

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

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

«До захисту в ЕК»  
Директор інституту(декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (ім'я, прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри  
Василь ПАСІЧНИЙ  
(підпис) (ім'я, прізвище)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
(код та назва спеціальності)

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

на тему: Удосконалення технології посічених напівфабрикатів збагачених мікроелементами (наказ №838ш від 25.10.2021р.)

Виконав: здобувач 2 курсу, групи МЯ-2-1М

Дьяченко Євгенія Валентинівна  
(прізвище та ініціали)

Керівник проф. Пасічний В.М. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти проф. Пасічний В.М. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) \_\_\_\_\_ (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2022 р.

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів

Василь ПАСІЧНИЙ

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 року

## **З А В Д А Н Н Я**

### **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Дьяченко Євгенія Валентинівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення технології посічених напівфабрикатів збагачених мікроелементами(наказ №838ш від 25.10.2021р.)

Керівник роботи: Пасічний Василь Миколайович, проф., доктор технічних наук.

( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 25 ” 10 2021 року № 838ш

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи  посічені напівфабрикати, збагачення мікроелементами.

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

5. Перелік графічного матеріалу

---

---

---

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ   | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|--|---|----------------|------------------|
|  |   | завдання видав | завдання прийняв |
| Наукова частина  | <u>проф. Пасічний В.М.</u>                |                |                  |
| Розділ 4. Охорона праці заданого виробництва.                        | <u>проф. Пасічний В.М.</u>                |                |                  |
| Розділ 5 Техніко-економічні показники ефективності наукової розробки | <u>проф. Пасічний В.М.</u>                |                |                  |

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

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

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Дьяченко Є.В.

(прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Пасічний В.М.

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

### Дьяченко Є.В. "Удосконалення технології посічених напівфабрикатів збагачених мікроелементами "

Кваліфікаційна робота для випуску на здобування освітнього рівня «Магістр» спеціальності 181 Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

У першому розділі магістерської роботи викладено перелік інформації, щодо технології посічених напівфабрикатів, обладнання, яке використовують для приготування напівфабрикатів. Присутній опис додаткової сировини, яка використовується для збагачення напівфабрикатів. Опис користі кожної додаткової сировини.

Другий розділ в себе включає схему та програму проведення експерименту та проведення контролю якості сировини та готового продукту, викладена методологія проведення дослідження сировини.

В третьому розділі викладенні спосіб приготування та складання фаршу, розробка технології приготування напівфабрикату. Дослідження та визначення хімічного складу, функціонально-технологічних властивостей. Провели досліди та виявили відповідність показників до показників, згідно ДСТУ.

Собівартість продукту та економічні розрахунки щодо виробництва посічених напівфабрикатів з додавання рослинної сировини викладена в четвертому розділі.

Питання щодо безпечної життєдіяльності, правил поведження персоналу на виробництві, виробничої санітарії та техніки, охорони праці викладені в п'ятому пункті.

Випускова кваліфікаційна робота включає 91 сторінок тексту, містить 17 таблиць, 27 рисунків, 1 додатки, список з 51 літературних джерел.

**Ключові слова:** свинина, курятина, січені напівфабрикати, рослинна сировина, дослідження, показники, хімічний склад, висновки.

## SUMMARY

### **Dyachenko Y.V. "Improved technologies for the development of beverage products enriched with microelements"**

Graduation qualification work at the highest level "Master" specialty 181 Kharkov technologies" lighting and professional programs "Technologies of conservation, conservation and processing of meat"

The first division of qualified work represents a cross section of information, such as technology for the selection of beverage products, possession, like vicorist for the preparation of beverage products. A present description of the supplementary syrovina, as a vicorist for the enrichment of beverages. Description of the cortex of the dermal appendage syrovin.

Another part included a scheme and a program for conducting an experiment and carrying out a control of the acidity of the syrovina and the finished product, and a methodology for conducting the syrovina examination.

In the third division cooking method content that folded mincemeat, make tekhnologii semi-finished preparation. Follow-up of that appointment of a chemical warehouse, functional and technological authorities. Conducted a follow-up and revealed the validity of the indications before the indications, according to DSTU.

Product compatibility and cost-effectiveness in the selection of selected beverages with the addition of rosemary syrovin was included in the fourth distribution.

Nutrition for a safe life, rules for the staff in the production, production of sanitation and equipment, protection of work and storage in the fifth paragraph.

Vipuskov's qualification work includes 91 sides of the text, 17 tables, 27 small letters, 1 appendices, a list of 51 literary references.

**Key words:** *pork, chicken, chopped semi-finished products, vegetable raw materials, research, indicators, chemical composition, conclusions.*

# ЗМІСТ

Реферат

Summary

Зміст

Вступ

Розділ 1. Аналіз літературних джерел

1.1. Загальна характеристика січених напівфабрикатів

1.2. Характеристика сировинних компонентів та сучасний стан їх виготовлення

1.2.1. Тваринна сировина

1.2.2. Рослинна сировина

1.3. Способи, що відбуваються при тепловій обробці

1.3.1. Процеси, що відбуваються при тепловій обробці кулінарних продуктів.

1.3.2. Традиційні способи теплової обробки харчових продуктів.

1.4. Класифікація обладнання та вид , які використовуються у виготовленні січених напівфабрикатів.

Розділ 2. Постановка експерименту, об'єкти і методи досліджень

2.1. Мета, об'єкти і предмет досліджень

2.2. Схема проведення досліджень

2.3. Методи визначення показників досліджуваних об'єктів

Розділ 3. Науково-дослідна частина

3.1. Аналіз результатів експериментальних даних.

3.2. Дослідження безпечності харчових продуктів на основі НАССР.

3.3. Визначення вологості продукту

3.4. Визначення рН.

3.5. Визначення ВЗЗ.

3.6. Визначення втрат при приготуванні.

3.7. Органолептичні показники напівфабрикату.

Розділ 4. Охорона праці

Розділ 5. Техніко-економічна частина

5.1. Розрахунок собівартості.

5.2. Соціальний ефект

Висновки та рекомендації

Список використаної літератури

## ВСТУП

На сьогоднішній день галузь харчування розвивається дуже інтенсивно та знаходиться на стадії прогресивного розвитку, за рахунок інноваційних технологій, які спрощують галузь праці, удосконалення обладнання з метою варіативності асортименту та збільшення продуктивності посічених продуктів. Ці всі фактори дають покращення якості готової продукції, збагачення та покращення хімічного складу продукту, також покращують споживчі якості для споживачів. Основна маса населення світу все більше і більше звертає на продукцію, яка підходить для здорового та правильного харчування, продукти, які підходять для підтримки балансу в організмі, тобто на продукти, які збагаченні макро- та мікроелементи, і поживними речовинами.

**Об'єкт дослідження.** Одним з найпоширеніших сегментів м'ясних технологій займає виробництво посічених напівфабрикатів. Посічені напівфабрикати – це один з видів напівфабрикатів, які різняться за своєю формою та масою продукції. В основному виготовляють з м'ясного фаршу з додаванням різних інгредієнтів, які відповідають рецептурі та вимогам ДСТУ. В основному їх класифікують за зовнішнім виглядом (котлети, біфштекси, шніцелі, ромштекси, фарші, гамбургери, фрикадельки, битки); за способом теплової обробки готової продукції (охолоджені, заморожені); за вмістом м'ясної сировини (м'ясні, м'ясо-рослинні).

**Актуальність роботи.** В основі концептуальних методів утворення функціональних продуктів є вирішення проблем з підтримкою та захистом здоров'я населення. Удосконалення концептуальних підходів щодо створення якісних та функціональних для раціону продуктів харчування, з врахуванням збільшення обсягу в споживанні рафінованих продуктів і раціональність використання харчових продуктів ,які мають довготривалий термін зберігання, використання інтенсивних методів обробки (дії високих температур, тиску, розширення спектру харчових добавок) потребує

врахування зменшення активності організму і підвищення нестабільності нервово-психологічного стану населення значного.

Одним із методів вирішення проблематики мікроелементного дефіциту є пошук нових рослинних джерел збагачених мікроелементами та знаходження нових ідей, щодо їх застосування для збагачення харчових продуктів для масового населення. Готова продукція з використання посічених напівфабрикатів потрібні для повноцінного раціону людини. Пов'язано це з тим ,що продукти мають велику енергетичну цінність та амінокислотний склад. За допомогою додавання рослинних джерел можна урегулювати їх хімічний склад, та покращити склад мікроелементів, що покращить харчовий раціон та буде мати позитивний вплив на здоров'я населення. Однак результати аналізу літературних джерел свідчать, що все ще мало вивченими залишаються питання амінокислотної збалансованості та білкової збагачуваності м'ясних посічених напівфабрикатів (МПН) із використанням рослинної сировини. Тобто , робота над покращенням технології м'ясних посічених напівфабрикатів із використанням природних ресурсів, які багаті на мікроелементи для урізноманітнення та збагачення асортименту функціональних харчових продуктів на м'ясній основі є актуальним науково-прикладним завданням, на вирішення якого спрямовані дослідження, проведені в рамках цієї магістерської роботи роботи.

Багатообіцяючою є ідеєю в цій області є додавання і збагачення сировини рослинною сировиною, яка надасть мікроелементів в потрібній кількості.

М'ясо та м'ясні продукти є найбільш цінними в харчовому відношенні продуктами, що мають найбільший попит. Завдяки тому, що сировина тваринного походження забезпечує людський організм необхідними для його функціонування есенціальними амінокислотами і мікронутрієнтами одним з шляхів організації повноцінного харчування є пошук шляхів розширення асортименту м'ясних і м'ясомістких продуктів функціонального призначення та підвищенню їх фізіологічної доступності .

В останні роки харчування людей стало характеризуватися надмірним споживанням жирів на фоні нестачі поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, вітамінів, макро- і мікроелементів. Істотне зниження енерговитрат людського організму, а також якості споживаної їжі, призводять до постійно зростаючого дефіциту мікронутрієнтів у раціоні харчування людей.

Основна маса мікроелементів бере участь майже у всіх біологічних процесах організму людини. Хронічний же недоотримання з раціоном споживання мікроелементів, таких як залізо, йод, призводить до зниження імунітету і захисних сил людини. Тому введення йоду в регулярний харчовий раціон стає життєвою необхідністю. В даний час йодну недостатність неможливо невілювати - це стабільний природний феномен, але його можна скорегувати. Для цього людина постійно повинна отримувати мікроелементи у доступній формі з продуктами харчування.

**Предмет дослідження.** Предметом дослідження магістерської роботи є такі рослинні речовини, як сочевиця, кукурудзяна каша, морська капуста та мука конопляна.

**Мета і завдання досліджень.** Основною метою цієї роботи є наукове обґрунтування і вдосконалення технології приготування посічених напівфабрикатів і отримання напівфабрикатів високого ступеня якості з гарантованою збалансованістю мікроелементів, з обіцяним рівнем харчової, біологічної та харчової цінності, безпечності варіації продукції з довгим терміном зберігання, які будуть відповідати даними ДСТУ.

Для досягнення данної мети було визначено і вирішували такі завдання:

- обґрунтовано ідейність вибору м'ясної сировини для застосування в технології посічених напівфабрикатів;
- обґрунтувати доцільність вибору рослинної сировини для збагачення посічених напівфабрикатів ;
- дослідити їхній вплив на технологічні показники й уточнити технологічні режими їх виробництва;

- обґрунтувати раціональну кількість внесення рослинної сировини в модельні фаршеві системи;
- розробити рецептури м'ясних посічених напівфабрикатів і виробів;
- дослідити їхній вплив на технологічні показники й уточнити технологічні режими їх виробництва;
- визначити вплив використання заданої сировини на амінокислотний склад та біологічну цінність посічених напівфабрикатів;
- встановити вплив рослинних рецептурних компонентів на мікробіологічні показники посічених напівфабрикатів;
- удосконалити технологію виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів з використанням рослинної сировини;
- визначити гігієнічність технологічного контролю та розробити нормативну документацію на напівфабрикати і вироби, здійснити промислову апробацію вдосконаленої технології та визначити її економічну ефективність.

**Наукова новизна.** В даній світової ситуації проблематика функціональних продуктів набирає регулярного обороту, тому дослідження цього питання ведеться дуже часто. Щодо моєї магістерської роботи, науково доведено використання рослинної сировини в технології посічених напівфабрикатів для урівноваження амінокислотного складу та показників якості напівфабрикатів, створення функціонального продукту.

Підтверджено:

- можливість регулювання структурно-механічних показників посічених напівфабрикатів з різною часткою сочевицею та морською капустою в рецептурах;
- доведено можливість покращення збалансованості амінокислотного складу посічених напівфабрикатів на основі традиційних видів м'ясної сировини за умови використання сочевиці в кількості до 9 % у складі напівфабрикатів;
- хімічні дослідженнями отримано нові дані впливу морської капусти та конопляного борошна на зміну мікроструктурних

показників комбінованих м'ясо-рослинних фаршів, що дозволяє кількісно визначати вміст цієї рослинної сировини в рецептурах посічених напівфабрикатів.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами результатів, які ми отримали з економічної точки зору, впровадження даної технології буде ефективно, відбувається підвищення прибутковості виробництва, відбувається розширення асортименту посічених напівфабрикатів, яка вирізняється біологічною та харчовою цінністю.

При вивченні функціонально-технічних показників рослинної сировини було запропоновано оптимальну кількість рослинної сировини в виробництві січених напівфабрикатів з збагачення мікроелементами.

## **1.АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА НАПРЯМОМ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

## 1. Загальна характеристика технології січених напівфабрикатів

Посічені напівфабрикати – це м'ясні вироби, які виготовляють з фаршу, також це напівфабрикати, які мають різну форму та масу, виготовляють шляхом складання м'ясного фаршу з додаванням інших компонентів, згідно рецептури. Окрім, м'ясної сировини використовують меланж, яєчний порошок, пшеничний хліб, плазму крові, цибулю та овочі (морква, цибуля), а також сухарне борошно та спеції.

В основному напівфабрикати виготовляють не з одного виду м'ясної сировини по технологічних причинах, бо виріб буде мати незадовільну структуру фаршу, а також з економічних аспектів. Допоміжні інгредієнти, які використовують для технології січених напівфабрикатів, завжди дешевші за м'ясну сировину, що дає нижчу собівартість готової продукції. Додатки, які використовують для складання фаршу, такі як яєчні продукти, картоплю та хліб, вони стабілізують структуру фаршу та поліпшують консистенцію котлет.

М'ясну сировину для виготовлення напівфабрикатів використовують в остиглому, охолодженому та розмороженому стані. Використовують котлетне (яловиче, свиняче, бараняче, кінське), жиловане м'ясо яловичини I та II сортів, свинину жирну, напівжирну, односортну, яловичий та свинячий жир-сирець, ковбасний несолоний шпик, куряче м'ясо обвалене з шкірою, м'ясо механічного обвалювання, субпродукти (м'ясо яловичих та свинячих голів, легені свинячі і яловичі, жиловану м'ясну обрізь).

