату у панірувальній суміші (50% сухарів + 50% солоду).

| Органолептика скоринки (панірування 50% сухарі + 50% солод) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | <i>Зразок 1</i> | <i>Зразок 2</i> | <i>Зразок 3</i> | <i>Зразок 4</i> | <i>Зразок 5</i> |
| Суцільність | не суцільна, наявні потріскування | суцільна | не суцільна, наявні потріскування | не суцільна, наявні потріскування | суцільна |
| Смак | приємний, солодкуватий, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, солодкуватий, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, солодкуватий, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, солодкуватий, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, солодкуватий, властивий виробу, без сторонніх присмаків |
| Колір | насичено коричневий | насичено коричневий | насичено коричневий | насичено коричневий | насичено коричневий |
| Хрусткість | мало хрустка | мало хрустка | мало хрустка | мало хрустка | мало хрустка |
| Конгломерація | добра | добра | середня | середня | добра |

Виходячи з характеристик, наведених у таблицях, можна побачити, що співвідношення солоду та панірувальних сухарів 50 на 50 є не найбільш вдалим, оскільки певні показники погіршуються у порівнянні з контрольним зразком або зразком панірування з іншим співвідношенням солоду та сухарів.

По-перше, погіршується конгломерація котлети з паніруванням, внаслідок чого випаровується більше вологи та фарш стає більш сухим, та зменшується хрусткіт скоринки.

Скоринка однорідна за кольором, темна, на деяких зразках не суцільна, з потріскуваннями.

Враховуючи все вищенаведене, можна зрозуміти, що таке співвідношення інгредієнтів панірування не впливає на смакові властивості, проте значно погіршує деякі показники якості скоринки, та самої котлети.

Таке панірування має місце бути через свої корисні функціональні властивості, проте не на масштабних виробництвах м'ясних напівфабрикатів.

Ще один можливий варіант компонування панірування – більший процент вмісту солоду ферментованого (75%) та менший – панірувальних сухарів (25%) (рис.3.11).



Рисунок 3.11. – Панірувальна суміш (75% солоду житнього ферментованого + 25% панірувальних сухарів)

Одразу видно, що таке співвідношення інгредієнтів надає більш темний колір паніруванню. Більший вміст солоду сприятиме більшій конгломерації котлети та скоринки, яка матиме приємну хрусткість та присмак карамелізованого внаслідок обсмажування солоду.



№ 1

№ 2

№3



№ 4

№ 5

Рисунок 3.12. – М'ясний напівфабрикат у дослідній панірувальній суміші, до складу якої входить 25% сухарів та 75% солоду.

Органолептичні показники якості наведені у табл. 3.9 та 3.10, за аналізом яких можна зробити висновок що панірування з співвідношенням солоду житнього ферментованого та панірувальних сухарів є найбільш оптимальним, оскільки проявляє найліпші органолептичні властивості, та не мають негативного впливу на споживчі властивості.

Використання панірування зі співвідношення компонентів 25% панірувальних сухарів та 75% солоду житнього ферментованого дозволило підвищити якість м'ясного напівфабрикату, та покращити його споживчі та функціональні властивості.

Таблиця 3.9. – Органолептичні показники якості напівфабрикату у панірувальній суміші (25% сухарів + 75% солоду).

| Органолептика котлети (панірування – 25% панірувальні сухарі + 75% солод ферментований житній) | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | <i>Зразок 1</i> | <i>Зразок 2</i> | <i>Зразок 3</i> | <i>Зразок 4</i> | <i>Зразок 5</i> |
| <i>Запах</i> | приємний, солодкуватий, з ноткою карамелі | приємний, солодкуватий, з ноткою карамелі | приємний, солодкуватий, з ноткою карамелі | приємний, солодкуватий, з ноткою карамелі | приємний, солодкуватий, з ноткою карамелі |
| <i>Смак</i> | приємний, з солодкуватим присмаком, властивий продукту | приємний, з солодкуватим присмаком, властивий продукту | приємний, з солодкуватим присмаком, властивий продукту | приємний, з солодкуватим присмаком, властивий продукту | приємний, з солодкуватим присмаком, властивий продукту |
| <i>Консистенція</i> | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна |
| <i>Соковитість</i> | дуже соковита | дуже соковита | дуже соковита | дуже соковита | дуже соковита |
| <i>Ступінь прожарки</i> | середня | середня | середня | середня | середня |

При додаванні більшої кількості солоду панірувальної суміші, а саме 75%, можна побачити поліпшення органолептичних показників як котлети, так і скоринки. Котлета має приємний смак та аромат, властивий виробу,

а також солодкуватий присмак карамелі. Консистенція м'ясної складової однорідна, пружна та ніжна, фарш дуже соковитий.

Таблиця 3.10. – Органолептичні показники якості скоринки напівфабрикату у панірувальній суміші (25% сухарів + 75% солоду).

| Органолептика скоринки (панірування 25% сухарі + 75% солод) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | <i>Зразок 1</i> | <i>Зразок 2</i> | <i>Зразок 3</i> | <i>Зразок 4</i> | <i>Зразок 5</i> |
| Суцільність | суцільна | суцільна | суцільна | суцільна | суцільна |
| Смак | приємний, солодкуватий, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, солодкуватий, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, солодкуватий, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, солодкуватий, властивий виробу, без сторонніх присмаків | приємний, солодкуватий, властивий виробу, без сторонніх присмаків |
| Колір | насичено коричневий | насичено коричневий | насичено коричневий | насичено коричневий | насичено коричневий |
| Хрусткість | хрустка | хрустка | хрустка | хрустка | хрустка |
| Конгломерація | дуже добра | дуже добра | дуже добра | дуже добра | дуже добра |

За результатом аналізу таблиць можна побачити, що при паніруванні котлети у панірувальній суміші з наведеним співвідношенням видно, що напівфабрикат проявляє найліпші органолептичні властивості як м'ясної складової, так і власне панірування.

Котлета залишається дуже соковитою, внаслідок її чудової конгломерації з паніруванням, має ніжну однорідну пружну консистенцію, властивий виробу смак. Скоринка суцільна, без потріскувань, має приємний насичений темно-коричневий колір, приємний аромат та солодкуватий присмак карамелізованого солоду, добру хрусткість.

Очевидно, що серед всіх наведених вище варіантів панірування даний є найбільш оптимальним, оскільки всі показники якості проявляють найвищі властивості, на відміну від панірування у складі якого лише 100% солод житній ферментований (рис.3.13).

Здавалось би, це найбільш корисний варіант, оскільки в ньому міститься найбільша кількість функціональних компонентів, проте за

показниками якості органолептики, таке панірування значно програє попередньому (табл.3.11, 3.12).



Рисунок 3.13. – Панірування зі 100% солоду ферментованого житньою

Панірування зі 100% солоду призводить до погіршення зовнішнього вигляду напівфабрикату, а також негативно впливає на смак продукту.



№ 1



№ 2



№ 3



№ 4



№ 5

Рисунок 3.14. – Котлети у паніруванні зі 100% солоду житнього ферментованого

Таке панірування відрізняється темним кольором, карамелізованою скоринкою, насиченим яскраво-вираженим ароматом, та присмаком, невластивим даному виду продукції.

Таблиця 3.11. – Органолептичні показники якості напівфабрикату у паніруванні зі 100% солоду.

| Органолептика котлети (панірування – 100% солод ферментований житній) | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | <i>Зразок 1</i> | <i>Зразок 2</i> | <i>Зразок 3</i> | <i>Зразок 4</i> | <i>Зразок 5</i> |
| <i>Запах</i> | не властивий виробу, з гіркуватою нотою пересмаженого солоду | не властивий виробу, з гіркуватою нотою пересмаженого солоду | не властивий виробу, з гіркуватою нотою пересмаженого солоду | не властивий виробу, з гіркуватою нотою пересмаженого солоду | не властивий виробу, з гіркуватою нотою пересмаженого солоду |
| <i>Смак</i> | не властивий виробу, дещо гірчить | не властивий виробу, дещо гірчить | не властивий виробу, дещо гірчить | не властивий виробу, дещо гірчить | не властивий виробу, дещо гірчить |
| <i>Консистенція</i> | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна | однорідна, пружна, ніжна |
| <i>Соковитість</i> | соковита | соковита | соковита | соковита | соковита |
| <i>Ступінь</i> | середня | середня | середня | середня | середня |

| | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|
| <i>прожарки</i> | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|

Як видно з таблиць, панірування зі 100% солоду не є оптимальним варіантом, оскільки виріб набуває не властивого продукту запаху та смаку, гіркуватого присмаку, дуже темного кольору. На консистенцію та соковитість власне котлети таке панірування не впливає.

Таблиця 3.12. – Органолептичні показники якості скоринки напівфабрикату у паніруванні зі 100% солоду.

| Органолептика скоринки (панірування 100% солод) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | <i>Зразок 1</i> | <i>Зразок 2</i> | <i>Зразок 3</i> | <i>Зразок 4</i> | <i>Зразок 5</i> |
| Суцільність | суцільна, однорідна | суцільна, однорідна | суцільна, однорідна | суцільна, однорідна | суцільна, однорідна |
| Смак | не властивий виробу, дещо гірчить, неприємний післясмак | не властивий виробу, дещо гірчить, неприємний післясмак | не властивий виробу, дещо гірчить, неприємний післясмак | не властивий виробу, дещо гірчить, неприємний післясмак | не властивий виробу, дещо гірчить, неприємний післясмак |
| Колір | темно-коричневий, майже чорний | темно-коричневий, майже чорний | темно-коричневий, майже чорний | темно-коричневий, майже чорний | темно-коричневий, майже чорний |
| Хрусткість | хрустка | хрустка | хрустка | хрустка | хрустка |
| Конгломерація | добра | добра | дуже добра | добра | дуже добра |

Суцільність та хрусткість скоринки значно не відрізняються від контрольного зразка, конгломерація також добра. Смак та колір напівфабрикату набувають невластивих якостей, а саме чорного відтінку та гіркуватого післясмаку.

За результатами досліджень, було проведено балову оцінку всіх зразків, окремо котлети (табл.3.13), окремо скоринки (табл.3.14), та за результатом органолептичної оцінки побудовано профілограми, що наведено у додатку Б.

Таблиця 3.13. – Балова оцінка власне фаршу напівфабрикату.

| Показник | № зразку | | | | | Середнє значення |
|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|-------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | | | | | | |

| <u>100% панірувальні сухарі:</u> | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Запах | 4,5 | 4,6 | 4,5 | 4,5 | 4,4 | 4,5 |
| Смак | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| <i>Продовження табл. 1.12</i> | | | | | | |
| Консистенція | 4,7 | 4,8 | 4,9 | 4,8 | 4,8 | 4,8 |
| Соковитість | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Ступінь прожарки | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 |
| <u>75% панірувальні сухарі+25% солод житній ферментований:</u> | | | | | | |
| Запах | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Смак | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 |
| Консистенція | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 |
| Соковитість | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Ступінь прожарки | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| <u>50% панірувальні сухарі+50% солод житній ферментований:</u> | | | | | | |
| Запах | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 |
| Смак | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Консистенція | 4,3 | 4,5 | 4,4 | 4,1 | 4,2 | 4,3 |
| Соковитість | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Ступінь прожарки | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| <u>25% панірувальні сухарі+75% солод житній ферментований:</u> | | | | | | |
| Запах | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Смак | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Консистенція | 5,0 | 4,8 | 5,0 | 5,0 | 4,7 | 4,9 |
| Соковитість | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Ступінь прожарки | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| <u>100% солод житній ферментований:</u> | | | | | | |
| Запах | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 |
| Смак | 4,3 | 4,5 | 4,4 | 4,4 | 4,4 | 4,4 |
| Консистенція | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Соковитість | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Ступінь прожарки | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |

Таблиця 3.14. – Балова оцінка скоринки напівфабрикату.

| Показник | № зразку | | | | | Середнє значення |
|---|----------|---|---|---|---|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| <u>100% панірувальні сухарі:</u> | | | | | | |

| | | | | | | |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Суцільність</i> | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| <i>Смак</i> | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| <i>Колір</i> | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| <i>Хрусткість</i> | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 |

Продовження табл. 1.13

| | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Конгломерація | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| <u>75% панірувальні сухарі+25% солод житній ферментований:</u> | | | | | | |
| Суцільність | 4,5 | 4,5 | 4,6 | 4,5 | 4,4 | 4,5 |
| Смак | 4,8 | 4,7 | 4,9 | 4,9 | 4,7 | 4,8 |
| Колір | 4,6 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,6 | 4,6 |
| Хрусткість | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| Конгломерація | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 |
| <u>50% панірувальні сухарі+50% солод житній ферментований:</u> | | | | | | |
| Суцільність | 4,4 | 4,0 | 4,5 | 4,6 | 4,0 | 4,3 |
| Смак | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 |
| Колір | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 |
| Хрусткість | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Конгломерація | 4,5 | 4,5 | 4,0 | 4,0 | 4,5 | 4,3 |
| <u>25% панірувальні сухарі+75% солод житній ферментований:</u> | | | | | | |
| Суцільність | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Смак | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| Колір | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |
| Хрусткість | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |
| Конгломерація | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| <u>100% солод житній ферментований:</u> | | | | | | |
| Суцільність | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |
| Смак | 4 | 3,7 | 3,5 | 3,0 | 3,3 | 3,5 |
| Колір | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Хрусткість | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 |
| Конгломерація | 4,7 | 5,0 | 4,3 | 4,5 | 5,0 | 4,7 |

За результатами бальної оцінки дослідних зразків м'ясних напівфабрикатів бачимо, що найвищі середні бали мають зразки, що були у панірувальній суміші № 4 із співвідношенням компонентів 25% панірувальних сухарів та 75% солоду житнього ферментованого, що ще раз доказує, що таке панірування є найбільш вдалим за всіма показниками.

Висновки до розділу

Розроблено програму експериментальних досліджень, яка передбачає: приготування курячого фаршу, формування та кулінарну обробку м'ясних напівфабрикатів; компонування панірувальних сумішей з різними співвідношеннями солоду та панірувальних сухарів; визначення органолептичних показників якості безпосередньо котлети, та окремо скоринки; визначено амінокислотний склад панірування. Відповідно до програми експериментальних досліджень було запропоновано методики проведення цих досліджень.

За результатами експериментальних досліджень було виявлено найбільш вдале співвідношення компонентів панірувальної суміші – 25% панірувальних сухарів та 75% солоду житнього ферментованого. За умови використання такого панірування м'ясний напівфабрикат виявляє найліпші показники якості.

Інші панірування з різним вмістом солоду мають місце бути, проте варто пам'ятати, що певні органолептичні показники погіршуються, але це не відмінняє корисних властивостей, що панірування може надавати продукту.

Використання панірувальної суміші, до складу якої входить солод житній ферментований, впливає на колір та запах власне котлети, її консистенцію та соковитість, а також на органолептичні показники безпосередньо скоринки: колір та смак, суцільність та хрусткість, а також на конгломерацію м'ясної складової та скоринки.

За результатами досліджень проведено балоу оцінку дослідних зразків, та побудовано профілограми, що наведені у додатку Б.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Дослідження та оцінка стану охорони праці на ТОВ «Мрія»

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Небезпечний виробничий фактор – виробничий фактор, вплив якого на працівника у певних умовах призводить до травм, гострого отруєння або іншого раптового різкого погіршення здоров'я або до смерті. На підприємстві такими факторами є: робота з високими напругами (до 380 В) [48,50].

Шкідливий виробничий фактор – фактор середовища і трудового процесу, вплив якого на працюючого за певних умов може викликати професійне захворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищити частоту соматичних і інфекційних захворювань, призвести до порушення здоров'я нащадків, а саме нерівномірне освітлення робочих місць та підвищена температура при роботі з технологічним обладнанням.

У разі виникнення травматизму на робочому місці директор призначає комісію з розслідування та веде облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій відповідно до положення.

Головний інженер господарства постійно вивчає умови праці, перевіряє виконання правил безпеки, виробничої та трудової дисципліни, дотримання законодавства про режим робочого часу та відпочинку, про працю жінок та підлітків.

Головний інженер господарства один раз на рік складає звіт про потерпілих при нещасних випадках та освоєння засобів на заходи по охороні праці в формі 7-ТНВ. Звіт складається на основі актів форми Н-1 і включають в нього нещасні випадки, що пов'язані з виробництвом.

Коефіцієнти частоти травматизму, тяжкості травматизму та втрати робочого часу визначено за статистичним методом аналізу виробничого травматизму.

Коефіцієнт частоти нещасних випадків визначимо за формулою:

$$K_q = \frac{n}{P} \cdot 1000, \quad (4.1)$$

де n – кількість нещасних випадків;

P – кількість робітників на підприємстві.