Компоненти немясної сировини застосовують такі, як молоко, хліб пшеничний з борошна не нижче I сорту, картопля (свіжа, сушена), яйця і яйцепродукти, білкові препарати тваринного (плазма і сироватка крові, молочні білки) і рослинного походження (соевий концентрат), цибулю, часник, панірувальні сухарі, спеції.

Посічені напівфабрикати розрізняють :

- за зовнішнім виглядом : котлети, біфштекси, шніцелі, ромштекси, фарші, гамбургери, фрикадельки, биточки, крокети;

- за станом термічної обробки : охолоджені, заморожені;

- за складом та наявністю м'ясної сировини: м'ясні, м'ясо-рослинні.

Асортимент січених напівфабрикатів:

- котлети (домашні, московські, київські, селянські, краснодарські, м'ясо-капустяні, м'ясо-картопляні, м'ясо-рослинні, якутські, забайкальські, бурятські, пікантні, низькокалорійні дитячі, курячі дитячі, курячі шкільні);
- биточки (низькокалорійні дитячі, курячі дитячі);
- шніцель (московський, особливий);
- біфштекс (міський, яловичий, молодіжний);
- ромштекс;
- м'ясний фарш (говяжий, свинний, домашній, бараній, субпродуктовий, для біфштексів);
- фрикадельки (київські, останкінські, м'ясо-рослинні, ленінградські, дитячі);
- крокети м'ясні;
- кнелі дієтичні;
- кюфтя по-московські.

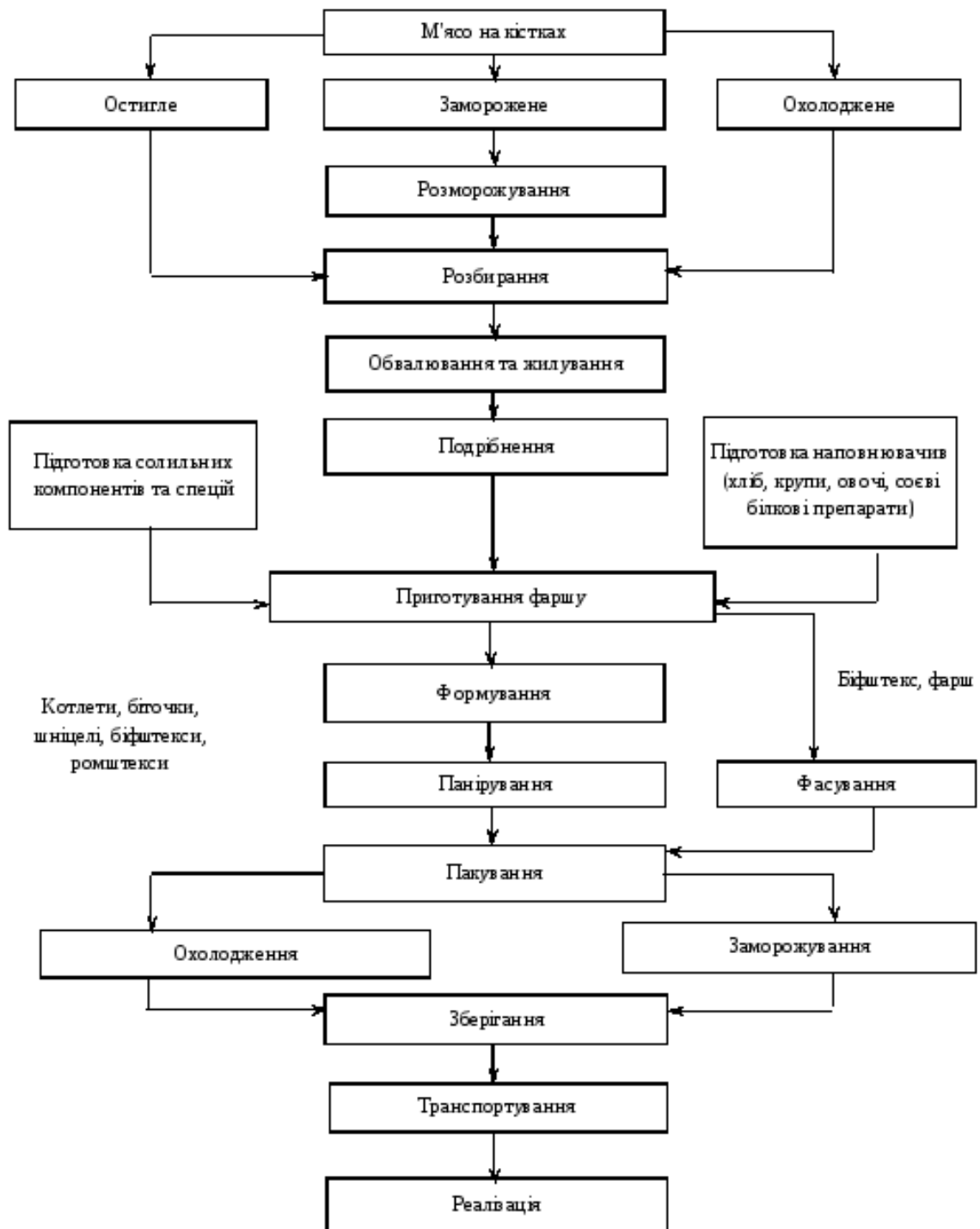
Деякі січені напівфабрикати такі як котлети, біфштекси, шніцелі, ромштекси, фарші виробляють в охолодженому та замороженому вигляді. До січених напівфабрикатів, які випускають тільки в замороженому вигляді, належать фрикадельки, кнелі, крокети.

Якість січених напівфабрикатів контролюють за хімічними показниками та органолептичними показниками. Хімічні показники повинні відповідати ДСТУ 4437:2005. Контролюють такі показники масова частка жиру, вологи, кухонної солі, хліба (якщо наявний в рецептурі), а також масу однієї порції.

Органолептичні показники також повинні відповідати ДСТУ 4437:2005. Контролюють такі показники: зовнішній вигляд, вигляд на розрізі, консистенція, запах та смак.

#### Технологічний процес виробництва січених напівфабрикатів

Технологічний процес виробництва січених напівфабрикатів складається з підготовки сировини, приготування фаршу, формування напівфабрикатів, пакування, маркування і зберігання.



Підготовка сировини. Соєвий білок(текстурований) заранеє замочують у воді температурою 4...8° С протягом 40...80 хв (співвідношення білка і води 1:2 для борошна, 1:3 для концентрату). Отриманий гідратований білок подрібнюють на кутері 2...3 хв або на вовчку з діаметром отворів ґрат 2...3 мм.

Молочно-картопляний порошок, сушену подрібнену картоплю, картопляні пластівці, крупу, гранули заздалегідь замочують у воді

температурою 50...60° С (співвідношення картопляної сировини і води 1:4), потім перемішують і витримують 2...3 хв.

Цибулю ріпчасту свіжу очищають і промивають водою. Цибулю сушену часточками замочують на 2 год у воді температурою 15...17° С. В цибулю додають 65% води від норми, останні 35% додають у фарш.

Хліб, нарізаний шматками, замочують у воді і подрібнюють на вовчку з діаметром отворів ґрат 3 мм. Подрібнений хліб перемішують в мішалці з меланжем або яєчним порошком, або сироваткою крові 5...10 хв. до утворення однорідної маси.

Меланж заздалегідь розморожують у ваннах з водою при температурі води не вище 45° С. Яєчний порошок перемішують з водою в співвідношенні 274 г яєчного порошку і 726 г води.

Панірувальне борошно просівають і пропускають крізь магнітоуловлювачі.

Сіль використовують в сухому вигляді з попереднім просіюванням або в розчині з водою після фільтрування.

М'ясо, шпик, жир-сирець, цибулю і часник подрібнюють на вовчку з діаметром отворів ґрат 2...3 мм для напівфабрикатів і 2...3 або 4...5 мм для фаршу. Для котлет селянських м'ясу сировину заздалегідь подрібнюють на вовчку з діаметром ґрат 12...16 мм. Для шніцеля посіченого московського свинину жирну подрібнюють на вовчку з діаметром отворів ґрат 8 мм.

М'ясу сировину після знежилування відбувається подрібнення сировини на вовчку з діаметром решітки 2 – 3 мм. Для виготовлення біфштексів до фаршу додають подрібнений на шпигорізці шпик у вигляді кубиків не більше ніж 4 мм.

При підготовці додатковій сировини цибулю чистять, промивають водою і подрібнюють на вовчку. Хліб, подрібнений на шматки, проводять

замочування у воді і також зменшують на вовчку. Меланж заздалегідь розморожують у ваннах з водою, температура якої не перевищує 45 °С.

Борошно для панірування та сіль заздалегідь просіюють для очистки від домішок та сміття.

Зважену сировину і спеції завантажують у мішалку безперервної дії або агрегати безперервної дії, на яких готують фарш, і перемішують протягом 4 – 6 хв.

Готовому фаршу надають форму на автоматах і потоково-механізованих лініях. Вироби, яким надається форма на автоматах, мають заокруглену форму ( київські котлети, московські, битки, домніє котлети) . Їх поверхня рівномірна, запанірована борошном з сухарів. Деякі посічені напівфабрикати мають іншу форму, наприклад, біфштекси – прямокутну форму.

Устаткування виробництва залежить від потужності підприємства. Якщо виробництво невеличку в основному формування відбувається на котлетних автоматах. Якщо підприємство має велику потужність, використовують потоково-механізовані лінії . Такі лінії передбачають механічне укладання та панірування виробів в лотки.

Зараз виготовляють машини для формування січених напівфабрикатів, що відповідні за європейськими нормами гігієнічних стандартів і техніки безпеки. На цих машинах є можливість точно формувати та давати точне дозування різної сировини, навіть яка чутлива до механічного впливу. На них можна формувати і точно дозувати вироби з різної сировини, у тому числі чутливої до механічного впливу. На формувальних машинах передбачене формування не тільки котлет і біфштексів, а й напівфабрикатів у вигляді їжака та різнообробної форми продуктів з начинкою. Перенагодування таких формувальних машин для виготовлення різних видів фаршу відбувається за допомогою програмних керувань.

Термін зберігання і реалізації охолоджених січених напівфабрикатів з моменту закінчення технологічного процесу 14 год, у тому числі на підприємстві-виготовлювачі не більше ніж 6 год за температури не нижче ніж 0 °С і не вище за 8 °С.

Заморожені до температури не вище ніж 10 °С напівфабрикати упаковують у картонні пачки масою нетто 350, 500, 1000 г і зберігають за цієї температури.

Маса напівфабрикатів 50, 75 і 100 г. Фарш фасують порціями по 250, 500 і 1000 г.

Охолоджують напівфабрикати до температури в товщі 4 °С.

Напівфабрикати (котлети, шніцель, біфштекси) заморожують на рамах або етажерках в морозильних камерах при температурі не вище –20 °С зі швидкістю руху повітря 0,1...0,2 м/с впродовж не менше 3 год. (при –30...35 °С – не менше 1 год.) до температури усередині напівфабрикату не вище –10°  
Фасований фарш заморожують при температурі не вище –10° С до температури –8° С в товщі фаршу.

Пакування. Даний вид напівфабрикатів до випуску надходять у ваговому та розфасованому вигляду.

При охолодженому вигляді напівфабрикат вкладають у лотки, підстиляють вкладиші або підложки.

Термін зберігання і реалізації охолоджених січених напівфабрикатів з моменту закінчення технологічного процесу 14 год, у тому числі на підприємстві-виготовлювачі не більше ніж 6 год за температури не нижче ніж 0 °С і не вище за 8 °С.

Заморожені до температури не вище ніж 10 °С напівфабрикати упаковують у картонні пачки масою нетто 350, 500, 1000 г і зберігають за цієї температури.

Таблиця 1.1. Умови зберігання січених напівфарикатів.

| Напівфабрикати  | Строк придатності | Умови зберігання  |
|---|-------------------|---|
| Охолоджені  | Не більше 12 год. | температура 0...6 °С,<br>відносна вологість повітря<br>від 75...78% |
| Заморожені  |                   |   |
| Котлети м'ясні, ромштекси,<br>шніцелі, фарш м'ясний з<br>додаванням рослинного<br>білку | Не більше 20 діб  | температура не вище -10<br>°С                                       |
| Біфштекси, гамбургери,<br>фарш м'ясний,<br>фрикадельки, пельмені                        | Не більше 30 діб  |   |
| Котлети м'ясо-рослинні,<br>котлети для дитячого<br>харчування                           | Не більше 7 діб   |   |
| Всі види  | Не більше 48 год. | температура не вище -5 °С   |
| Котлети і фарш для<br>дитячого харчування   | Не більше 20 діб  | температура не вище -18<br>°С                                       |
| Всі інші види   | Не більше 20 діб  |   |

## 1.2. Характеристика сировинних компонентів и сучасний стан їх виготовлення

В магістерському проекті використано декілька видів сировини. В своїх дослідженнях, використовували м'ясо птиці (грудка та бедро) та м'ясо свинини (напівжирна). Також була використана рослинну сировину, таку як цибулю, моркву, сочевицю, кукурудзяну кашу, морську капусту та конопляну муку.

Сировина тваринного походження.

М'ясо птиці

В світовій промисловості м'ясо птиці становить близько 33 % від усього обсягу. У 2021 році було перероблено близько 289 мт м'яса у т.ч. 92 мт м'яса птиці. Питома вага птахівництва в світовому птахівництві виходить приблизно 84%.

Пташине м'ясо є одним із популярних продуктів харчування, який представляє цілу тушку або її частину, яка є після забою і первинної переробки і представлена сукупністю різних тканин - м'язової, сполучної, жирової, кісткової тощо.

Висока енергетична цінність м'яса обумовлена жирами, які беруть участь у створенні смаку та аромату, також у складі міститься велика кількість поліненасичених кислот, які відіграють велику роль в харчуванні людини. Екстрактивні речовини, які знаходяться в м'язовій тканині курки, відносяться до енергетичних збудників шлункової секреції, також вони приймають участь у формуванні смаку готової продукції. В м'ясна сировина багата на мінеральні речовини, основними елементами є фосфор, залізо, натрій, калій і т.д. З мікроелементів в птиці присутні мідь, кобальт, цинк та йод.

М'ясо бройлерів відрізняється високою швидкістю відгодівлі, тому цьому приділяється дуже жорстка увага. Бройлери виростають приблизно за 60 днів, жива маса становить 1.6 кг та можливо більше. М'ясо даних птахів має високі смакові та дієтичні властивості, цим вони краще. В їх складі міститься приблизно 20% білків і 5,2 - 12,3% жиру.

Хімічний склад м'яса може відрізнятись та залежить від віку, вгодованості, породи, відгодівлі, утриманні, частини тішу та виду птиці. За рахунок хімічного складу м'яса, воно дуже добре засвоюється організмом, приблизно 96%.

Жирова тканина досить менша, ніж, наприклад, у качок і гусей. Він досить твердий, плавиться при температурі 22-38° С, що є невисокою температурою, за рахунок цього він дуже добре засвоюється організмом людини, а при готуванні продукції рівномірно розподіляється по м'язовій тканині. У жирі птиці знаходиться насичені жирні кислоти (пальмітинова, стеаринова) і ненасичені, з яких переважають олеїнова, ліноленова, арахідонова.

Хімічний склад птиці характеризується відсутністю таких білків як колаген та еластин, що дає м'ясу гарну засвоюваність в організмі (багато повноцінних білків). Також сировина багата на незамінні амінокислоти (до 3000 мг на 100г їстівної частини) і до 11000 мг замінних амінокислот.

Кількість вуглеводів в даному виді сировини не перевищує 0,5% і в основному вони присутні в м'язевій тканині. У м'ясі птиці міститься велика кількість основних мінеральних речовин, але в основному це кальцій, натрій, фосфор, залізо, йод, кобальт, є сліди золота і срібла. Основними вітамінами в тушці птиці є: (в мг на 100 г) - А (до 0,07), вітамін Е (0,20), вітамін С (1,8), В2, В12, пантотенова кислота (0,76), холін, біотин (10,0) і ін. Згідно хімічного складу сировина курей відноситься до дієтичних та функціональних продуктів харчування.

#### Свинина напівжирна

Свинина напівжирна відноситься до сировини першої категорії. Це м'ясо-сальна обрізь з різних частин туші. Перевага даної сировини: відсутність кісток і хрящів, мармурова текстура (рівномірне чергування м'яса і сала).

Оптимальні показники:

-білків – більше 18 г,

-жирів – не більше 14 г.

Органолептика продукту:

-колір: м'ясо – всіх відтінків рожевого і червоного, щільної текстури і приємного запаху; сало: білого або кремового кольору, пухкої текстури;

-запах свіжий. Сировина не містить ділянок з синцями, щетиною або залишками шкур.

Використання:

– реалізації в натуральному вигляді в охолодженому стані ;

– як сировину для напівфабрикатів (млинці, пельмені, котлети, котлети, зрази);

– ковбасних виробів (варені, варено-копчені, напівкопчені ковбаси, сосиски і сар) Хімічний склад свинини

Користь свинини для здоров'я обумовлена хімічним складом м'яса:

- у продукт входять потрібні для організму вітаміни вітаміни: В4, D, Е, РР, В2, В9, В6, В1, А;

- макроелементами є : сірка, кальцій, натрій, фосфор, хлор, калій, магній, хлор;

- мікроелементами є: мідь, залізо, йод, цинк, марганець, молібден, йод, нікель, кобальт, фтор, олово. дельки).

Свинина має позитивний вплив на травну систему, бо має в складі всі потрібні вітаміни, що не дають розвитку колітів, проносів, закріпів, атонії кишечника. Варена свинина дуже корисна, бо швидко та легко перетравлюється. Напівжирна свинина є гарним профілактичним засобом для лікування гастриту, бо вона знижує кислотність шлунку.

За рахунок зниження холестерину дає змогу знизити ймовірність появи серцево-судинних захворювань, та має профілактичну дію. Амінокислотний склад свинини дає змогу знімати запалення та має дію сходу до антиоксидантів.

М'ясо свині корисно при порушенні роботи центральної нервової системи. Сприятливо впливає на сон, сприяє поліпшенню настрою, зниження впливу стресових ситуацій, ризику виникнення депресій. Варена свинина має в складі тіамін та вітаміни, які мають стимулюючу дію на нервові клітини.

Вітаміни і мікроелементи, що містяться в свинячому м'ясі, сприяють зміцненню імунної системи, насичення організму енергією. Особливо важливо включати в раціон свинину восени і взимку, коли здоров'я найбільш піддається негативним впливам навколишнього середовища. Сало має омолоджуючу дію, сприяє відновленню організму після застуди, допомагає в боротьбі з грипом та іншими хворобами верхніх дихальних шляхів. Допомагає зміцнити нігтьову пластину і волоссяні цибулини.

Користь свинини для чоловіків полягає в здатності м'яса покращувати потенцію. Вміст цинку сприяє виробленню тестостерону, підтримання статевого здоров'я чоловіка, профілактики хвороб передміхурової залози і безпліддя.

Рослинна сировина

Сочевиця

Сочевиця — рід однорічних зіллястих рослин родини бобових . Усього відомо 7 видів, в Україні 4 види (*Lens culinaris*, *Lens ervoides*, *Lens lamottei*, *Lens nigricans*), з них у культурі звичайна або харчова сочевиця (*L. culinaris* Medik.), цінна зернобобова культура, поширена переважно в лісостепу.

За розміром зерна сочевицю поділяють на великонасінну (або тарілкову) і дрібнонасінну. Насіння сочевиці містить пересічно (у %) білка 25–35, крохмалю 47–60, товщу 0,6–4,4, клітковини 2,4–4, золи 2,3–4,4; вітаміни В1 і

B2. Зерно використовують на харчові та кормові цілі. Урожай зерна 11–15 центнерів з га. В Україні поширені сорти: Дніпровська 3, Нова луна й Петровська 4/105.

Корисні властивості сочевиці складаються з декількох чинників. 100 грам сухих насіння містить 297 ккал. У такій порції сочевиці знаходиться: 23 грам білків; 1,6 грама жирів; 46,2 грама вуглеводів. Насіння і страви з них багаті клітковиною. Серед макроелементів, завдяки яким ця бобова культура цінується медиками, фосфор і калій, магній і сірка, натрій, кальцій. Мікроелементний склад не менш багатий. У нього входить бор і Ніколь, титан і кобальт, кремній, фтор, молібден, йод, мідь і селен, залізо і цинк.

Крім мінеральних солей і поживних речовин, в насінні є вітаміни А, РР, Е, а також цілий набір вітамінів з групи В, включаючи тіамін, рибофлавін, токоферол. Регулярно включаючи сочевицю в меню, можна без особливих зусиль поповнювати запаси вітамінів, цінних мінералів, підживлювати свій організм енергією і зміцнювати здоров'я.

Бобові серед інших рослинних культур – лідери за вмістом поживних речовин. Сочевиця – не виняток, причому її насіння не мають дратівливим впливом на органи травлення, яке надає квасоля, боби і горох. Цим користь сочевиці для організму не закінчується. Велика кількість клітковини змушує кишечник активно скорочуватися. Завдяки посиленню перистальтики вдається впоратися з запорами, сочевиця активно виводить шлаки, не викликаючи підвищеного газоутворення або інших незручностей.

Вітаміни в складі сочевиці незамінні для організму. Хоча саме насіння не багаті вітаміном С, його засвоєння неможливо без присутньої в сочевиці нікотинової кислоти. Тіамін разом з магнієм і солями заліза благотворно впливає на роботу органів травлення, на хід обмінних процесів, а також серце, судини, кровотворення нервову систему. Регулярне вживання в їжу сочевиці допомагає поліпшити якість крові. Залізо в органічній формі стимулює вироблення гемоглобіну і підтримує оптимальний рівень червоних кров'яних

тілець. Відсутність холестерину корисно при небезпеки атеросклерозу, інсульту і інфаркту. Фолієва кислота має протиракову дію. Говорячи про користь і шкоду сочевиці, не можна обійти увагою наявність рибофлавіну. Цей вітамін незамінний для статевої сфери і ендокринної системи людини.

Склад цього бобового може похвалитися безліччю корисних речей для здоров'я людини. Отже, ось їх основний перелік:

- Омега-3 і Омега-6 жирні кислоти незамінні для організму, вони нас омолоджують, зміцнюють імунітет, покращують стан волосся і шкіри;
- численні мікроелементи з сочевиці (калій, фосфор, магній, залізо, кальцій) комплексно підтримують здоров'я; тут багато білка, який з легкістю засвоюється;
- широко представлені вітаміни групи В;
- фолієва кислота в 100 грамах – 90% від середньої добової дози, а вона особливо необхідна вагітним;
- ізофлавіони з цього продукту мінімізують ризик раку. позитивні властивості.

Отже, ви вже зрозуміли, що сочевиця корисна для повних людей, діабетиків, вагітних жінок і активних людей. Вона корисніше м'яса і багатьох бобових. Нижче – про це докладніше:

- будучи джерелом магнію і кислоти фолієвої, вона здатна зміцнювати серцевий м'яз, і діяти, як профілактика серцевих недуг;
- її клітковина, як губка, вбирає шкідливі жовчні кислоти і виводить їх, знижуючи також рівень холестерину і мінімізуючи ризик інсульту;
- запобігає запори, покращуючи роботу кишечника, рятує при розладах травлення;
- є лідером серед бобових, по грубому волокну, тому ефективно утилізує з організму шлаки і токсини, відмінно його очищаючи;

- вкрай корисна при діабеті, так як уповільнює надходження в кров вуглеводів, знижуючи рівень глюкози;
- вітаміни В групи незамінні для роботи нервової системи;
- тут багато селену, який запобігає запалення, уповільнює ріст пухлин (якщо вони є) і активізує вироблення Т-клітин, які вбивають небезпечні інфекції;
- також селен допомагає печінки детоксифікувати з організму ракові речовини;
- незамінна сочевиця для культуристів і атлетів – адже завдяки якісному білку сприяє росту м'язів (24 гр. білка на 100 гр. продукту, що можна порівняти з яловичиною);
- позбавляє від дефіциту заліза, при цьому дарує нам енергію і прекрасно бореться з втомою;
- діє, профілактирую атеросклероз, за рахунок потужних антиоксидантів; підвищує величезну електролітичну активність;
- покращує пам'ять і роботу головного мозку, завдяки калію і вітамінів В;
- і червона, і зелена сочевиця підвищує потенцію у чоловіків;
- покращує настрій, сприяючи виробництву серотоніну.

Таблиця 1.2. Склад червоної сочевиці

|                    |          |          |
|--------------------|----------|----------|
| Калорійність /     | Червона  | Червона  |
| Нутрієнти на 100 г | (суха)   | (варена) |
| клітковина         | 4,9 г    | 1,9 г    |
| калорійність       | 318 ккал | 100 ккал |
| білки              | 23,8 г   | 7,6 г    |
| вуглеводи          | 56,3 г   | 17,5 г   |
| жири               | 1,3 г    | 0,4 г    |
| Залізо             | 7,6 г    | 2,4 г    |
| калій              | 710 г    | 220 г    |
| фосфор             | 320 г    | 100 г    |
| Бета-каротин       | 60 мкг   | 20 мкг   |
| Тіамін (В1)        | 0,50 мг  | 0,11 мг  |
| Рибофлавін (В2)    | 0,20 мг  | 0,04 мг  |
| Ніацин (РР)        | 2,0 мг   | 0,4 мг   |
| Піридоксин (В6)    | 0,60 мг  | 0,11 мг  |
| Фолієва (В9)       | 100 мкг  | немає    |

### Кукурудзяна каша

Кукурудзяна крупа відома вже кілька десятиліть століть, але як би не змінювався світ, цей продукт залишається все ж таким незмінним надбанням людства. Її корисні властивості просто неперевершені, але чи є протипоказання щодо вживання кукурудзяної крупи? Сьогодні поговоримо!

### Склад кукурудзяної крупи

Щоб розібратися в тому, наскільки корисна кукурудзяна крупа, в першу чергу, потрібно поглянути на її хімічний склад. А він, скажімо прямо, досить унікальний. Цей продукт, зокрема, містить:

- вітаміни: В2 (рибофлавін), В1 (тіамін), РР (ніацин), В9 (фолієва кислота), Н (біотин), Е (токоферол), А (каротин), В6 (піридоксин), В5 (пантотенова кислота);
- мінерали: калій, бор, фосфор, фтор, мідь, кальцій, алюміній, сірка, магній, титан, ванадій, хлор, натрій, йод, нікель, селен, молібден, залізо, олово, кобальт, цинк, марганець, хром, кремній;
- амінокислотний склад: валін, триптофан, метіонін, лейцин, аргінін;
- інше: крохмаль, клітковина.

## Корисні властивості кукурудзяної крупи

Перш за все, варто відзначити дуже низьку калорійність кукурудзяної крупи, на сто грамів сухого продукту припадає лише 328 ккал, а в ста грамах приготовленої каші - 86 ккал. Саме тому її можна без побоювання їсти людям, що стежать за своєю фігурою і дотримуються здорового харчування. При цьому вона добре насичує і надовго дарує відчуття ситості.

Кукурудзяна крупа є прекрасним дієтичним продуктом, а полягає це у великій кількості цінних компонентів, що входять до її складу. Крім того кукурудзяна крупа є ще і гіпоалергенним продуктом, тому страви з неї без проблем можна давати навіть найменшим діткам, а також вводити в раціон людям, схильним до харчових алергій.

Велика користь каші з крупи кукурудзи і для шлунково-кишкового тракту. Клітковина, що міститься в ній у великій кількості, добре очищає кишечник від шкідливих калових каменів, шлаків, з організму виводяться радіонукліди, токсини, пестициди. Така каша усуває гнильні і бродильні процеси в кишечнику, позбавляє від закрепів.

Регулярне споживання кукурудзяної крупи дозволить зміцнити імунітет, сприятиме збереженню молодості і привабливості.

Поживні речовини, що містяться в складі кукурудзяної крупи, такі як, вітаміни А, бор і нікель мають позитивний вплив на стан шкіри, нігтів, волосся, а каротиноїди, мають позитивний вплив на організм роблять курців, бо зменшують можливість розвитку раку легенів та губів. Страви з цього виду каші збільшують еластичність судин, зменшують рівень холестерину, цим понижують ризики формування тромбозів, тобто і серцево-судинної системи та профілактики.

Фосфор, присутній в кукурудзі корисний для роботи нервової системи, вітаміни В5 і В1 сприяють усуненню депресивних станів і є непоганою профілактикою невралгічних хвороб, а магній і вітамін В6 підвищують

стійкість до стресів. Страви з кукурудзяної крупи рекомендується споживати людям, що страждають від цукрового діабету, захворювань крові, жовчного міхура, шлунка і печінки.

Крім усього цього кукурудзяна каша має одну унікальну властивість - зберігати всі найкорисніші властивості навіть після теплової обробки.

### Морські водорості

Морські водорості є цінним дієтичним продуктом харчування. Ці дари моря активно застосовуються в кулінарії і медицині.

В раціон харчування морські водорості ввійшли порівняно недавно. Лише у другій половині минулого століття цей продукт став активно застосовуватися для приготування страв, а також для промислового виробництва готових продуктів і деяких препаратів.

За останні кілька десятиліть про корисні властивості водоростей стало багато чого відомо. Згідно з медичними спостереженнями, регулярне вживання морських водоростей сприяє омолодженню організму, людина стає енергійною і значно рідше хворіє.

### Харчова цінність морських водоростей

Майже у всіх їстівних морських водоростях містяться такі компоненти:

- вітаміни (А, В, С, D, К, РР, фолієва кислота);
- каротини;
- поліненасичені жирні кислоти;
- полісахариди (глюкан, альгінова кислота, сульфатированні галактани, лігніни, пектини та інші);
- макро-і мікроелементи, зокрема, величезну кількість йоду, концентрація якого може досягати 1000 мг на 1 кг морських водоростей;
- хлорофіл і його похідні;
- фенольні сполуки;

- рослинні стерини;
- ферменти.

Енергетична цінність морських водоростей складає всього 7-15 ккал на 100 г продукту. Тому вони по праву вважаються цінним дієтичним продуктом. Вживання водоростей у великих кількостях не позначається на вашій фігурі.