Тоді по роках коефіцієнт частоти буде становити:

$$K_{q2017} = \frac{1}{16} \cdot 1000 = 62,5;$$

$$K_{q2019} = \frac{1}{24} \cdot 1000 = 41,3.$$

Коефіцієнт тяжкості визначаємо за формулою:

$$K_T = \frac{D}{n}, \quad (4.2)$$

де D – кількість днів втрати працездатності.

По роках цей коефіцієнт становитиме:

$$K_{T2017} = \frac{43}{1} = 43;$$

$$K_{T2019} = \frac{65}{1} = 65$$

Коефіцієнт втрати робочого часу визначаємо за формулою:

$$K_{II} = \frac{D}{P} \cdot 1000, \quad (4.3)$$

а по роках:

$$K_{II2017} = \frac{43}{16} \cdot 1000 = 2687,5;$$

$$K_{II2019} = \frac{65}{24} \cdot 1000 = 2708,3.$$

Причинами виникнення захворювань на ТОВ «Мрія» є невиконання працівниками правил організації та проведення санітарно-гігієнічних заходів.

Для кількісної характеристики захворювань використовують такі показники:

- коефіцієнт частоти захворювань:

$$K_q = \frac{T}{P} \cdot 100 ; \quad (4.4)$$

- коефіцієнт важкості захворювань:

$$K_B = \frac{D}{T} ; \quad (4.5)$$

- коефіцієнт втрат робочого часу від захворювання

$$K_{BT} = \frac{D}{P} \cdot 100; \quad (4.6)$$

де T – кількість захворювань за досліджуваний період;

P – середня (за списком) кількість працівників, чол.;

D – сумарна втрата днів непрацездатності в результаті захворювання, днів.

За досліджуваний період захворювання траплялися щорічно відповідно подальші розрахунки будемо проводити за період 2018 – 2020 років [49].

- коефіцієнт частоти захворювань:

$$K_{q2017} = \frac{2}{16} \cdot 100 = 12,5;$$

$$K_{q2018} = \frac{1}{18} \cdot 100 = 5,5;$$

$$K_{q2019} = \frac{3}{24} \cdot 100 = 12,5;$$

- коефіцієнт важкості захворювань:

$$K_{B2017} = \frac{18}{2} = 9;$$

$$K_{B2018} = \frac{10}{1} = 10;$$

$$K_{B2019} = \frac{29}{3} = 9,7;$$

- коефіцієнт втрат робочого часу:

$$K_{BT2017} = \frac{18}{16} \cdot 100 = 112,5;$$

$$K_{BT2018} = \frac{10}{18} \cdot 100 = 55,5;$$

$$K_{BT2019} = \frac{29}{24} \cdot 100 = 120,8.$$

Показники виробничого травматизму по господарству за останні три роки приведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Показники виробничого травматизму та захворювань на підприємстві

| Показники | Роки | | |
|---------------------------------------|--------|------|--------|
| | 2018 | 2019 | 2020 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Кількість робітників | 16 | 18 | 24 |
| Кількість випадків нещасних випадків | 1 | - | 1 |
| Кількість випадків захворювань | 2 | 1 | 3 |
| Кількість днів втрати працездатності: | | | |
| - від травматизму | 43 | - | 65 |
| - від захворювань | 18 | 10 | 29 |
| Коефіцієнт частоти: | | | |
| - травматизму | 62,5 | - | 41,3 |
| - захворювань | 12,5 | 5,5 | 12,5 |
| Коефіцієнт тяжкості: | | | |
| - травматизму | 43 | - | 65 |
| - захворювань | 9 | 10 | 9,7 |
| Коефіцієнт втрати робочого часу: | | | |
| - від травматизму | 2687,5 | - | 2708,3 |
| - від захворювань | 112,5 | 55,5 | 120,8 |

Як видно з табл. 4.1 основні коефіцієнти частоти виробничого травматизму та втрати робочого часу в 2020 році досягли максимального значення в порівнянні з іншими роками, а коефіцієнт важкості дещо зменшився. Збільшення коефіцієнтів частоти виробничого травматизму та втрати робочого часу пов'язане з тим, що в останні роки на підприємстві на питання охорони праці зверталось мало уваги, а саме причиною нещасного випадку є відсутність захисного заземлення на обладнанні [37].

Також в результаті захворювання у 2018 – 2020 роках було зафіксовано кількість днів непрацездатності на рівні 57 дні, причиною стало захворювання працівників гострими респіраційними захворюваннями.

Відповідальність за стан охорони праці на ТОВ «Мрія» несе директор. Відповідальність за стан охорони праці на комплексі з виробництва напівфабрикатів покладається наказом директора на начальника комплексу. Функції спеціаліста з охорони праці виконує головний інженер підприємства за сумісництвом, тому на підприємстві працює 24 особи.

У відповідності з Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчань

з охорони праці робітників та службовців [48,49].

У господарстві проводяться такі інструктажі з охорони праці:

- вступний – проводять з особами, яких приймають на роботу, інструктаж реєструється в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці;

- первинний інструктаж – проводять на робочому місці з усіма без винятку особами, яких вперше беруть на роботу, його проводить керівник робіт;

- повторний інструктаж – проводиться не пізніше шести місяців після первинного інструктажу, він реєструється в журналі реєстрації інструктажів;

- позаплановий – проводиться в тому випадку, коли стався нещасний випадок на виробництві або відбулися зміни у виробничому процесі, в інших випадках в господарстві його не проводять.

Коллективний договір у господарстві існує і в ньому є пункти з покращення охорони праці робітників.

Засобами індивідуального захисту та спецодягом працюючі забезпечені не у повному обсязі. Спецодяг видається щорічно, засоби індивідуального захисту – у встановленому порядку.

Наглядна агітація на комплексі представлена попереджувальними табличками, які поступили разом із обладнанням, але оскільки обладнання зарубіжне, то і таблички оформлені тільки англійською мовою, це і є

головним недоліком. Спеціального кабінету з охорони праці немає.

Стан промислової санітарії задовільний. Працюючі забезпечені переодягальнями, душовими, а також миючими засобами. Фінансування проводиться за рахунок господарства. Працівники не несуть ніяких матеріальних витрат на заходи з охорони праці.

На кожне робоче місце на підприємстві складена карта умов праці. Карта складається в двох екземплярах, що зберігаються у керівника структурного підрозділу.

На ТОВ «Мрія» стан охорони праці знаходиться на належному рівні, але є певні недоліки: відсутня комплексна механізація та автоматизація виробництва; відсутнє дистанційне керування технологічними процесами та операціями з небезпечними і шкідливими виробничими факторами; відсутні засоби колективного захисту працівників; організація праці та відпочинку працівників організована нерационально; відсутні попереджувальні таблички українською мовою; застаріла інформація в куточку з охорони праці; стан огорожі всіх частин, що обертаються на машинах знаходиться в критичному стані; відсутні на стаціонарних агрегатах засоби тушіння пожежі.

4.2 Заходи для поліпшення умов праці на ТОВ «Мрія»

- а) проводити комплексну механізацію та автоматизацію виробництва з попередньою експертизою проектної документації;
- б) впровадити дистанційне керування технологічними процесами та операціями за наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- в) забезпечити засобами колективного захисту працівників;
- г) здійснювати раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності та гіподинамії, а також зниження важкої праці;
- д) покращити стан огорожі всіх частини машин, що обертаються;
- е) оформити і встановити попереджувальні таблички українською мовою;

- є) перевірити заземлення всього електрообладнання;
- ж) перевірити всі стаціонарні агрегати на наявність засобів тушіння пожежі;
- з) оновити нормативно-правову документацію та оновити куточок з охорони праці.

4.3 Розрахунок блискавкозахисту виробничої будівлі цеху з обробки панірувальних сухарів.

Визначимо висоту окремо стоячого стержневого блискакоприймача для захисту одноповерхової будівлі цеху. Висота будівлі $h_x = 7$ м, довжина $L = 12$ м, ширина $B = 14$ м. блискаковідвід встановлено на даху будівлі по центру.

Визначаємо очікувану кількість уражень блискавкою будівлі за рік $N\%$

$$N\% = [(L + 6h_x) \cdot (B + 6h_x) - 7,7h_x^2] \cdot n \cdot 10^{-6} \quad (4.7)$$

Інтенсивність грозової діяльності за рік для означеного міста складає 60 – 80 годин. Відповідно n – середнє число ударів блискавки на 1 км^2 для даного регіону буде рівна 5,5.