#### Антиканцерогенна дія

Морські водорості надають антиракову дію завдяки вмісту в них великої кількості альгінатів. Ці сполуки здатні вибірково зв'язуватися з радіонуклідами, солями важких металів і разом з ними виводитися з організму природним шляхом. Солі альгінової кислоти є хорошими радіопротекторами (захищають організм від дії шкідливого випромінювання). Враховуючи такі властивості морських водоростей, їх слід активно застосовувати як профілактичний засіб від ракових захворювань.

Вміщені в морських водоростях пігменти (каротин, лютеїн, хлорофіл) захищають клітини від мутацій. Механізм антимуtagenної активності морських водоростей ще не до кінця вивчений, але факт їх позитивної дії встановлений.

У морських водоростях містяться вітаміни А і С, що володіють антиоксидантною активністю. Комплекс цих вітамінів уповільнює процеси старіння і активізує діяльність імунної системи, що дозволяє ефективно боротися з багатьма захворюваннями.

Такими властивостями морські водорості наділяють ряд біологічно активних речовин, що є імунокоректорами. Ці компоненти позитивно впливають на активність Т-лімфоцитів і макрофагів, а також сприяють синтезу імуноглобулінів-А, недолік яких і є причиною безлічі хронічних захворювань дихальної та сечостатевої системи.

У морських водоростях (особливо бурих) міститься велика кількість поліненасичених жирних кислот омега-3. Ці жирні кислоти знижують

концентрацію ліпопротеїнів низької щільності (поганого холестерину), тим самим знижуючи ризик атеросклеротичних змін судин. Жирні кислоти омега-3 позитивно впливають на роботу серцево-судинної системи, а також запобігають розвитку ожиріння і цукрового діабету.

Поліненасичені жирні кислоти (арахідонова кислота), що входять до складу морських водоростей беруть участь в синтезі особливих речовин – простагландинів, які є основними медіаторами запального процесу. Різні види простагландинів виявлені майже у всіх тканинах і органах. Ці речовини надають стимулюючу дію на гладкі м'язи кишечника і матки. Простагландини сприяють нормалізації артеріального тиску, а також допомагають боротися чужорідними агентами.

#### Конопляна мука

Завдяки своєму хімічному складу конопляна борошно володіє різноманітними корисними властивостями. Так, вона містить пектини і грубі харчові волокна – клітковину, які позитивно впливають на загальний стан людини і виводять шлаки та інші шкідливі речовини. У ній також присутні різні корисні мікро- і макроелементи, необхідні для нормального розвитку організму: магній, калій, фосфор, цинк, сірка, хлор.

Конопляна борошно служить багатим джерелом вітамінів групи В, Е, РР, D і К. У ній також присутні каротиноїди, які є прототипом вітаміну А.

Крім цього, в насінні конопель присутні два десятка амінокислот, половина яких не синтезується в людському тілі і може бути отримана тільки з їжею.

У продукті є і жирні кислоти Омега-3 і Омега-6 в правильній пропорції (1: 3). Їх користь полягає в вираженому благотворну дію практично на усі системи життєзабезпечення людського організму, такі як нервова, травна, серцево-судинна, ендокринна та репродуктивна системи.

При цьому борошно відрізняється низьким вмістом жиру. 100 г цієї речовини мають наступній енергетичною цінністю: калорійність 290 ккал білки 30,0 г жири 7,9 г вуглеводи 24,7 г Добова норма споживання – 2 – 3 ст. л. (Близько 30 г).

Користь конопляної борошна була помічена людьми ще з давніх-давен, а тому цей продукт донині є важливою складовою страв в кухнях багатьох народів світу. Конопляна борошно надає комплексний оздоровчий ефект на людину. Зокрема, вона:

- Позитивно впливає на шлунково-кишковий тракт, допомагає впоратися з запорами і нормалізує баланс мікрофлори кишечника. За рахунок високого вмісту клітковини відбувається очищення організму від шкідливих токсинів і прискорюється обмін речовин.
- Перешкоджає розвитку цукрового діабету II типу, так як регулює рівень цукру в крові і пригнічує надмірну вироблення інсуліну.
- Сприяє зниженню ваги і попереджає розвиток ожиріння. Клітковина заглушає почуття голоду, через що людина довгий час відчуває ситість і перестає мати потребу в додаткових перекуси, а вітаміни групи B активізують процеси метаболізму. В результаті відбувається спалювання жирових клітин, що робить конопляну борошно дієвим засобом для схуднення.
- Пригнічує розвиток захворювань печінки і жовчовивідних шляхів, оскільки магній, який у великій кількості знаходиться в борошні з конопляного насіння, має жовчогінні властивості. Він також перешкоджає появі каменів у жовчному міхурі.
- Покращує роботу серцево-судинної системи і попереджає розвиток тромбозів. Наявні в складі борошна пектини в поєднанні з магнієм пов'язують шкідливий холестерин і безпечно виводять його з організму, тим самим перешкоджаючи виникненню на стінках кровоносних судин холестеринових бляшок.

- Знижує небезпеку розвитку хвороб чоловічої сечостатевої системи, таких як безпліддя, простатит та інші, завдяки запасам магнію, селену і цинку, користь яких для чоловічого здоров'я підтверджена медичним співтовариством.

- Посилює лактацію у жінок в період грудного вигодовування.

- Підвищує захисні сили організму. Волокна конопляної борошна служать середовищем для розмноження корисних біфідобактерій, які зміцнюють імунітет.

- Підсилює розумову активність. Будучи багатим джерелом амінокислот, конопляна борошно позитивно впливає на функціонування нервової системи, покращує пам'ять і сприяє поліпшенню концентрації уваги, а також усуває безсоння і допомагає боротися зі стресом.

- Покращує фізичну працездатність. Наявність в конопляній борошні вітаміну Е призводить до підвищення показників витривалості та збільшення м'язової маси, що вельми корисно для спортсменів.

- Відновлює кров'яної склад. У борошні з конопляного насіння містяться глобулін і альбумін, які нормалізують рівень гемоглобіну в крові людини і, отже, сприяють профілактиці анемії.

### 1.3. Способи теплової кулінарної обробки харчових продуктів

#### 1.3.1. Процеси, що відбуваються при тепловій кулінарній обробці харчових продуктів

Природа процесів, що відбуваються при тепловій обробці рослинних і тваринних продуктів, істотно різниться.[1,8,9,14,15,25]

При варінні під тиском, коли температура підвищується проти звичайної на 2-3 ° С, тривалість варіння скорочується приблизно в 1,5 рази. Варка на пару також зменшує втрати харчових речовин в порівнянні з варінням у воді, оскільки екстракція зачіпає тільки самі поверхневі шари. Для зменшення випаровування води при смаженні проводять в присутності жиру, який, обволікаючи продукт, зменшує температуру поверхні і швидкість випаровування вологи.

У продуктах тваринного походження найбільш цінними в харчовому і кулінарному відношенні є білки. Механічна міцність м'ясних продуктів зумовлена певною жорсткістю «третинної» структури білків. Найбільшою твердістю мають білки сполучних тканин (колаген та еластин). Одним з основних, але не єдиним фактором, що обумовлює жорсткість «третинної» структури більшості білків тваринного походження є присутність в них води.[1,9,16]

### 1.3.2. Традиційні способи теплової кулінарної обробки харчових продуктів

Слід зазначити, що основна маса сировини при використанні його на підприємствах галузі організації харчування піддається термічній обробці, яка має суттєвий вплив на якість готової продукції. Нагрівання продукту з використанням різних середовищ, що передають тепло, викликає зміни його структурно-механічних, фізико-хімічних і органолептичних властивостей, які в сукупності визначають готовність виробу, консистенцію, колір, запах, смак, що характеризують ступінь кулінарної готовності продукту.[2,18,19,26]

Важливим гігієнічним вимогам, які ставляться до всіх видів теплової обробки, є максимальне збереження харчової та біологічної цінності продуктів, що забезпечується дотриманням необхідного режиму теплової обробки. При цьому перевищення встановленого температурного режиму або тривалості теплової обробки продуктів негативно позначається на їх харчовій та біологічній цінності.

Застосування варіння на пару дозволяє зберігати в харчових продуктах майже всі поживні властивості, а саме блюдо володіє високими органолептичними показниками і має менші технологічні втрати маси, ніж при звичайному варінні у воді. При варінні у воді в бульйон переходить в 8 разів

більше сухих речовин, жиру - в 4 рази, ніж при варці на пару.

У промислових умовах варіння на пару здійснюється його в спеціальних пароварочних шафах різних конструкцій, при цьому найбільш ефективні конструкції з примусовою циркуляцією пари.

Особливе місце займає процес нагріву в електричному полі СВЧ або ВЧ. Особливістю цього способу є прогрів харчових продуктів по всьому об'єму, завдяки здатності електромагнітного поля проникати всередину виробу на значну глибину. При цьому способі використовується принцип діелектричного нагріву, при якому в камері НВЧ-апарату прогривається тільки

продукт. Великою перевагою даного способу нагрівання є швидкість доведення продукту до готовності (тривалість теплової обробки в порівнянні з традиційним способом зменшується в 5 - 10 разів). При СВЧ-нагрівання в продуктах повніше зберігаються поживні речовини, виключається пригорання виробів, поліпшуються смакові якості їжі, що готується і санітарно-гігієнічні умови праці обслуговуючого персоналу.

Якісна відмінність ІК-нагріву від діелектричного полягає в механізмі трансформації енергії випромінювання в тепло. ІК-поле проникає в продукт на меншу глибину, ніж СВЧ-поле, внаслідок чого, такий вид нагріву можна вважати проміжним між поверхневим і об'ємним.

При комбінованій тепловій обробці харчових продуктів їх об'ємний нагрів здійснюється в полі СВЧ, а колеровка - в ІК-поле. Така обробка продуктів дозволяє реалізувати переваги обох способів нагріву і здійснювати процес приготування їжі в умовах оптимального режиму. Комбінований СВЧ і ІК-нагрів здійснюють в апаратах періодичної і безперервної дії, забезпечених СВЧ і ІК-генераторами, при цьому послідовність і тривалість впливу СВЧ і ІК-поля на продукт може змінюватися в залежності від вимог технологічного процесу.[14]

Жарка - теплова кулінарна обробка продуктів з метою доведення до кулінарної готовності при температурі, що забезпечує створенню на їх поверхні специфічної скоринки.

При смаженні на відкритій поверхні в якості середовища, що передає тепло, використовують нагрітий жир. Завдяки невеликій теплопровідності жир захищає продукт від місцевого перегріву і сприяє рівномірному нагріванню всієї поверхні.[6,14]

У початковий період смаження розплавлений жир забезпечує рівномірний нагрів поверхні продукту до температури, що не перевищує 100 ° С. При цьому поверхневий шар продукту зневоднюється за рахунок

випаровування вологи і процесу термовологопровідності, що викликає перенесення вологи в напрямку руху потоку тепла - від поверхневого шару продукту до центру. Подальший нагрів зневодненого поверхневого шару продукту викликає термічний розпад речовин, що входять до його складу, з утворенням нових хімічних речовин (частиною летючих), що володіють специфічним ароматом і смаком, характерним для даного виду продукту. [6,14]

Процес смаження починається приблизно при температурі близько 105 ° С і посилюється при подальшому підвищенні температури. При цьому нагрів понад 135 ° С призводить до погіршення органолептичних показників продукту, в зв'язку з утворенням речовин, що володіють запахом і смаком горілого. [6,14]

При смаженні в жирі продукт повністю занурюють в жарильну ванну з нагрітим жиром, що обумовлює утворення скоринки на всій поверхні продукту. У цьому випадку передача тепла від нагрівається середовища продукту здійснюється теплопровідністю. Смаження у фритюрі може проводитися плаваючим і зануреним способом, причому продуктивність другого способу значно вище. Смаження у фритюрі знаходить широке застосування для доведення до готовності таких продуктів, як картопля, риба та інших, а також різних видів борошняних виробів (пиріжки, пончики), і може здійснюватися з використанням апаратів періодичної і безперервної дії.

Смаження в камері духовці (радіаційно-конвекційний спосіб). При даному способі продукт поливають розтопленим жиром і поміщають в духовку, в якому нагрівання продукту виробляється в основному (на 80 - 85%) за рахунок випромінювання від нагрітих поверхонь камери і частково завдяки теплопровідності гарячого пода і конвекції переміщаються потоків повітря.

При смаженні на відкритому вогні (без димоутворення), продукт поміщають на металеву решітку, попередньо змащену жиром. Після

та інших, а також різних видів борошняних виробів (пиріжки, пончики), і може здійснюватися з використанням апаратів періодичної і безперервної дії.

При смаженні на відкритому вогні (без димоутворення), продукт поміщають на металеву решітку, попередньо змащену жиром. Після обсмажування продукту з одного боку, грати перевертають і обсмажують продукт з іншого боку. При запіканні майже всіх видів харчових продуктів використовують два прийоми теплової обробки: попереднє обсмажування до утворення скоринки і подальшу варіння припусканням з додаванням прянощів і приправ.

Приєм запікання використовують для отримання піджареної скоринки на поверхні продуктів, що вже пройшли теплову обробку (каші, макарони, м'ясо) або доведених до напівготовності (натуральні котлети). Деякі види продуктів (риба, баранина) для приготування певних страв запікають сирими. Запікання виробляють з додаванням таких продуктів, як яйця, молоко, соуси.

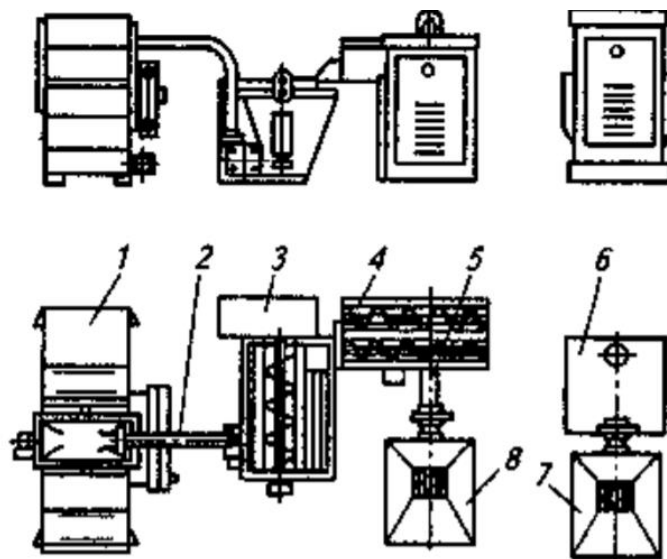
Слід зазначити, що використання традиційних технологій для теплової обробки призводить до значних незворотних втрат цінних поживних властивостей, вітамінів, мінеральних речовин, смаку і аромату, а також суттєвих втрат маси, що є однією з найважливіших технологічних проблем на сучасних підприємствах громадського харчування.

1.4. Класифікація обладнання та види ,які використовуються у виготовленні січених напівфабрикатів

Лінія К6-ФЛ1К-200 призначена для готування м'ясних напівфабрикатів котлет масою 50 і 75 г з укладанням їх на лотки.