Тоді,

$$N\% = [(12 + 6 \cdot 7) \cdot (14 + 6 \cdot 7) - 7,7 \cdot 7^2] \cdot 5,5 \cdot 10^{-6} = 0,02$$

Враховуючи, що $N\% < 1$, отже зона захисту для даної споруди буде Б.

Визначаємо відстань R_x від блискавкозахисту до найбільш відділеної точки цеху на рівні верхньої відмітки (рис. 5.1). скориставшись теоремою Піфагора та вихідними даними R_x буде рівне

$$R_x = \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + \left(\frac{B}{2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{12}{2}\right)^2 + \left(\frac{14}{2}\right)^2} = 9,21\text{м.} \quad (4.8)$$

За значеннями R_x та h_x знаходимо висоту блискавкозахисту h

$$h = \frac{R_x + 1,63 \cdot h_x}{1,5} = \frac{9,21 + 1,63 \cdot 7}{1,5} = 13,74\text{м.} \quad (4.9)$$

Приймаємо $h = 15$ м.

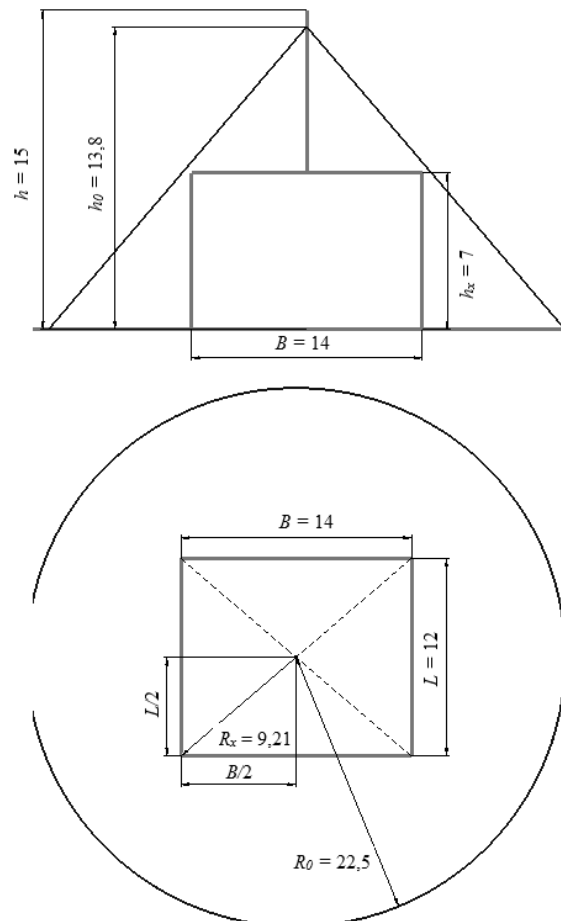


Рисунок 4.2 – Схема розташування та зони захисту поодинокого стержневого блискавкозахисту

Знаходимо висоту захисного конусу h_o

$$h_o = 0,92 \cdot h = 0,92 \cdot 15 = 13,8 \text{ м.} \quad (4.10)$$

Визначаємо радіус зони захисту на рівні землі

$$R_o = 1,5 \cdot h = 1,5 \cdot 15 = 22,5 \text{ м.} \quad (4.11)$$

Уточнюємо радіус захисту на рівні верхнього зрізу будівлі

$$R_x = 1,5 \cdot \left(h - \frac{h_x}{0,92} \right) = 1,5 \cdot \left(15 - \frac{7}{0,92} \right) = 11,1 \text{ м.} \quad (4.12)$$

Отже, розрахунки виконані вірно.

4.4 Вимоги безпеки праці оператора устаткування для обробки панірувальних сухарів.

Загальні вимоги безпеки

1. До роботи оператором цеху допускаються особи не молодше 18 років, що не мають медичних протипоказань, пройшли вступний і первинний на робочому місці інструктажі по охороні праці і мають першу кваліфікаційну групу по електробезпеці.

2. Після відпрацювання 2 – 3 днів під наглядом механіка, завідуючий відділенням оформляє допуск до самостійної роботи.

3. Працюючі повинні виконувати правила внутрішнього розпорядку, не допускати присутності в робочій зоні сторонніх осіб особливо дітей, розпивання спиртних напоїв, куріння, роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння.

4. Працюючий повинен виконувати тільки ту роботу по якій пройшов інструктаж і на виконання якої отримав завдання, не передоручати свою роботу іншим.

5. Працюючі можуть потрапити під дію небезпечних і шкідливих виробничих факторів, по відношенню до яких повинні проявляти обережність: рухомі машини і механізми, рухомі частини обладнання, термічні фактори (пар, гаряча вода), підвищений рівень шуму, протяги недостатня освітленість робочої зони, слизька підлога, небезпека ураження електричним струмом, хімічна небезпека.

6. Спецодяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту, повинні зберігатися в спеціально відведених місцях з дотриманням правил зберігання примінятися справними і за призначенням.

7. В хімічних лабораторіях при приготуванні миючих розчинів, і при роботі з концентрованими кислотами і лугами необхідно користуватися фартухами і гумовими чоботами.

З розчинами кислот і лугів середньої концентрації необхідно працювати в гумових технічних рукавицях та захисних окулярах з незапотіваючими плівками.

8. Приготування дезінфікуючих розчинів, прибирання розлитих кислот і лугів необхідно виконувати в фільтруючому протигазі з коробкою марки «В».

9. В процесі роботи суворо дотримуватись електропожежобезпеки, не завалювати проходи, виходи, підходи до електровимикачів сировиною, тарою, відходами, матеріалами і продуктами.

10. Утримувати робоче місце в чистоті. Слизькі місця на підлозі обробити спеціальним розчином.

11. Миючі і дезінфікуючі засоби зберігати в окремому приміщенні в маркірованій тарі з етикеткою.

12. Працюючі повинні знати і вміти використовувати способи ліквідації небезпеки і надання долікарської допомога потерпілому.

13. При виявленні відхилень від норми безпеки, при аваріях і травмуванні повідомляти керівника робіт.

14. За порушення даної інструкції винні несуть відповідальність згідно законодавства [49,50].

Вимоги безпеки перед початком роботи

1. Одягти спецодяг, оглянути робоче місце. Перевірити наявність і справність захисних огорожень, кожухів, захисного заземлення. Упевнитись в надійності кріплення шлангів, заземлень, занулень.

2. Перевірити наявність і комплектність медичних засобів.

3. При огляді вентиляційного обладнання та вальців для виробництва гречаних та вівсяних пластівців впевнитись, що на ньому немає сторонніх предметів. На короткий час включити насос вхолосту і впевнитись в його справності.

4. В пластинчатих охолоджувачах перевіряється стан гумових ущільнюючих прокладок. Перед пуском обладнання перевірити послідовність його включення в автоматичному режимі згідно інструкції.

5. На паропроводі перевіряється справність манометра. Тиск пару слід підтримувати не вище вказаного в паспорті. Перед пуском плющильної установки з обробкою сировини паром необхідно відвести гальма і стопори в неробочий стан.

Перед пуском установки включити в роботу системи дозування та переконатися в герметичності і справності установки і підключення її до системи аспірації.

6. Загальна система аспірації повинна відбирати пилові відноси безпосередньо від обладнання та з навколишнього середовища цеху.

7. В обладнанні необхідно перевірити наявність і справність захисного заземлення електродвигунів і пускової апаратури; справність і герметизацію; справність арматури, наявність і справність блокуючого пристрою на кришках установок, забезпечуючих зупинку мішалок при відкриванні кришки бункера з сировиною для сухарів, а також вже помелених.

8. В електроводонагрівачах перевірити: наявність і справність захисного заземлення, наявність ізолюючої підставки біля розбірного крана.

Забороняється на корпус водонагрівача класти сторонні предмети (сушити халати і т.д.).

Не допускається включати в електромережу електронагрівач з пошкодженою ізоляцією. Біля парової установки для пропарювання зерна перед обробкою повинна бути табличка з надписом про необхідність перед забором підключити електронагрівач від електромережі.

Вимоги безпеки під час роботи

1. Не допускається: сідати, ставати, класти одяг і інші предмети на кожухи і інші огороження небезпечних вузлів машин і обладнання, заходити за огороження електроустановок, торкатися до оголених проводів і струмопровідних частин електрифікованих машин; знімати попереджувальні плакати і огороження, захисні кришки з електроапаратури, залишати включену машину без нагляду. Не заставляти доступ до електрообладнання.

2. Відкривати кришку бункера з сировиною допускається тільки після того, як відключився електродвигун, на пульті керування погасла сигнальна лампа і центрифуга зупинилась.

3. При приготуванні розчинів лугів кусочки необхідно брати щипцями. Великі куски подрібнюють в спеціально відведеному місці, накривши щільною матерією. Виконують цю роботу в захисних окулярах, чоботах, і фартуху.

4. При санітарної обробці обладнання забороняється користуватися дефектними шлангами, пускати пар і гарячу воду в шланг, скручений в бухту.

5. Випускати масло, відкривати циліндри, демонтувати апарати і виконувати інші небезпечні роботи необхідно тільки в протигазі з коробкою «КД» і гумових рукавицях.

6. Електронагрівачі повинні підключатись до водопроводу холодної і гарячої води діелектричним шлангом довжиною не менше 2 м. Категорично забороняється ставити запірні вентиля на виході гарячої води.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

1. При виявленні несправності обладнання, пристроїв, а також при порушенні норм безпеки, пожежі, аварії припинити роботу і негайно повідомити керівника робіт.

2. Пролиті на підлогу розчини кислот і лугів необхідно нейтралізувати: кислоти – содою, луги – розбавленою кислотою, після чого ретельно промити водою.

3. При виявленні електричної напруги на неструмоведучих частинах обладнання необхідно його негайно відключити від електромережі, повідомити керівника робіт і викликати електрика.

4. При виникненні пожежі негайно повідомити начальника ПСО чи пожежну частину і керівника робіт, подати сигнал пожежної тривоги і приступити до гасіння пожежі. Електрообладнання необхідно відключити. Гасити електрообладнання необхідно сухим піском або порошковим вогнегасником.

5. При нещасному випадку необхідно надати першу допомогу потерпілому, повідомити керівника робіт, при необхідності потерпілого відправити в лікарню. Місце нещасного випадку слід залишити в незмінному стані до повного розслідування нещасного випадку, якщо це не загрожує небезпекою іншим працюючим [50].

Вимоги безпеки після закінчення роботи

1. По закінченню роботи зупинити обладнання, звільнити від залишків продукту, промити, продезінфікувати і підготувати до роботи.

2. Оглянути все обладнання, при виявленні несправностей доповісти керівникові робіт.

4.5 Безпека праці в надзвичайних ситуаціях

У разі виникнення пожежі (ознак горіння) кожен працівник зобов'язаний:

- негайно повідомити про це телефоном аварійно-рятувальну службу. При цьому необхідно назвати адресу об'єкта, вказати кількість поверхів будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище;
- вжити (по можливості) заходів по евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;
- якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового об'єкту;
- у разі необхідності викликати інші аварійні служби (медичну, газорятувальну тощо).

Посадова особа об'єкта, що першою прибула на місце пожежі, зобов'язана:

- перевірити, чи викликана аварійно-рятувальна служба (продублювати повідомлення), довести подію до відома керівника установи;
- у разі загрози життю людей негайно організувати їх рятування (евакуацію), використовуючи для цього наявні сили й засоби;
- вивести за межі небезпечної зони всіх працюючих, не пов'язаних з ліквідацією пожежі;
- припинити роботи на об'єкті (якщо це допускається технологічним процесом виробництва), крім робіт, пов'язаних із заходами по ліквідації пожежі;
- здійснити у разі необхідності відключення електроенергії, агрегатів, апаратів, водяних комунікацій (за винятком систем

протипожежного захисту);

- організувати зустріч підрозділів аварійно-рятувальної служби, надати їм допомогу у виборі найкоротшого шляху до осередку пожежі та до водних джерел;

- забезпечити дотримання техніки безпеки працівниками, які беруть участь у гасінні пожежі.

Висновки до розділу

У даному розділі приведені стан охорони праці та обов'язки відповідальних осіб з охорони праці на підприємстві, проаналізований стан охорони праці в цеху з переробки сухарів у панірувальну суміш. У частині інженерних розрахунків для покращення умов праці та підвищення безпечності виробництва був проведений розрахунок системи блискавкозахисту виробничого приміщення. Також був розроблений план дій виробництва у разі виникнення пожежі.

На підставі проведеного аналізу стану охорони праці на підприємстві був розроблений план заходів і засобів спрямованих на покращення умов та безпечності праці, підвищення культури виробництва та зниження травматизму робітників.

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Організація проведення дослідження

При виробництві панірувальних сумішей з додаванням солоду для м'ясних напівфабрикатів для підприємства, метою проведення економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проекту.

У результаті проведенні досліджень найбільш затратними статтями кошторису будуть витрати на організацію досліджень, а саме це витрати на плющильну машину сухарів, витрати на дослідні зразки солоду, витрати на електроенергію та заробітну плату працівників. Перелік робіт, що передбачається ходом проведення дослідження з встановлення впливу конструктивно-технологічних параметрів машини на ефективність процесу виробництва, що проводиться у табл. 5.1

Відповідно до плану проведення дослідження будується сітьовий графік – графічна модель, що відображає майбутню роботу або процес у вигляді окремих етапів і дозволяє шляхом розрахунків визначити оптимальний варіант її виконання. На стадії реалізації сітьовий графік

забезпечує можливість оперативного управління ходом виконання роботи (рис. 5.1).

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

| Шифр робіт $i-j$ | Найменування робіт | Тривалість робіт t_{ij} , днів |
|------------------|--|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1-2 | Літературний пошук | 18 |
| 2-3 | Написання літературного огляду | 8 |
| 3-4 | Розробка методик та послідовності виконання дослідів | 4 |
| 4-5 | Підготовка дослідних зразків солоду | 1 |

Продовження таблиці 5.1

| | | |
|-------|--|----|
| 5-6 | Підготовка дослідної установки розмельної машини | 25 |
| 6-7 | Визначення фізико-механічних властивостей солоду, сумішей | 3 |
| 6-8 | Визначення впливу вологості на ефективність процесу розмелювання | 4 |
| 6-9 | Визначення конструктивно-технологічних параметрів обладнання для виробництва панірувальних сумішей | 8 |
| 7-10 | Обробка матеріалів експериментальних досліджень | 1 |
| 8-10 | | 1 |
| 9-10 | | 3 |
| 10-11 | Оформлення отриманих результатів | 10 |
| 11-12 | Формування демонстраційного матеріалу | 4 |

Відповідно до плану проведення дослідження будується сітьовий графік – графічна модель, що відображає майбутню роботу або процес у вигляді окремих етапів і дозволяє шляхом розрахунків визначити оптимальний варіант її виконання. На стадії реалізації сітьовий графік забезпечує можливість оперативного управління ходом виконання роботи (рис. 5.1).

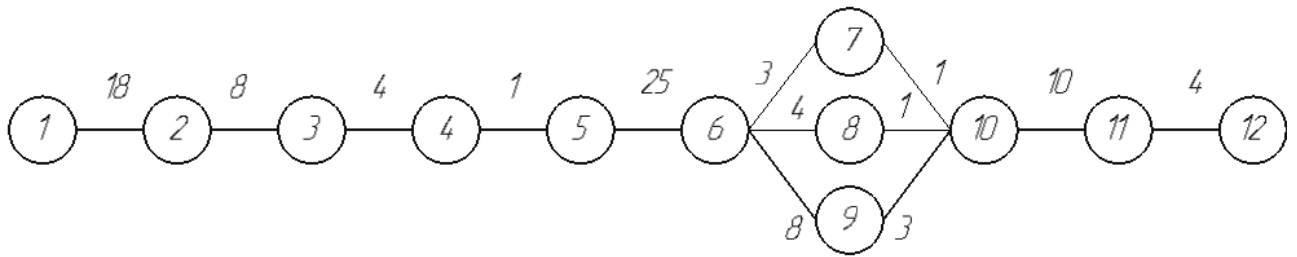


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи

Використовуючи сітьовий графік, знаходять повний шлях – тривалість послідовних робіт від початкової події до кінцевої.

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-8-11-12-13}^1 = 3 + 15 + 3 + 4 + 2 + 25 + 1 + 1 + 5 + 4 = 63;$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-9-11-12-13}^2 = 3 + 15 + 3 + 4 + 2 + 25 + 3 + 1 + 5 + 4 = 65;$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-10-11-12-13}^3 = 3 + 15 + 3 + 4 + 2 + 25 + 8 + 3 + 5 + 4 = 72;$$

Шлях, який має максимальну тривалість називають критичним. У нашому випадку критичним є третій шлях з тривалістю в 72 дні.