Лінія складається з вовчка для подрібнювання м'яса, жиру й лука, вовчка для подрібнювання хліба, ванни для вивантаження в неї подрібненої хлібної маси, насадки для транспортування подрібнених: м'яса, лука й жиру з вовчка фаршмішалку, фаршмішалки для перемішування подрібнених: м'яса, хліба, лука й спецій, накопичувача для подачі фаршу в котлетний автомат, котлетного автомата, автомата панірування сухарним борошном і укладання на лотки.

Рисунок 1.1. Лінія К6-ФЛ1К-200 для готування котлет



1 - лотки; 2- живильник; 3 - котлетний автомат; 4- фаршмішалка; 5 - насадка; 6- ванна, 7, 8- вовчки

Попередньо замочений хліб подрібнюють на вовчку й вивантажують у ванну. Одночасно в інший вовчок завантажують м'ясо, лук, подрібнюють і подають у фаршмішалку. Туди ж завантажують подрібнений хліб і спеції відповідно до технології. Маса ретельно перемішується.



На опорну плиту, розташовану на валику стола, опираються нижні торцеві зрізи поршнів при проходженні під циліндром. Положення опорної плити змінюють шляхом обертання рукоятки, що діє на регулятор і зміщує за віссю валик з опорною плитою. У такий спосіб регулюють обсяг кишень стола й, отже, масу дози.

Диск призначений для знімання котлет зі стола і їхньої передачі на подальшу обробку. Стрілками на малюнку зазначений напрямок руху котлет. Зазор між нижньою поверхнею диска й верхньою поверхнею стола дорівнює 0,2 мм. Для очищення обертового диска передбачений шкребок, що скидає частки фаршу. Він повинен щільно прилягати до верхньої поверхні диска. Штоки поршнів постачені шарнірами, які під час обертання стола котяться по кулачку й залежно від конфігурації його розгорнення забезпечують поршням зворотньо-поступальний рух. При підході до завантажувального циліндра поршень опускається у крайнє нижнє положення, а після проходження завантажувального циліндра разом з відформованою котлетою піднімається до рівня верхньої площини стола.

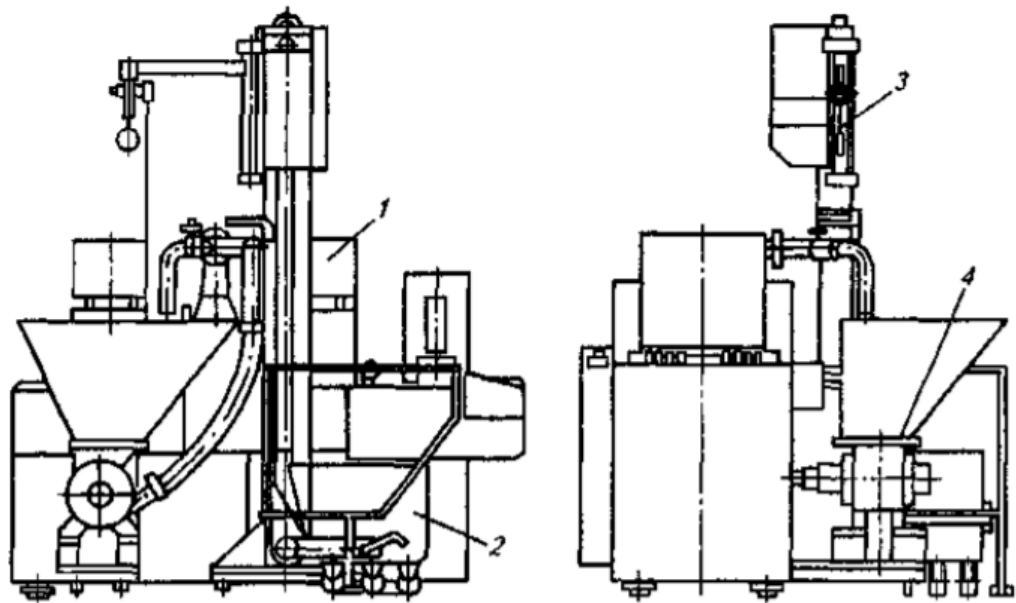
Завантажений у циліндр м'ясний фарш нагнітається шестилопатевим гвинтом у формувальні отвори стола, після чого відформовані котлети (круглі) поршнями виштовхуються на його поверхню, де їх підхоплює конвеєрний диск і скидає у посипані сухарним борошном лотки.

Автомат ЯЗ-ФКС призначений для механізації процесу надання форми м'ясним рубаним напівфабрикатам (наприклад: котлетки) та для надання паніровки у цехах січених напівфабрикатів для виробництва с невеликою потужністю.

Він складається з рами, пристрою для формування котлет, двох сухарниць для нанесення панірувального борошна, конвеєра з рольгангом для переміщення заповнених лотків, ексцентриково - лопатевого фаршевого насоса для подачі фаршу в прийомний бункер пристрою, що формує, приводів конвеєра,

формувального пристрою, фаршевого насоса, візків ЯФЦ-1У для транспортування фаршу від місця готування до бункера завантаження. Автомат працює в автоматичному режимі.

Рисунок 1.3. Автомат ЯЗ-ФКС

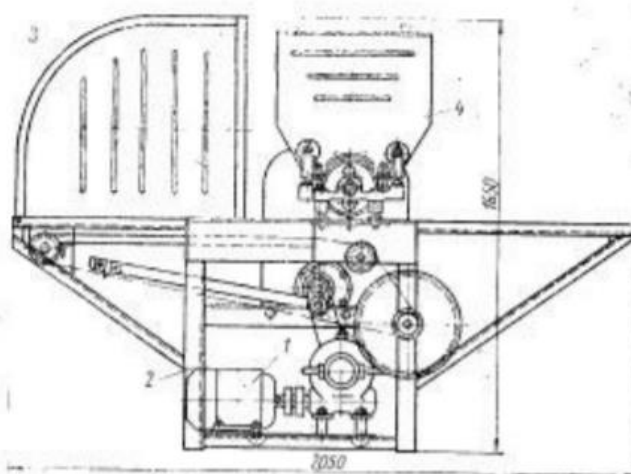


1 - автомат, 2- візок, 3- підйомник, 4 - насос

Котлетний автомат АК- 200 призначений для дозування та формування котлет. Він входить в склад безперервної потокової лінії ФЛК-200 виробництва котлет. Автомат складається з станини, приводу, формуючого барабану, бункера для фаршу, магазину для лотків, стрічкового транспортера, двох пристроїв для панірування котлет.

Фарш насосом нагнітається в бункер, який щільно прилягає до верхньої циліндричної поверхні барабану, та заповнює циліндри, що в ньому знаходяться. При повороті барабану на  $180^\circ$  фарш виштовхується з дірок за допомогою поршнів, які рухають в дію від взаємодії штоків з копиром. Котлети з заданою формою укладаються в лоточки, які автоматично за допомогою транспортера з магієну. Перед формуванням та після нього на лоток посипається панірувальне борошно, яке загружається в бункер.

Рисунок 1.4. Котлетний автомат АК-200



1 – привід автомата, 2 – станина, 3 – магазин для лотків, 4 – дозувально-формувальний пристрій

## **РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1. Об'єкти дослідження**

За результатами проведеного аналізу джерел інформації, інформації про сьогоденне становище ринку тваринної бази, ніші напівфабрикатової, у тому числі високого ступеня готовності збільшеного терміну зберігання та перспективи розширення варіативності комбінованих продуктів збалансованого та профілактичного харчування, відповідно до поставлених завдань були визначені об'єкти та методи дослідження.

Для дослідження обрали такі види сировини: м'ясо птиці (філє та бедро) курчат-бройлерів (власного виробництва ТМ Фора) (ДСТУ 3143:2013), свинина напівжирна (власного виробництва ТМ Фора) (ДСТУ 7158:2013), сочевиця червона (ТМ Трапеза), морська капуста (ТМ Водній мир), конопляна мука (ТМ Земледар), кукурудзяна каша (ТМ Сквирянка), морква, цибуля, сіль та перець.

### **2.2 Організація експериментальних досліджень.**

Згідно до поставлених задач магістерської роботи, були виконані такі роботи, підготовка сировини та складання фаршу, обробка проводилася в лабораторії кафедри, експериментальні дослідження проводили в лабораторії кафедр підготовки та консервування м'яса НУХТ. Послідовність проведення етапів експериментальних досліджень, взаємозв'язок об'єктів досліджень, досліджуваних показників і методів досліджень представлені схемою проведення експерименту показано на схемі.

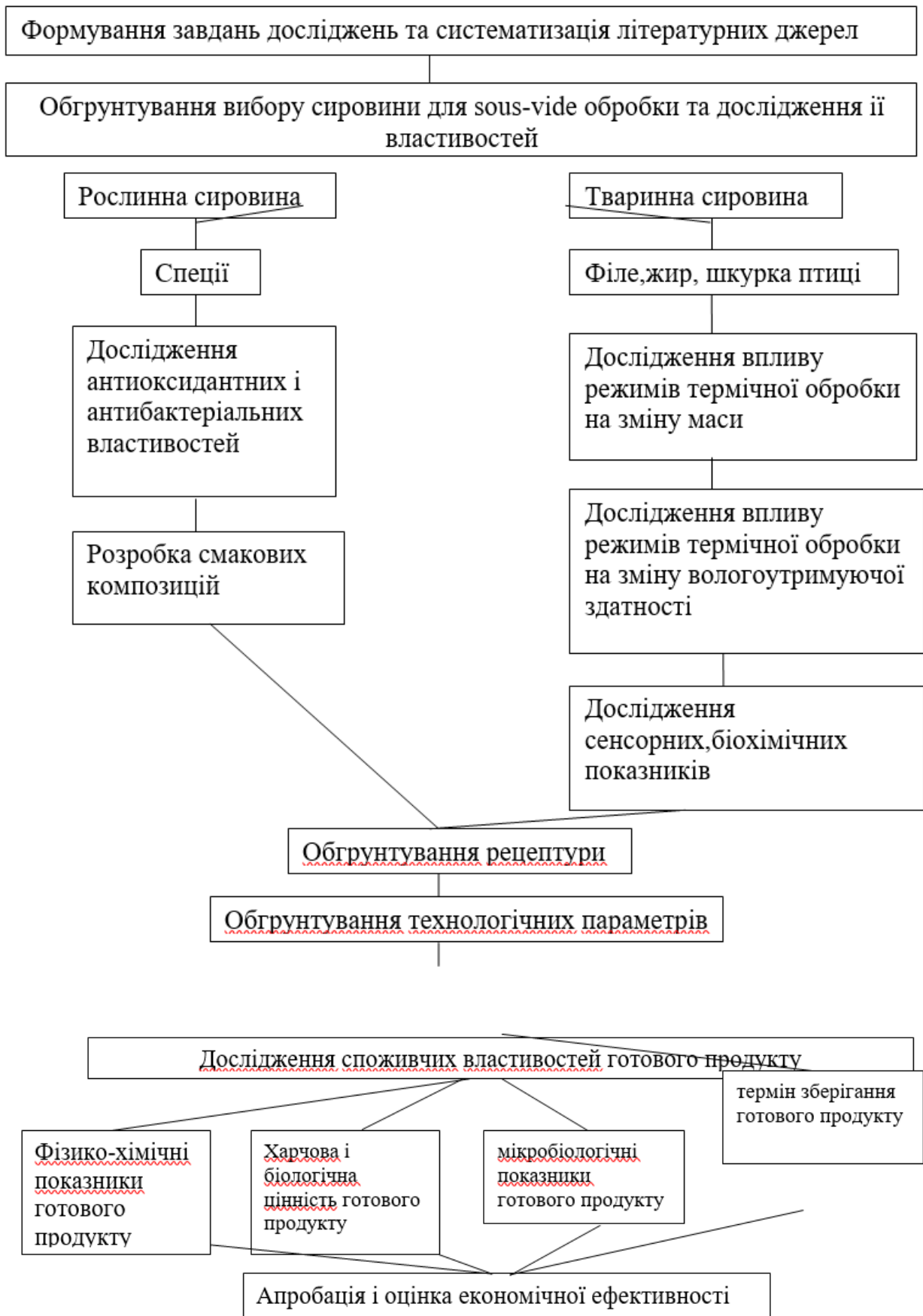


Рис.2.1 Схеми експериментальних досліджень

### 2.3. Методи і методики експериментальних досліджень сировини і готових продуктів

Дослідження хімічного складу, фізико-хімічних і мікробіологічних показників сировини, харчових систем і готових продуктів виконувалися у відповідності зі стандартами (табл. 2.1), а також модифікованими і вдосконаленими методиками.

Табл. 2.1 Методи і методики експериментальних досліджень сировини і готових продуктів

| Показник                             |           | Методика  | Нормативний документ |
|--------------------------------------|-----------|---|----------------------|
| Відбір проб та підготовка до аналізу |           |   | ГОСТ 7269-79         |
| Масова частка                        | вологості | Метод висушування                                   | ДСТУ 1442:2005 ISO   |
|                                      | білка     | Метод Кьельдаля                                     | ДСТУ 4823:2007       |
|                                      | жиру      | Метод Сокслета                                      | ДСТУ 4823:2007       |
| Органолептика                        |           | Сенсорний аналіз                                    | ДСТУ 4823:2007       |
| Визначення ВЗЗ                       |           |   | ДСТУ 4823:2007       |
| Масова частка однієї штуки           |           | Сважування  | ДСТУ 4823:2007       |
| Амінокислотний аналіз                |           | Метод іонообмінної рідинно-колоночної хроматографії |                      |

## Органолептичні показники:

Таблиця 2.2

| Назва показника   | Котлети  |
|-------------------|--|
| Зовнішній вигляд  | Овальна. овальноприплю снута<br>Поверхня рівномірно вкрита пакірковою , без розірваних ломаних країв |
| Вигляд на розрізі | З наявністю овочів,<br>крупів відповідно до рецептури  |
| Консистенція      | Щільна, у смаженому вигляді — соковита,<br>ніжна, некрихка   |
| Запах і смак      | У сирому вигляді — властиві доброякісній сировині і спеціям, у смаженому — властиві даном у продукту |

## Хімічні показники

### Масова частка вологи

Визначення масової частки вологи методом висушування до постійної маси:

Бюкси висушують при 100-105°C + наважка 3-5 г (похибка 0,0002 г); сушать 100-105°C до постійної маси (два послідовних зважування). Різниця між двома зважуваннями ~0,001 г. Сушать з однією чи двома повторностями. За кінцевий результат беруть середнє арифметичне паралельних досліджень (різниця між паралельними дослідженнями не більше 1%). Період сушки 5-7 годин.

При Прискореному методі період сушки – 50 хвилин.

Масову частку вологи:  $W$  (%)  $W = \frac{m - m_1}{m} \times 100$ , де

$M$  – маса зразка продукту до висушування;

$M_1$  – маса зразка після висушування.