Наступний етап – розрахунок параметрів часу:

- пізній термін здійснення події (T_i^n) – різниця між критичним шляхом та максимальним шляхом від даної події до кінцевої;
- ранній термін здійснення події (T_i^p) – найбільший шлях від початкової до і-тої події; ранній термін здійснення кінцевої події дорівнює тривалості критичного шляху $L_{KP} = 72$ дні.

Резерв шляху розраховують за формулою:

$$R_1 = T_1^n - T_1^p, \quad (5.1)$$

де R_1 – резерв шляху, днів;

T_1^n – пізній термін здійснення події, днів;

T_1^p – ранній термін здійснення події, днів.

Результати розрахунку представлені у табл. 5.2.

Повний резерв часу роботи – максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалість критичного шляху. Повний резерв часу роботи розраховують за формулою:

$$R_{ij}^n = T_j^n - T_i^n - t_{ij}, \quad (5.2)$$

де R_{ij}^n – повний резерв часу роботи, днів;

t_{ij} – загальна тривалість роботи, днів.

Вільний резерв часу – максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість робіт чи відстрочити її початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт. Показник визначають по формулі:

$$R_{ij}^e = T_j^p - T_i^p - t_{ij}, \quad (5.3)$$

де R_{ij}^e – вільний резерв часу роботи, днів;

T_1^n – пізній термін здійснення події, днів;

T_1^p – ранній термін здійснення події, днів.

Таблиця 5.2 – Терміни здійснення подій (ранній та пізній) і резерв шляху

| Номер події | Ранній термін здійснення події T_1^p , дні | Пізній термін здійснення події T_1^n , дні | Резерв шляху R_1 , дні |
|-------------|---|---|-----------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 3 | 3 | 0 |

| | | | |
|----|----|----|---|
| 3 | 18 | 18 | 0 |
| 4 | 21 | 21 | 0 |
| 5 | 27 | 27 | 0 |
| 6 | 29 | 29 | 0 |
| 7 | 52 | 54 | 0 |
| 8 | 53 | 62 | 9 |
| 9 | 55 | 62 | 7 |
| 10 | 60 | 60 | 0 |
| 11 | 63 | 63 | 0 |
| 12 | 68 | 68 | 0 |
| 13 | 72 | 72 | 0 |

Коефіцієнт напруженості робіт дозволяє судити про те, наскільки вільно можна мати у своєму розпорядженні наявні резерви.

Коефіцієнт напруженості робіт розраховують за формулою:

$$K_{ij}^H = \frac{L_{maxij} - t_{ij}}{L_{кр} - t_{ij}}, \quad (5.4)$$

де L_{maxij} – довжина максимального шляху, що проходить через роботу;

$L_{кр}$ – довжина критичного шляху ($L_{кр} = 72$ дні).

Результати розрахунків наведені у табл. 5.3.

Отже, використання мережевого планування допомагає правильно організувати дослідження, змодельовати, проаналізувати, а також, при необхідності, перебудувати його план з метою економії часу і коштів. При складанні сіткового графіка потрібно прагнути до рівнобіжного виконання окремих робіт, що дозволяє скоротити загальний термін проведення експерименту.

Таблиця 5.3 – Результати розрахунку вільного і повного резервів часу

| Шифр робіт $i-j$ | Вільний резерв часу R_{ij}^e , дні | Повний резерв часу R_{ij}^n , дні | Коефіцієнт напруженості |
|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 1-2 | 0 | 0 | 0,00 |
| 2-3 | 0 | 0 | 0,05 |
| 3-4 | 0 | 0 | 0,26 |
| 4-5 | 0 | 0 | 0,31 |
| 5-6 | 0 | 0 | 0,36 |
| 6-7 | 0 | 0 | 0,57 |
| 7-8 | 0 | 7 | 0,73 |
| 7-9 | 0 | 5 | 0,75 |
| 7-10 | 0 | 0 | 0,81 |
| 8-11 | 0 | 0 | 0,75 |

Продовження табл. 5.3

| | | | |
|-------|---|---|------|
| 9-11 | 0 | 0 | 0,77 |
| 10-11 | 0 | 0 | 0,87 |
| 11-12 | 0 | 0 | 0,94 |
| 12-13 | 0 | 0 | 1,00 |

Проаналізувавши отримані розрахункові дані, можна зробити висновок, що на виконання повного комплексу робіт, передбаченого ходом дослідження, потрібно витратити 72 дні. Виконання робіт, які лежать на критичному шляху, необхідно закінчувати точно в термін, адже вони не мають резерву часу, а коефіцієнт їх напруженості дорівнює найбільшому значенню.

Однак дані табл. 5.3 свідчать про те, що календарні терміни окремих видів робіт можна зміщувати в часі в разі виникнення необхідності.

5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

Витрати, пов'язані з проведенням дослідження, визначаються за допомогою кошторису витрат. До них належать: витрати на матеріали,

електроенергію, нарахування на заробітну плату, амортизацію, накладні витрати.

Витрати на основні та побічні матеріали розраховують за формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (5.5)$$

де m_1 – кількість витраченого і-го матеріалу;

C_1 – – ціна одиниці і-го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Необхідна кількість основних матеріалів та їх вартість

| Найменування, одиниці | Кількість | Ціна, грн | Сума, грн |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| Сухарі, кг | 100 | 6,50 | 650,00 |
| Солод, кг | 100 | 6,50 | 650,00 |
| Всього | | | 1300,00 |

Заробітна плата людей, що приймали участь у дослідженнях, визначається множенням середньочасового заробітку працівника на кількість витраченого часу. Результати розрахунку наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Розрахунок витрат на заробітну плату

| Посада | Середньомісячний заробіток, грн | Середньочасовий заробіток, грн | Кількість людино-годин | Сума, грн |
|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------|
| Дипломний керівник | 8000 | 47,62 | 20 | 952,40 |
| Всього | | | | 952,40 |

Нарахування на заробітну плату приймаються у розмірі 22 % від єдиного податку. Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = \frac{952,40 \cdot 22}{100} = 209,53 \text{ грн.}$$

Затрати на витрачену електроенергію визначають за формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.6)$$

де M – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

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

T – час роботи на установці, год;

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

Затрати енергії на привід робочих органів плуцильної машини віброударної дії складають:

$$E_{c.m.} = 1,6 \cdot 0,9 \cdot 32 \cdot 1,68 = 77,41 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на сушильну шафу складають:

$$E_{c.ш.} = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 1,68 = 21,77 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на роботу персонального комп'ютера:

$$E_{n.k.} = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 1,68 = 43,55 \text{ грн.}$$

Загальні витрати електроенергії складуть:

$$E_{заг} = E_{c.m.} + E_{c.ш.} + E_{n.k.} = 77,41 + 21,77 + 43,55 = 142,73 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовується в процесі проведення досліджень, розраховуємо за формулою:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12}, \quad (5.7)$$

де A – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість устаткування, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

12 – кількість місяців у році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

| Устаткування | Вартість, грн | Річна норма амортизації, % | Тривалість роботи, днів | Витрати на амортизацію, грн |
|------------------------|---------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Плющильна машина | 16000,00 | 20 | 4 | 35,07 |
| Сушильна шафа | 4600,00 | 20 | 2 | 5,04 |
| Персональний комп'ютер | 8800,5 | 20 | 6 | 28,93 |
| Всього | | | | 69,04 |

Накладні витрати пов'язані з обслуговуванням та управлінням виробництвом. До них відносять: витрати на оплату праці обслуговуючого та адміністративно-управлінського персоналу. Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80 % від розрахованої заробітної плати виконавців дослідження і становлять:

$$\frac{(952,40 \cdot 80)}{100} = 761,92 \text{ грн.}$$

Кошторис витрат на проведення дослідження наведений в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Кошторис витрат на проведення дослідження

| Витрати | Сума, грн. |
|--------------------------------|------------|
| Основні матеріали | 1300,00 |
| Заробітна плата | 952,40 |
| Нарахування на заробітну плату | 209,53 |
| Електроенергія | 142,73 |
| Амортизація | 69,04 |
| Накладні витрати | 761,92 |
| Всього | 3435,62 |

Аналіз показав, що на першому місці стоять витрати на заробітну плату і нарахування на заробітну плату.

5.3 Розрахунок вартості дослідження

Науково-дослідна робота належить до фундаментальних досліджень, тому ціна визначалась на основі витрат на дослідження і рентабельності:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.8)$$

де $Ц$ – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

P – нормативна рентабельність ($P = 30$), %.

$$Ц = 3435,62 + \frac{30 \cdot 3435,62}{100} = 4466,31 \text{ грн.}$$

Витрати на проведені дослідження становлять 4466,31 грн.

Висновки до розділу

Відповідно до плану проведення дослідження було побудовано сітьовий графік, тривалість критичного шляху якого складає 72 дні. Така тривалість критичного шляху не перевищує визначений термін для виконання роботи над дослідженням, а отже, складений сітьовий графік можна вважати оптимальним.

Найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та витрати на заробітну плату, які складають 1300,00 грн та 952,40 грн. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 4466,31 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

За результатами досліджень, проведеними під час підготовки дипломної роботи, можна зробити такі висновки:

1. В останні роки широко набувають популярності м'ясні напівфабрикати, оскільки сучасний темп життя диктує свої правила, продукти харчування мають бути максимально корисними, оптимальними за співвідношенням «ціна-якість» та швидкі у приготуванні.

2. Визначено способи удосконалення м'ясних напівфабрикатів шляхом додавання рослинної сировини в якості функціонального компонента як до складу м'ясного фаршу, так і до панірування.

3. Для збагачення панірувальної суміші використовують рослинну сировину, а саме: борошно злакових та білкових культур, імбир та суміші з CO₂-екстрактами, імбир, овочеву та фруктову клітковину.

4. Перспективним продуктом, що може бути використаний у складі панірувальної суміші, є солод житній ферментований, оскільки

збалансований за амінокислотним та хімічним складом, містить підвищену кількість вітамінів та мінеральних речовин.

5. Розроблено панірувальні суміші з різним співвідношенням традиційного панірування – крихти з пшеничних сухарів (панірувальні сухарі) та ферментованого солоду.

6. Виявлено, що оптимальне співвідношення компонентів панірувальної суміші – 75% солоду житнього ферментованого та 25% панірувальних сухарів. За умови використання зазначеної суміші продукт набуває найкращих фізико-хімічних та органолептичних характеристик.

Спостерігається чудова конгломерація фаршу та скоринки, завдяки чому власне котлета має пружну ніжну консистенцію, залишається соковитою та має приємний аромат з легкою ноткою карамелі, а також смак, властивий виробу з дещо солодкуватим присмаком. При використанні вищезазначеної панірувальної суміші скоринка достатньо хрустка, суцільна, без потріскувань, набуває приємного смаку та темно-коричневого кольору.

7. Досліджено вплив панірування на органолептичні показники якості напівфабрикату після кулінарної обробки, окремо для котлети та скоринки.

8. Досліджено стан охорони праці на ТОВ «Мрія». Проаналізовано стан охорони праці в цеху з переробки сухарів у панірувальну суміш. Розроблено план заходів і засобів спрямованих на покращення умов та безпеки праці.

9. Встановлено, що відповідно до плану проведення досліджень тривалість критичного шляху складає 72 дні. Найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та витрати на заробітну плату, які складають 1300,00 грн та 952,40 грн. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 4466,31 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Куц Р. В., Топчій О. А. Перспективы использования растительного сырья для обогащения полуфабрикатов. *Вестник Национального технического университета «ХПИ». Серия: Новые решения в современных технологиях.* – Харьков: НТУ «ХПИ». 2020. № 3 (5). С. 53-58. doi:10.20998/2413-4295.2020.01.08.
2. Черевко О.І. та ін. Прогресивні процеси виробництва м'ясо-рослинних кулінарних виробів: Монографія / О.І. Черевко, В.М. Михайлов, І.В. Бабкіна, Б.В. Ляшенко, І.В. Лебединець; Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків, 2008. – 101 с.
3. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса мясных продуктов. М. Колос, 2004. – 571с.

4. Шалимова, О.А. Мясные полуфабрикаты с использованием нетрадиционных функциональных наполнителей / О.А. Шалимова, Ю.В. Жадан // Мясные технологии. – 2008. – № 3. – С. 36-38.
5. Переходова О.А., Наумова Н.Л., Лукин А.А. Использование конопляной муки в производстве мясных рубленых полуфабрикатов. Научно-практический журнал. – Орёл. – 2017. С. 43-47.
6. Рогов И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов. – М.: Колос. – 2009.
7. Решетник, Е.И. Возможность использования нутовой муки в производстве мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания / Е.И. Решетник, Т.В. Шарипова, В.А. Максимюк // Дальневосточный аграрный вестник. – 2014. – № 1 (29). – С. 48-51.
8. Гаврилова Е. В., Бажина К. А. Органолептическая оценка полуфабрикатов мясных рубленых с растительными компонентами // Молодой ученый. – 2013. – №11. – С. 84-86.
9. Зинина О. В. Полуфабрикаты мясные рубленые с ферментированным сырьем // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2012. – № 3(14). – С.19-26.
10. Прянишников В.В Старовойт Т.Ф. Колыхалова В.В. Инновационные технологии производства мясных полуфабрикатов // Мясная индустрия. – 2013. – №4. – С. 52-54.
11. Самченко, О.Н. Рубленые полуфабрикаты с семенами масличных культур / О.Н. Самченко, М.А. Меркучева // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – № 4. – С. 83-89.
12. Горлов И.Ф. Нут – альтернативная культура многоцелевого назначения: монография / Волгоградское научное издание. – Волгоград. – 2012.
13. Наумова И.В., Иванова Т.Н. Органолептическая оценка полуфабрикатов, обогащенных имбирём. Вестник Красноярский государственный аграрный университет. – 2016. – № 1. – С. 297-301.

14. Глотова И.А., Балабаев В.С., Котлярова Л.П., Пономарёва М.А. Вестник «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I». – 2019. – С. 97-104.

15. Данилов, Ю.Д. К вопросу использования добавок растительного происхождения функциональной направленности в технологии мясопродуктов / Данилов Ю.Д., Сложенкина М.И., Алексеев А.Л., Я.П. Сердюкова // Инновационные технологии пищевых производств: науч. статья. – п. Персиановский, 2016. – С. 7-9.

16. Сложенкина М.И., Мирошник А.С., Княжеченко О.А., Золотарева А.Г. Повышение пищевой ценности мясных продуктов за счёт использования функциональных ингредиентов / Волгоградский государственный технический университет. *Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции.* – 2017. – С. 234-242.

17. Теплов В. И. Функциональные продукты питания: учебное пособие. М.: А-Приор, – 2008. – 240 с.

18. Козлитина С.В., Григорян Л.Ф., Ищанова С.Р. Замороженные рубленые полуфабрикаты с начинкой в кукурузной панировке / Сборник статей по материалам III научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного университета. – 2017. – С. 32-36.

19. Денисюк, А. П. Удосконалення технології та розширення асортименту напівфабрикатів з використанням нетрадиційної сировини / А. П. Денисюк, О. А. Топчій // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: міжнародна наукова конференція молодих учених аспірантів і студентів, 15-16 березня 2013р. – К.: НУХТ, 2013. – Ч. 1. – С. 59-60

20. *Пешук* Людмила Василівна, Топчій Оксана Анатоліївна, Суботенко Анна Вікторівна / М'ясні січені напівфабрикати з додаванням клітковини // Патент на корисну модель. – UA (11) 43011(51) МПК(2009) A23L 1/31 (13).

21. Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції: програма та тези матеріалів VII-ї Міжнародної науково-технічної конференції, присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій, 5-6 листопада 2019 р., м. Київ / Міністерство освіти і науки України ; Національний університет харчових технологій. – Київ: НУХТ, 2019 р. – 451 с.

22. Удосконалення технології м'ясних січених напівфабрикатів з використанням харчових волокон люпину / Н. П. Бондар, Л. О. Шаран, В. О. Губеня, Ю. С. Дитюк // Наукові праці НУХТ. – 2016. – Том 22, № 5. – С. 222–230.

23. Маслійчук, О.Б. Удосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів з використанням рослинної сировини: дис. канд. техн. наук: 05.18.16 / Національний університет харчових технологій. – Київ. – 2020. – 231 с.

24. Удосконалення рецептурного складу посічених напівфабрикатів із м'яса птиці (нагетсів) / В.А. Большакова, О.Б. Дроменко, В.М. Онищенко та ін. // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / відпов. ред. О.І. Черевко. – Харків: ХДУХТ, 2018. – Вип. 2 (28). – С. 65-67.

25. Канцурова Е.С., Козликин А.В. Производство полуфабрикатов из мяса. Электронный научный журнал. // Донской государственный аграрный университет. – 2013. – № 5 (34). – С. 21-23.