Визначення рН

Техніка визначення рН потенціометричним способом

Для приготування витяжки 1:10 беруть 10 г складений фарш, поміщають у ступку, дрібно подрібнюють ножицями та розтирають товкачем. Додають трохи дистильованої води із загальної кількості 100 мл. М'ясну кашку переносять у колбу, ступку промивають кількістю води, що залишилася, яку потім зливають в ту ж колбу. Колбу закривають пробкою, м'ясо з водою збовтують 3 хвилини, потім 2 хвилини відстоюють і 2 хвилини збовтують знову. Витяжку фільтрують через три шари марлі, а потім через паперовий фільтр у хімічну склянку, вміст якого досліджують за допомогою електродів потенціометра. Зі шкали приладу знімають показники рН даної проби.

Визначення ВЗЗ

Для визначення вологозв'язувальної здатності на торзійних вагах на поліетиленовій плівці зважити три наважки фаршу 300 мг і перенести на фільтр так, щоб наважка опинилася під поліетиленовою плівкою.

Зверху наважку накривають скляною пластиною і притискають пластину вантажем масою 1 кг.

Підпресовування проводять протягом 10 хв. Після цього фільтр з наважкою звільняють від вантажу і простим олівцем окреслюють контури фаршу та вологої плями.

За допомогою планіметра або міліметрового паперу визначають, в см<sup>2</sup>, площу плями, утвореної фаршем і площу відділеної вологи, що перейшла у фільтрувальний папір.

Розмір вологої плями вираховують як різницю загальної площі плями та площі фаршу. Емпірично встановлено, що 1 см<sup>2</sup> площі вологої плями відповідає 8,4 мг вологи. Вміст зв'язаної вологи, у % до фаршу, знаходять за формулою

$$ВЗЗ_m = \frac{(a - 8,4 \cdot b)}{m} \cdot 100 \%$$

де а - загальний вміст вологи в наважці, мг;

в - площа вологого плями, см<sup>2</sup>;

т - маса наважки для пресування, мг.

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

$$ВЗЗ_a = \frac{(a - 8,4 \cdot b)}{a} \cdot 100 \%$$

### 3.Результати наукових досліджень

#### 3.1 Аналіз результатів експериментальних даних

Для наукових досліджень було обрано наступні зразки: конопляна мука, сочевиця, морська капуста свинина напівжирна, грудка, куряче бедро, морква, цибуля, кукурудзяна каша.(рис3.1.-3.6)



рис.3.1.



рис.3.2.



рис.3.3.



рис.3.4.



рис 3.5.



рис.3.6.

На початку відбувалась підготовка сировини, яка включала в себе підготовку сировини.

Для підготовки м'ясної сировини, свинина і курятина, була нарізана кубиком 1 на 1 см. Морську капусту нарізали мілким слайсом на шматочки менше.

Морква та цибуля була нарізана мілким кубиком. Далі їх суміш біла пасірована на соняшниковій олії, до стану м'якого в середині, та твердого ззовні.

Сочевицю біла промита декілька разів від пилу, домішок та сторонніх домішок. Далі проводилась бланшування сочевиці.

Далі склали фарш згідно рецептурної таблиці.



Рис.3.7 .



Рис.3.8.



Рис.3.9.



Рис.3.10.



Рис.3.11.



Рис.3.12.

Таблиця 3.1. Рецептатура напівфабрикатів в %

| Назва сировини     | Номер досліду |     |     |     |          |
|--------------------|---------------|-----|-----|-----|----------|
|                    | I             | II  | III | IV  | Контроль |
| Свинина напівжирна | 22%           | 19% | 17% | 14% | 25%      |
| Грудка куряча      | 25%           | 30% | 26% | 30% | 30%      |
| Бедро куряче       | 22%           | 19% | 17% | 14% | 5%       |
| Цибуля             | 5%            | 5%  | 5%  | 5%  | 5%       |
| Морква             | 5%            | 5%  | 5%  | 5%  | 5%       |
| Сочевиця           | 5%            | 4%  | 10% | 10% | -        |
| Кукурудзяна каша   | 6%            | 6%  | 6%  | 6%  | 6%       |
| Меланж             | 4%            | 4%  | 4%  | 4%  | 4%       |
| Морська капуста    | 4%            | 6%  | 8%  | 8%  | -        |
| Конопляна мука     | 2%            | 2%  | 4%  | 4%  | -        |

Таблиця 3.2. Рецептатура напівфабрикатів в г

| Назва сировини                         | Номер досліду |        |         |         |          |
|--|---------------|--------|---------|---------|----------|
|  | I             | II     | III     | IV      | Контроль |
| Свинина<br>напівжирна+<br>кураче бедро | 121,5г        | 145,9г | 126,4г  | 145,9г  | 145,9г   |
| Грудка куряча                          | 214г          | 184г   | 165,36г | 136,18г | 243,18г  |
| Цибуля+морква                          | 48,6г         | 48,6г  | 48,6г   | 48,6г   | 48,6г    |
| Сочевиця                               | 24,3г         | 19,4г  | 48,6г   | 48,6г   | -        |
| Кукурудзяна<br>каша                    | 29,1г         | 29,1г  | 29,1г   | 29,1г   | 29,1г    |
| Меланж                                 | 19,4г         | 19,4г  | 19,4г   | 19,4г   | 19,4г    |
| Морська<br>капуста                     | 19,4г         | 29,1г  | 38,9г   | 38,9г   | -        |
| Конопляна<br>мука                      | 9,7г          | 9,7г   | 19,4г   | 19,4г   | -        |
| Сіль                                   | 8,5г          | 8,2г   | 8,4г    | 8,2г    | 8,2г     |
| Перець                                 | 0,5г          | 0,4г   | 0,4г    | 0,4г    | 0,4г     |

Для того, щоб вирахувати масову частку втрат маси зразка при тепловій обробці, зразок попередньо були зважені. Після закінчення процесу теплової обробки (жаріння) провели зважування повторно та встановлюємо, що втрата маси не є суттєвою.



Рис.3.14

Таблиця 3.3. Зміна маси при жарінні

| Номер зразка | До, г  | Після, г | Втрати, г | Втрати, % |
|--------------|--------|----------|-----------|-----------|
| Зразок 1     | 186,77 | 173,7    | 13,07     | 6,9       |
| Зразок 2     | 167,78 | 154,6    | 13,18     | 7,8       |
| Зразок 3     | 178,89 | 165,79   | 13,1      | 7,3       |
| Зразок 4     | 207,2  | 200,65   | 6,55      | 3,1       |
| Контроль     | 218,4  | 206,16   | 12,24     | 5,6       |

#### Масова частка вологи



рис.3.15.

Таблиця 3.4. Масова частка вологи

| Номер зразка | Маса бюкси, г | Маса наважки, г | Маса після висушування, г | Волога, % |
|--------------|---------------|-----------------|---------------------------|-----------|
| Зразок 1     | 14,17         | 5,13            | 16,69                     | 13,5      |
| Зразок 2     | 14,01         | 5,19            | 16,50                     | 14,06     |
| Зразок 3     | 14,19         | 4,94            | 16,55                     | 13,48     |
| Зразок 4     | 14,38         | 5,03            | 17,32                     | 10,07     |
| Контроль     | 14,03         | 5,11            | 16,34                     | 14,62     |

Формула визначення вологи продукту, %:

$$W = \frac{m - m_1}{m} \times 100$$

$$W_1 = (19,3 - 16,69) / 19,3 \times 100 = 13,5\%$$

$$W_2 = (19,2 - 16,5) / 19,2 \times 100 = 14,06\%$$

$$W_3 = (19,13 - 16,55) / 19,13 \times 100 = 13,48\%$$

$$W_4 = (19,41 - 17,32) / 19,41 \times 100 = 10,7\%$$

$$W_k = (19,14 - 16,34) / 19,14 \times 100 = 14,62\%$$

pH фаршу



ри3.16.

Таблиця 3.5.Показники рН

| Номер зразка | рН   |
|--------------|------|
| Зразок 1     | 6,25 |
| Зразок 2     | 6,25 |
| Зразок 3     | 6,3  |
| Зразок 4     | 6,2  |
| Контроль     | 6,1  |

Вологозв'язуюча здатність фаршу

Таблиця 3.6.Показники ВЗЗ

| Номер зразка | ВЗЗ, % |
|--------------|--------|
| Зразок 1     | 20     |
| Зразок 2     | 23     |
| Зразок 3     | 21     |
| Зразок 4     | 19     |
| Контроль     | 25     |

Органолептичні показники :

Таблиця 3.7.Органолептичні показники напівфабрикатів

| Номер зразка | Зовнішній вигляд                     | Вигляд на розрізі                  | Консистенція                       | Запах і смак                           |
|--------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|
| Зразок 1     | Овальна, приплюснута форма, поверхня | Фарш рівномірно перемішаний, колір | Щільна, соковита, ік при надавленн | У сирому вигляді доброякісний запах, в |

|          |   |   |   |  |
|----------|---|---|---|--|
|          | рівномірна,вкрита панірковою, края рівні,без надломів та розривів   | світло рожевий та темно червоний<br>Присутні вкраплення овочей та сочевиці                                    | і присутній, ніжна, не кришиться  | готовому вигляді – притаманні й даним видам овочей та м'ясній сировині.  |
| Зразок 2 | Овальна , приплюстнута форма , поверхня рівномірна,вкрита панірковою, края рівні,без надломів та розривів | Фарш рівномірно перемішаний ,колір світло рожевий та темно червоний<br>Присутні вкраплення овочей та сочевиці | Щільна, соковита,сік при надавленні і присутній, ніжна, не кришиться            | У сирому вигляді доброякісний запах, в готовому вигляді – притаманні й даним видам овочей та м'ясній сировині. |
| Зразок 3 | Овальна , приплюстнута форма , поверхня рівномірна,вкрита панірковою, края рівні,без                      | Фарш рівномірно перемішаний ,колір світло рожевий та темно червоний   | Щільна, сік при надавленні і присутній, але його кількість дуже мала, ніжна, не | У сирому вигляді доброякісний запах, в готовому вигляді – притаманні й даним видам                             |

|          |   |   |   |   |
|----------|---|---|---|---|
|          | надломів та розривів  | Прису тні<br>вкраплення<br>овочей та сочевиці   | кришиться   | овочей та м'ясній сировині.   |
| Зразок 4 | Овальна ,<br>приплюстнута<br>форма ,<br>поверхня<br>рівномірна,вкрита<br>паніровкою,<br>края рівні,без надломів та розривів | Фарш<br>рівномірно<br>перемішани<br>й ,колір<br>світло<br>рожевий та<br>темно<br>червоний<br>Прису<br>тні<br>вкраплення<br>овочей та сочевиці | Щільна,<br>сік при<br>надавленні<br>і<br>присутній,<br>але його<br>кількість<br>дуже мала,<br>ніжна, не<br>кришиться<br>я | У сирому<br>вигляді<br>доброякісний<br>запах, в<br>готовому<br>вигляді –<br>притаманні<br>й даним<br>видам<br>овочей та<br>м'ясній<br>сировині. |
| Контроль | Овальна ,<br>приплюстнута<br>форма ,<br>поверхня<br>рівномірна,вкрита<br>паніровкою,<br>края рівні,без надломів та розривів | Фарш<br>рівномірно<br>перемішани<br>й ,колір<br>світло<br>рожевий та<br>темно<br>червоний<br>Прису<br>тні<br>вкраплення<br>овочей,            | Щільна,<br>соковита,сік<br>при<br>надавленні<br>і<br>присутній,<br>ніжна, не<br>кришиться<br>я                            | У сирому<br>вигляді<br>доброякісний<br>запах, в<br>готовому<br>вигляді –<br>притаманні<br>й даним<br>видам<br>овочей та<br>м'ясній<br>сировині. |

|  |  |                     |  |  |
|--|--|---------------------|--|--|
|  |  | моркви та<br>цибулі |  |  |
|--|--|---------------------|--|--|



Рис.3.17. Зразок 1



Рис.3.18 Зразок 2



Рис.3.19. Зразок 3

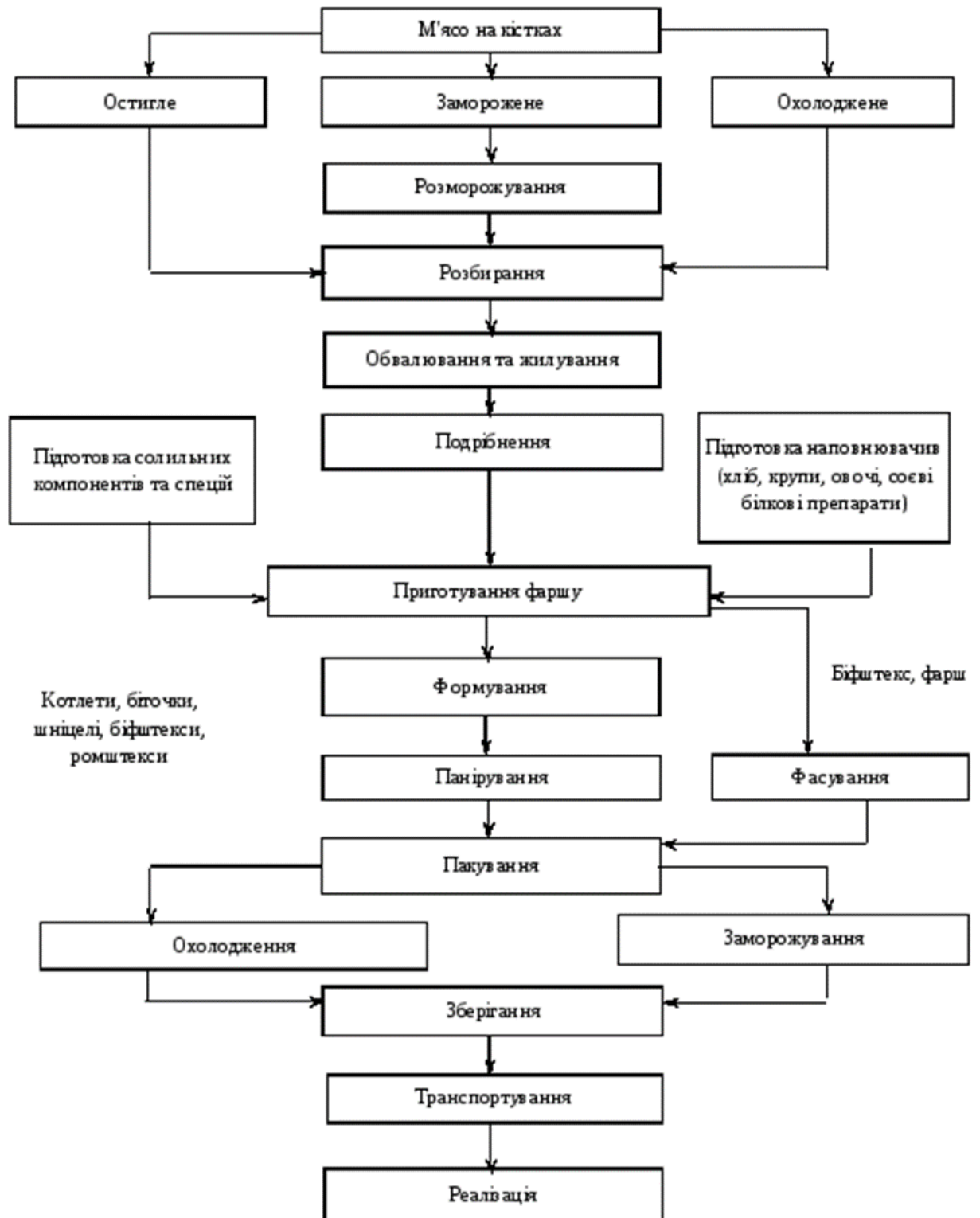


Рис.3.20. Зразок 4



Рис.3.21. Контроль

### 3.2 Дослідження безпечності харчової продукції на основі концепції НАССР



## Аналіз небезпек

| <u>Технологічна операція</u>   | <u>Потенційні небезпеки (біологічні, хімічні, фізичні)</u>                              | <u>Небезпека значна?</u> | <u>Обґрунтування</u>   | <u>Превентивні заходи</u>  | <u>Цей етап є ККТ</u> |
|--|---|--------------------------|--|--|-----------------------|
| <u>1) Приймання і підготовка сировини (мясо птиці)</u>                     | <u>Salmonella, E. coli, Campylobacter jejune, Clostridium Botulinum, тощо</u>           | <u>Так</u>               | <u>Свіже м'ясо має свою патогенну мікрофлору</u>   | <u>Закупівля сировини у сертифікованих постачальників у належні терміни</u>                                | <u>Ні</u>             |
| <u>2) Підготовка сухих інгредієнтів (спецій) та пакувальних матеріалів</u> | <u>Хімічні речовини або механічні домішки</u>   | <u>Ні</u>                | <u>Документи наявні на підприємстві свідчать, що в продукт можуть потрапити сторонні домішки</u> | <u>Використання пакувальних матеріалів придатних для використання в продуктах</u>                          | <u>Ні</u>             |
| <u>3) Холодне зберігання</u>   | <u>Salmonella, E. coli, Campylobacter jejune, Clostridium Botulinum, тощо</u>           | <u>Так</u>               | <u>Потенційний ріст патогенів</u>  | <u>Вся сировина має зберігатися в холодильниках або морозильних камерах</u>                                | <u>Ні</u>             |
| <u>4) Сухе зберігання</u>  | <u>Сторонні домішки</u>   | <u>Ні</u>                |  | <u>Візуальний огляд пакувальних матеріалів, щоб переконатися, що немає сторонніх матеріалів.</u>           | <u>Ні</u>             |
| <u>5) Вакуумне пакування</u>   | <u>Salmonella, E. coli, Campylobacter jejune, Clostridium Botulinum, Listeria, тощо</u> | <u>Ні</u>                | <u>Потенційне зараження внаслідок перехресних забруднень.</u>                                    | <u>Дезинфекція всіх поверхонь контактуючих з харчовими продуктами, засобами ефективними проти Listeria</u> | <u>Ні</u>             |
| <u>6) Приготування</u>   | <u>Salmonella, E. coli, Campylobacter jejune, Clostridium Botulinum, Listeria, тощо</u> | <u>Так</u>               | <u>Потенційне виживання патогенних мікроорганізмів у випадку неправильних режимів варіння</u>    | <u>Готувати продукт із застосуванням перевірених способів контролю температурного і часового режимів</u>   | <u>Так ККТ №1</u>     |
| <u>7) Охолодження КТК №2</u>   | <u>Salmonella, E. coli, Campylobacter jejune, Clostridium Botulinum, Listeria, тощо</u> | <u>Так</u>               | <u>Неправильне охолодження може призвести до зростання</u>                                       | <u>Дотримання температурних режимів охолодження</u>  | <u>Так ККТ №2</u>     |

|                              |  |     |   |   |            |
|------------------------------|--|-----|---|---|------------|
|                              |  |     | вегетативної мікрофлори   |   |            |
| 8) Маркування                | Salmonella, E. coli, Campylobacter jejune, Clostridium Botulinum, Listeria, тощо | Так | Неправильно маркований продукт приведе до дезінформації про стан і термін зберігання продукту   | На маркуванні має бути зазначена назва продукту, дата час виготовлення, термін зберігання   | Ні         |
| 9) Холодне зберігання КТК №3 | Salmonella, E. coli, Campylobacter jejune, Clostridium Botulinum, Listeria, тощо | Так | Ймовірність зростання кількості психрофільних патогенних мікроорганізмів досить висока, якщо температура не буде підтримуватися на рівні або нижче рівня здатного запобігти їх розвитку | Підтримувати температуру на рівні або нижче рівня, здатного стримувати зростання кількості психрофільних патогенних мікроорганізмів | Так ККТ №3 |

## **4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ**

### **4.1 Стан охорони праці на виробництві**

Охорона праці- це система законодавчих актів та відповідних їм соціально-економічних, технологічних, правил гігієни та заходів спрямованих на організацію , що дають безпеку, захист здоров'я, підвищення працездатності персоналу в роботі.

Основною ідеєю охорони праці, забезпечення попередження травматизму , професійній захворювань та поліпшення умов праці співробітників.

Здійснення охорони праці відбувається шляхом застосування новітніх технологій та наукової організації виробництва. За рахунок цього відбувається полегшення та оздоровлення умов праці. Задля підвищення продуктивності використовують механізацію процесів та автоматизація процесів.

Усі працівники підприємства , проходять повний комплекс інструктажів та навчання з охорони праці, правила надання першої медичної допомоги , також план дій на випадок аварійних ситуацій.

Працівники , які працюють на обладнанні підвищеної небезпеки проходять повний курс навчання, здають іспити та тільки потім допускаються до роботи.

Всі особи на посадах на початку та з періодичністю ( 1 раз на 3 роки) проходять навчання, перевірку знань з питань охорони праці.

#### **4.1.1 Аналіз виробничого травматизму**

Виробничим травматизмом називають ураження організму , або пошкодження окремого органу працівника шляхом поранення, зламу, порізу, термічного опіку, хімічного ураження, тощо, що сталося під виробничого процесу, або на території підприємства.

Для проведення аналізу виробничого травматизму вивчають увесь архів нещасних випадків, їх причини та методи вирішення роботи, як усували причину. Після проведення цього аналізу дає змогу вирушити проблеми, та запобігти травматизму.

Травматизм може статись від недосконалої підлоги( мокра, жирна, з ямками) . Шкідливими та виробничими , характерними для підприємства є завеликі витрати теплоти, підвищене осиріння приміщень, підвищений шум та вібрації несприятливі умови метеорології т.д.

#### 4.1.2 Клімат виробничих приміщень

Основними параметрами кліматичних та метеорологічних умов в приміщеннях виробництва є температура, вологість, та повітря(швидкість руху).

Ці параметри дуже важливі в виробничих приміщеннях, бо від цього залежить терморегуляція організму, за рахунок усього організм людини, може давати збої в організмі, такі як стомленість, проблеми серцевої діяльності, також орві та захворювання вухогорлоносу.

Сприятливими умовами для робота повинні коливатись в таких рамках:

- температура: 18-22С
- вологість повітря: 40-60%
- рух повітря: 0,1-0,2 м/с

Робота за нижчих температурних умов виводить організм на велику кількість тепловиділення та інтенсивність вуглеводного обміну. За підвищеної температури з організму виходить велика кількість води та солі. За рахунок усього знижується працезданість та ефективність роботи.

Щодо клімату виробничих приміщень є спеціальні норми, які залежать від теплових характеристик промислових приміщень, виду та тяжкості роботи, пори року. Все це нормується основними документами : санітарними нормами та стандартами безпечної діяльності праці.

Норму температури, вологості та руху повітря в робочих приміщеннях представлено в таблиці:

Таблиця 4.1 Показники робочих зон

| Назва відділення, камери                      | Температура, С ° | Швидкість руху повітря, м/с | Відносна вологість, % |
|---|------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Сировинне в-ня                                | 10-12            | -                           | 75-80                 |
| Камера посолу                                 | 2-4              | -                           | -                     |
| Осадочна камера                               | 2-8              | -                           | 85-90                 |
| Термічне відділення:<br>Обсмаження<br>Варіння | 60-110<br>85     | 2<br>1-2                    | 10-15<br>90           |
| Сушильна камера                               | 10-12            | 0,1-0,2                     | 75                    |

Існує декілька способів досягнення потрібних стандартів, але в основному використовують ситеми опалення та вентиляційні системи, застосовують методи попередження проникнення зайвої тепло- та вологовиділень на обладнання та сировину. Робота вентиляції, кондиціонерів або клімат систем допомагає циркулювати повітря, робить комфортні умови праці та для зони відпочинків. Інснують прилади якими здійснюється контроль цих показників: повітря-психометрами, повітря-анемометрами, температуру приміщення-термометрами.

#### 4.1.3 Загазованість повітря

Аерозолі наявні у повітрі робочих приміщень у вигляді краплинок, або твердих частіц, вони двигаются у повітрі шляхом переміщення повітря та його потоків. Також одним з мінусів аерозолів, вони можуть осідати на різних поверхнях.

В цехах по виробництві напівфабрикатів в основному забрудненість виникає від побічних продуктів, що відходять в результаті технологічної лінії. Наприклад, котельні можуть виділяти оксид вуглецю, який утворюється від недостатньої кількості повітря до повного перетворення на CO<sub>2</sub>. Але за санітарними нормами, його майже не може бути в наявності. Також це може призвести до накопичення аміаку у повітрі.

Гранично допустимі концентрації шкідливих компонентів у повітрі виробничих приміщень викладені в таблиці:

Таблиця 4.2. Санітарні норми

| № п/п | Показник  | Норма для шкідливих речовин |         |          |        |
|-------|---|-----------------------------|---------|----------|--------|
|       |   | 1 клас                      | 2 клас  | 3 клас   | 4 клас |
| 1.    | ГДП шкідливих речовин в повітрі робочої зони, мг/м <sup>3</sup> | < 0,1                       | 0,1-1,0 | 1,1-10,0 | >10,0  |
| 2.    | Середня смертельна доза при введенні в шлунок, мг/кг            | <15                         | 15-150  | 151-5000 | >5000  |
| 3.    | Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру, мг/кг           | <100                        | 100-500 | 501-2500 | >2500  |

#### 4.1.4 Пил у повітрі

Пил є основним з шкідливих факторів у напівфабрикатному цеху, який утворюється за недосконалості технологічного процесу. Цей фактор також нормується санітарними нормами, та становить 10 мг/м<sup>3</sup>, що не має в складі отруйних речовин.

Розмір частинок також має значення, бо для організму людини небезпечний розмір 0,0015 Мкм.

У напівфабрикатних цехах пил леткий, тому разом з пилом може надходити спецій та сіль, також при складанні фаршу, в машинному відділені, спеції сожуть надходити звідти. Тому для запобігання таких проблем, треба слідувати санітарних норм зберігання спецій, також використовувати засоби індивідуального захисту дихальних шляхів.

#### 4.1.5 Шум і вібрація

Шум – це звукові коливання у робочій зоні які перевищують нормовані величини. Звук утворюється за рахунок механічних коливань в пружних середовищах і тілах. Людське вухо здатне сприймати частоту в межах частоти 16...2000 Гц .

Шум, який утворюється протягом робочої зміни, може призвести до зниження слухового апарату людини, такж слуховий апарат може

адаптуватися під шум, та знизиться на 11-16дБ. Все це призводить до виробничого травматизму, бо має вплив на нервову систему та притупляє уважність.

Допустимий рівень шуму у виробничих приміщеннях регламентується ГОСТ 12.1. 012-90 ССБТ “Шум. Общие требования безопасности”. Також є нормативна документація, яка обмежує річень шуму.

Вібрація – це механічний рух машин, механізму або окремих їх елементів.

Вібрації нормуються також встановленням допустимих рівнів віброшвидкості в м/с. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ “Вибрация. Основные требования безопасности” . Цей документ є основною регламентуючою одиницею, що ставить норми вібрації.

Щоб зменшити шум у вентиляторних та компресорних встановлюють глушки, ізолюють джерела шуму, встановлюють матеріал, що поглинає шум. Персонал повинин застосовувати засоби індивідуально захситу від шуму, такі як протишумові заглушки, беруші та протишумові заглушки. Для устаткування, що містить в складі електроприлади, робить часткову заміну конструкції машини.

Для зменшення впливу вібрації на організм людини викоритсовують рукавиці для вібрації, спеціальне взуття, на підлоги біля агрегатів кладуть спеціальні віброізолюючі килимки.

#### 4.1.6 Електронебезпека

Існує класифікація робочих приміщень за рівнем небезки впливу на людський організм люди електричного струму та залежно від виду робочого приміщення за правилами улаштування електроустановок ПУЕ поділяються на:

а) робочі приміщення з підвищеною небезпечністю, що характеризує наявністю в них одного із таких факторів небезпеки: сирість ( відносна вологість повітря тривалий час перебільшує 75%); струмопровідна підлога (металева, земляна, залізобетонна, цегляна, і т. п.); висока температура повітря (постійно або періодично перевищує 35оС) ( котельні);

б) особливо небезпечні приміщення: з відносною вологістю повітря близько 100%; стеля, стіни, підлога та речі в приміщенні вкриті вологою; наявність хімічно активного або органічного середовища;

в) приміщення без підвищеної небезпеки – це такі, в яких відсутні вище перелічені фактори безпеки.

На початку роботи виробничих приміщень потрібно провести технологічна та організаціні роботи для захисти персоналу віж електричного струму у напівфабрикатних цехах.

За цими даними, на виробництві розроблюється схема організаціно-технологічних мір застрєження електричного ураження, такі як використання малих напруг, огорожу для захисту від уражень, заземлення обладнання, розподіл мережі, захист від зміни напруги з вищої на меншу та навпаки, спеціально форма.

Також проведена робота, щодо допомоги людині, яка утримала ураження струмом та пошагову дію першої медичної допомоги.

#### 4.1.7 Вимоги до освітлення

Для адекватної роботи, надання задовільних умов роботи та уникнення робочаго травматизму велику роль грає освітлення робочих приміщень. В проектних роботах передбачається природне освітлення, розробляється повна системи освітлення усих приміщень. В робочих цехах в основному

використовують люмінесцентні лампи, в деяких приміщеннях, таких як, аварійне освітлення, дозволяється використання ламп накаливання, в робочих цехах та приміщеннях виробництва норма освітлення становить 150Лк.

Після кожної робочої зміни проводять контроль на якість освітлення та ламп, також проводять періодичні перевірки повністю усієї системи, та фіксують усе у спеціальні журнали.

Якість освітлення, світловий контроль проводять за спеціальними нормами СНиП 11-6-78, бо за поганих умов освітлення знижується увага, якість роботи та працезданість працівників.

Для екстрених ситуацій на виробництві повинні бути спеціальні світильники, які є мобільними, які захищені спеціальною сіткою. Усі роботи, що пов'язані з електричним устаткуванням повинен проводити персонал з електротехнічним знанням.

4.1.8 Техніка безпеки при обслуговуванні основного технологічного обладнання.