26. Симеониди Д.Д., Ибрагимов Г.Ф. Применение растительного сырья в технологии мясных полуфабрикатов. // Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова. – 2016. – 503 с.

27. Шишлевская А.Р. Разработка вкусо-ароматической панировки для мясных полуфабрикатов. Научная дискуссия современной молодежи:

актуальные вопросы экономики, исследования и инновации. Белгородский университет кооперации, экономики и права. – 2018.

28. Доронин, А.Ф. Функциональное питание – М.: Грантъ. – 2002. – 296 с.

29. Сучасні тенденції з розвитку готельно-ресторанного бізнесу. Якість і безпечність продуктів харчування. Збірник матеріалів всеукраїнської науково-практичної інтернет – конференції. – Львів. – 2020. – 20 с.

30. Пасічний, В. М. Перспективні напрямки виробництва м'ясних та м'ясорослинних напівфабрикатів / В. М. Пасічний // М'ясна справа. – 2008. – № 1. – С. 10-13.

31. Атарщикова А.О. Полуфабрикаты рубленные в оболочке с применением растительных компонентов. Смотр-конкурс научных, конструкторских и технологических работ студентов. Волгоградский государственный технический университет. – 2019. – 261 с.

32. Родионова Н.С., Алексеева Т.В., Соколова О.А., Калгина Ю.О., Зяблов М.М. Разработка рецептур смесей для панировки мясных и рыбных полуфабрикатов. Воронежский государственный университет инженерных технологий. – 2013.

33. Гончаренко Таїсія, Слободянюк Марина. Використання клітковини у виробництві напівфабрикатів. Національний університет харчових технологій. – Київ. – 2020.

34. Углова Н.В., Старіх Л.А. Анализ несоответствий при производстве мясных полуфабрикатов. Управление качеством на этапах жизненного цикла технических и технологических систем. Юго-Западный государственный университет. – 2020. – С. 244-247.

35. Коновалов, К. Л. Растительные пищевые композиты для производства комбинированных продуктов / К. Л. Коновалов, М. Т. Шульбаева // Пищевая промышленность. – 2008. – № 7. – С. 8-10.

36. Люцай Т.С. Охлаждённые полуфабрикаты из мяса птицы в комбинированной панировке. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – № 1. – 2021.

37. Железникова Е.О. Полуфабрикат рубленый из мяса птицы в злаковой панировке. Смотр-конкурс научных, конструкторских и технологических работ студентов. Волгоградский государственный технический университет. – 2018. – 278 с.

38. Вінокурова Л.Е., Васильчук М.В., Гаман М.В. Основи охорони праці. Підручник. – К. 2001.

39. Шаманаева О.Е. Полуфабрикат кусковой в панировке «Сочные флюгеля». Смотр-конкурс научных, конструкторских и технологических работ студентов. Волгоградский государственный технический университет. – 2019. – С. 310-311.

40. Пыжьянов С.И. Разработка технологии производства мясных рубленых полуфабрикатов с панировкой из растительного сырья. Научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 90-летию основания Пермского ГАТУ и 155-летию со дня рождения академика Д.Н. Прянишникова «Молодёжная наука 2020: Технологии, инновации» –2020. – С. 110-115.

41. Сычева Е.А., Скорбина И.А., Трубина С.А., Измайлова Д.А. Использование продуктов переработки растительного сырья в технологии мясных полуфабрикатов. Ставропольский государственный аграрный университет. – 2017.

42. Сімонова І.І., Пешук Л.В. Дослідження органолептичних та функціонально-технологічних показників посічених напівфабрикатів. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Харчові технології. – 2019.

43. Naumova N., Lukin A., Bitiutskikh K. Organoleptic evaluation of the quality of the enriched chopped semi-finished meat products. Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Series II. – Vol. 10 (59). – № 2. – p. 123-132.

44. Satayeva Zhuldyz Isakovna, Daulbayeva Nurai Muratkyzy. Наука и образование: опыт и перспективы развития. Красноярский государственный аграрный университет. – 2020.
45. Danilov, M.B., 2016. Enriched chopped semi-finished meat products manufacturing technology development. In: All about meat, vol. 1, pp. 30-34.
46. Kurchaeva E. E., Vostroilov A.V., Maksimov I.V., Kalashnikova S.V. and Glotova I.A. Composite mixtures in the creation of functional products based on rabbit meat. International Conference on Agriproducts processing and Farming. – 2020.
47. Shalimova, O.A., 2008. Meat semi-finished products using non-traditional functional fillers. In: Meat Technologies, vol. 3, pp. 36-38.
48. Нисис М. И., Гинкруг Г. Н. Справочник по технике безопасности. – К.: Будівельник, 1973. – 172 с.
49. Зеркалов Д.В. Охорона праці в галузі. – К.: – 2011.
50. Ткачук А.В., Запашний Р.В. та ін. Навчальний посібник. Охорона праці та промислова безпека. – К. 2009.

Додаток А

Презентація

Міністерство освіти і науки України

Дніпровський Державний Аграрно – Економічний університет

**Обґрунтування технології виробництва панірувальних сумішей
з додаванням солоду для м'ясних напівфабрикатів**

Виконавець:

Студентка групи МГХТ-1-20

Ющенко К.О.

Керівник:

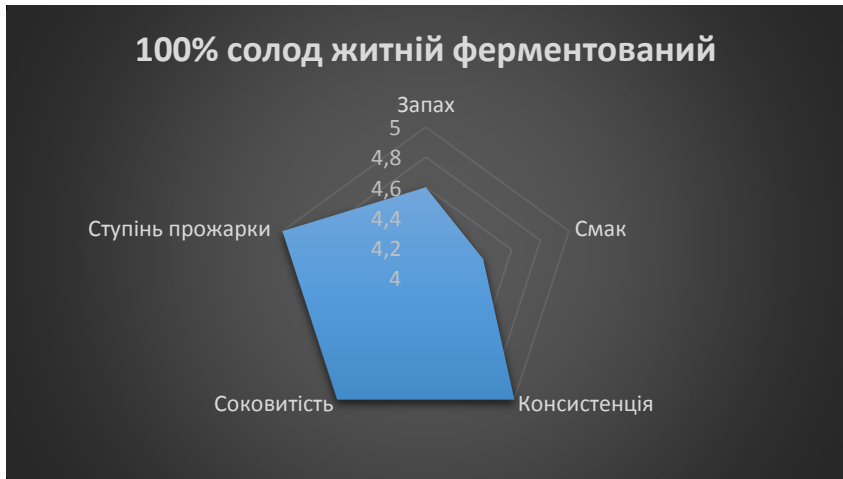
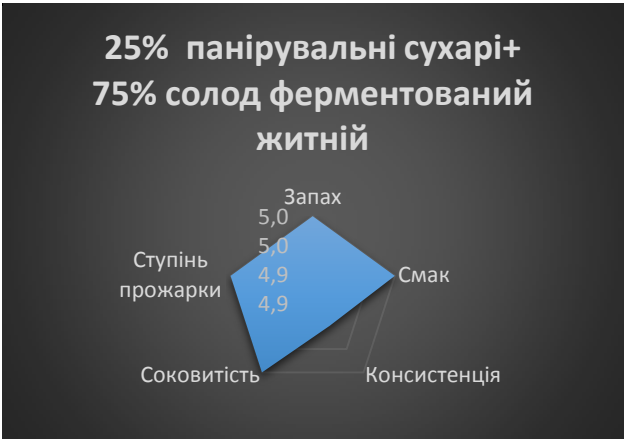
доцент Ковальова О.С.

м. Дніпро 21

Додаток Б

**Профілограми за результатом балової оцінки дослідних зразків за
органолептичними якостями**

1. Власне котлети:



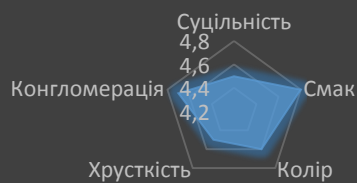
2. Скоринки:



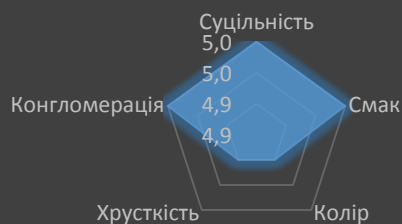
50% панірувальні сухарі+ 50%
солод ферментований житній



75% панірувальні сухарі+ 25% солод
ферментований житній



25% панірувальні сухарі+ 75% солод
ферментований житній



100% солод житній ферментований