Для пересування сировини, в напівфабрикатних цехах використовують конвеєрні лінії. Щоб уникнути виробничого травматизму, рухомих частин лінії, до якої може бути доступ, огорожують спеціальною сіткою, також на кінці та початку, встановлено кнопку, яка може повністю зупинити рухомих частин лінії.

Для ліфтів також передбачено технічне обслуговування раз на рік.

Ліфти не рідше одного разу на рік проходять ТО.

Контроль усього обладнання та усіх умов праці контролюється спеціальним органом праці Держнаглядохорони праці України.

Проводиться теплоізоляція поверхонь, які проводять тепло та просто теплокамер з метою запобігання опіків, температура поверхні з теплоізоляцією не повинна перевищувати температура 35 градусів .

## 4.2 Виробнича санітарія

Виробнича санітарія стосується безпосередньо самих працівників. Особиста гігієна персоналу має велике значення, бо саме нею обумовлена якість готової продукції.

Хоз частина підприємства повинна бути обладнана душовими кабінками, щоб після кожної робочої зміни робітник мав змогу прийняти гарячий душ та помитись з милом та мочалкою. Після душових маніпуляцій покращується самопочуття, втома зменшується та шкіра персоналу починає дихати краще.

Персонал з порізами та наявними гнійними захворюваннями, доносить о відома ці факти старших цеху. До загоєння таких ранок та захворювань робітників переводять до інших цехів, або операцій, до немає контакту сировиною, та проводиться обробка зарчових елементів. Нігті повинні бути чистими, без лаку, акуратним та коротко підрізані, бо саме під ними утворюється багато мікроорганізмів та глистів.

Заборонено працювати у вологому одязі та мокрих рукавицях, бо вони мають добру електропрвідність. В таких приміщеннях, де присутня волога підлога, обумовлена робота у гумовому взутті. Також таке взуття затримує випаровування поту, зо виділяється з потових залоз ніг.

Для роботи в робочих приміщеннях є необхідність працювати в засобах індивідуального захисту, тобто в фартухах, які не пропускають вологу, гумове взуття, гумові рукавички, спеціальні распіратори, беруші і т.д.

Усі робочі приміщення розташовують за технологічно. Лінією, бо не допускається контакт готового харчового продукту з неготовою сировиною. Робочі приміщення , в яких виготовляється готова харчова проукція, узолюється від приміщень де виготовляться технічна продукція.

Поверхня стін ,стелі, усіх несучих конструкцій, двері та підлога, повинна бути без западин, тріщин, косяків та піддаватися повному очищенню

приміщень. Висота усіх збудованих цехів повинна відповідати висотності поверху.

Відповідальність за санітарний стан підприємства несе директор, за санітарний стан цехів, відділів – начальник цеху, зміни – майстер зміни, за санітарний стан робочого місця, обладнання – робітник.

#### 4.3 Пожежна безпека

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України “Про пожежну безпеку”, Правил пожежної безпеки в Україні, стандартів, будівельних норм і правил (СНиП 2.11.01-85\*, СНиП 2.01.02-85\*, СНиП 2.09.04-87, СНиП 2.09.02-85\*), норм технологічного проектування, Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів (ПБЕЕС).

Пожежна безпека підприємства дуже важлива. Розробляється повний план заходів при можливій пожежі, а також план запобігання негативного впливу на людський організм, також захист матеріальних цінностей підприємства .

Пожежна безпека формується ще на перших стадія проектування та розробки плану підприємства. Система складається з системи запобігання пожежі та пожеженого захситу.

Запобігання пожежних ситуація на виробництві впливає :

- повна загерметизація ліній;
- зміна горючих речовин на негорючі, які використовують в технологічних стадіях;
- контроль за концентрацією речовин у повітрі в приміщенні зберігання горючих речовин;
- викристання аварійної і робочої вентиляції;

– відведення горючого середовища в спеціальні пристрої і безпечні місця.

Також важливим фактором є використання пожених заходів ,щодо системи вогнегасників, тобто плану де вони знаходяться та обучение персоналу їх використання. Також вогнегасні системи використовують у системах вентиляції та розповсюдження повітря.

У напівфабриктом цеху цеху заходи пожежної безпеки поділяються на:

1) заходи, які забезпечують пожежну безпеку технологічного процесу і обладнання, зберігання сировини і готової продукції;

2) будівельно-технічні заходи, які направлені на виключення причин виникнення пожеж і на створення стійкості огорожувальних конструкцій і будівель на запобігання можливості поширення пожеж і вибуху;

3) організаційні заходи, які забезпечують організацію пожежної охорони, навчання працюючих методам, щодо запобігання пожежам і щодо застосування первинних засобів гасіння пожеж;

4) заходи до ефективного вибору засобів гасіння пожеж, обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, створення запасу засобів гасіння.

Також використовують матеріали в конструкціях, які мають вогнестійку дію, що дає змогу досягти протипожежної безпеки контструкцій та матеріалів.

#### 4.2. Розрахунок товщини теплоізоляції

Основні види обладнання м'ясного виробництва є джерелами теплопровідності, тому для них роблять теплоізоляцію. Для визначення товщини теплоізоляції враховують такі характеристики: поверхня ізолюючого та розміри обладнання, температуру, яка виділяється. Товщину розраховують за такою формулою:

$$\delta_{із} = (\lambda_{із}(t_r - t_{п}) / \alpha_{нав}(t_{п} - t_0)) \cdot M;$$

де  $\alpha_{нав}$ - коефіцієнт тепловіддачі з поверхні в навколишнє середовище, Вт/(м<sup>2</sup>·К);

$$\alpha_{нав} = 8,4 + 0,06(t_{п} - t_0)$$

$t_r$ - температура теплоносія, 0С;

$t_{п}$ - температура поверхні ізоляції, 0С;

$t_0$ - температура навколишнього середовища (повітря приміщення), 0С;

$\lambda_{із}$ - коефіцієнт теплопровідності ізоляції, Вт/(м·К); визначається в залежності від виду ізолюючого матеріалу за середньою температурою шару  $t_{ср} = 0,5 \cdot (t_r + t_{п})$

В якості ізолюючого матеріалу приймаємо скляну вату

$$\lambda_{із} = 0,055 + 0,0017 t_{ср}$$

$$\alpha_{нав} = 8,4 + 0,06(30 - 18) = 9,12 \text{ Вт/(м}^2\text{·К)}$$

$$t_{ср} = 0,5(110 + 30) = 85 \text{ 0С}$$

$$\lambda_{із} = 0,055 + 0,0017 \cdot 85 = 0,069 \text{ Вт/(м·К)}$$

$$\delta_{із} = 0,069(110 - 30) / 9,12(30 - 18) = 0,051 \text{ м}$$

За розрахунками товщина теплоізоляції становить 0,057 м.

## 5.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

### 5.1 Розрахунок собівартості продукції

Розрахунок вартості сировини і основних матеріалів ведеться за кожним видом зразка.

Запланована кількість випуску продукції при масовому виробництві 200т на рік.

Таблиця 5.1. Собівартість

| Сировина і основні матеріали | Ціна за 1 т, грн | Зразок 1       |                    | Зразок 2       |                   |
|------------------------------|------------------|----------------|--------------------|----------------|-------------------|
|                              |                  | Річний обсяг,т | Вартість, тис. грн | Річний обсяг,т | Вартість, тис.грн |
| <b>М'ясна сировина</b>       |                  |                |                    |                |                   |
| Свинина нежирна              | 82000            | 44             | 3608               | 38             | 3116              |
| Куряча грудка                | 78000            | 50             | 3900               | 60             | 4680              |
| Куряче бедро                 | 38900            | 44             | 1711,6             | 38             | 1478,2            |
| <b>Основні матеріали</b>     |                  |                |                    |                |                   |
| Цибуля                       | 7000             | 10             | 70                 | 10             | 70                |
| Морква                       | 8800             | 10             | 88                 | 10             | 88                |
| Сочевиця                     | 33900            | 10             | 339                | 8              | 271,2             |
| Кукурудзяна каша             | 16000            | 12             | 192                | 12             | 192               |
| Меланж                       | 95000            | 8              | 760                | 8              | 760               |
| Морська капуста              | 37000            | 8              | 296                | 12             | 444               |
| Конопляна мука               | 39000            | 4              | 156                | 4              | 156               |
| Сіль                         | 4200             | 2              | 8,4                | 2              | 8,4               |
| Перець                       | 27170            | 2              | 54,34              | 2              | 54,34             |
| <b>ВСЬОГО</b>                |                  |                | <b>11183,34</b>    |                | <b>11318,14</b>   |

| Сировина і основні матеріали | Ціна за 1 т, грн | Зразок 3        |                    | Зразок 4        |                    |
|------------------------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|
|                              |                  | Річний обсяг, т | Вартість, тис. грн | Річний обсяг, т | Вартість, тис. грн |
| М'ясна сировина              |                  |                 |                    |                 |                    |
| Свинина нежирна              | 82000            | 34              | 2788               | 28              | 2296               |
| Куряча грудка                | 78000            | 52              | 4056               | 60              | 4680               |
| Куряче бедро                 | 38900            | 34              | 1322,6             | 28              | 1089,2             |
| Основні матеріали            |                  |                 |                    |                 |                    |
| Цибуля                       | 7000             | 10              | 70                 | 10              | 70                 |
| Морква                       | 8800             | 10              | 88                 | 10              | 88                 |
| Сочевиця                     | 33900            | 20              | 678                | 20              | 678                |
| Кукурудзяна каша             | 16000            | 12              | 192                | 12              | 192                |
| Меланж                       | 95000            | 8               | 760                | 8               | 760                |
| Морська капуста              | 37000            | 16              | 592                | 16              | 592                |
| Конопляна мука               | 39000            | 8               | 312                | 8               | 312                |
| Сіль                         | 4200             | 2               | 8,4                | 2               | 8,4                |
| Перець                       | 27170            | 2               | 54,34              | 2               | 54,34              |
| <b>ВСЬОГО</b>                |                  |                 | <b>10921,34</b>    |                 | <b>11011,94</b>    |

Продовження таблиці 5.1. Собівартість

| Сировина і основні матеріали | Ціна за 1 т, грн | Контроль        |                    |
|------------------------------|------------------|-----------------|--------------------|
|                              |                  | Річний обсяг, т | Вартість, тис. грн |
| М'ясна сировина              |                  |                 |                    |
| Свинина нежирна              | 82000            | 50              | 4100               |
| Куряча грудка                | 78000            | 60              | 4680               |
| Куряче бедро                 | 38900            | 50              | 945                |
| Основні матеріали            |                  |                 |                    |
| Цибуля                       | 7000             | 10              | 70                 |

|                   |       |    |                |
|-------------------|-------|----|----------------|
| Морква            | 8800  | 10 | 88             |
| Кукурудзя на каша | 16000 | 12 | 192            |
| Меланж            | 95000 | 8  | 760            |
| Сіль              | 4200  | 2  | 8,4            |
| Перець            | 27170 | 2  | 54,34          |
| <b>ВСЬОГО</b>     |       |    | <b>7897,74</b> |

## 5.2 Соціальний ефект від споживання отриманих продуктів

На даний момент у світі є проблеми з харчуванням людей, бо в основному харчування людей не збалансоване та не насичене макро- та мікроелементами.

Основною моєю ідеєю магістерської роботи є збагачення напівфабрикатів мікроелементами, яких, як за правило, не хватає в організмі людини, що викликає захворювання.

калій, фосфор, магній, залізо, кальцій

Кальцій

Нестача кальцію в організмі називається гіпокальцієм. Основною проблематикою дефіциту кальцію, те що на організм людини відбувається руйнування організму людини, такі як руйнування зубів, катаракта, зміни головного мозку та руйнування кісток та кісткового мозку.

З найгіршого, дефіцит кальцію не можливо розпізнати на перших стадіях. Основною симптоматикою є:

- біль у м'язах;
- оніміння і поколювання рук, ніг і області навколо рота;
- занепад сил, млявість і брак енергії;
- болючий передменструальний синдром.

Захворювання, що виникають із-за дефіциту кальцію: остеопороз, рактвості кишки, серцево-судинні кишки, високий артеріальний тиск, ослаблення кісток.

## Остеопороз

Завдяки кальцію кістки людини залишаються міцними. Якщо рівень кальцію в організмі людини замало, організм бересть його з кальцію, за рахунок цього кістки стають схильними до переломів та надломів.

## Рак товстої кишки

Науковцями було доведено, що дефіцит кальцію, організм людини схильний до пухлини аденоми, що пов'язана з раком товстої кишки.

## Підвищення артеріального тиску

Гіпертонія часто визивається відсутністю кальцію в організмі. Високий тиск часто викликає інші захворювання та проблеми зі здоров'ям. Крім того, достатня кількість кальцію нормалізує тиск.

## Залізо

Нестача заліза небезпечний для організму та може викликати залізодефіцитну анемію. Частіше дефіцит трапляється у жінок, а ніж чоловіків. Нажаль сама людина не може діагностувати нестачу заліза в організмі, це робить лікар.

Брак заліза в раціоні чи наша нездатність його засвоювати і накопичувати в тілі викликають залізодефіцитну анемію — нестачу гемоглобіну і, як наслідок, погане постачання кисню до тканин.

Ми запасемо залізо в печінці і використовуємо в разі нестачі власні запаси. Це ще одне пояснення, чому на веганському раціоні перші рік-два комфортно і здається, що всього вистачає. Поглинання та запасання заліза в організмі регулює гормон гепсидин, а утворення нових еритроцитів — гормон еритропоетин.

Основним джерелом заліза є продукти тваринного походження, які мають в складі гемове залізо. В рослинній сировині також міститься залізо, воно характеризується гарною всмоктуваністю (біодоступністю).

До характерних симптомів дефіциту заліза відносять наступні:

- Загальна слабкість;
- Головний біль та запаморочення;
- Втрата волосся;
- Знижена температура тіла;
- Сухість та блідий колір шкіри;
- Задишка та відчуття нестачі повітря;
- Швидка втома під час фізичних навантажень;
- Прискорене серцебиття;
- Преднепритомний стан.

## Магній

Магній є одним з важливих мікроелементів для організму. Він бере участь у багатьох біохімічних реакціях. Основною дією магнію є його допомога в перетравленні їжі та переробки її на енергію, синтезує ДНК та білки, проводить нервові імпульси в організмі. За участі магнію серце б'ється рівномірно, скорочення м'язів відбувається вчасно та кістки стають міцнішими.

Дефіцит магнію підвищує ризик серцево-судинних захворювань, гіпертонії, остеопорозу і навіть діабету другого типу. Брак мінералу перешкоджає засвоєнню вітаміну D і призводить до низької концентрації кальцію у крові.

Дефіцит магнію зустрічається досить рідко, тому що його багато у рослинних і тваринних продуктах. Якщо новий магній з продуктів не надходить, нирки на час затримують той, що вже є в організмі, і не виводять його з сечею. Хоча регулярна відмова від фруктів, зелені та горіхів таки знижує концентрацію

мінералу в організмі. Ця схема працює й у зворотний бік: якщо магнію з їжі занадто багато, нирки виводять надлишок.

Крім дієти, деякі хвороби кишківника та нирок призводять до виснаження запасів магнію. Наприклад, хвороба Крона, целиакія, цукровий діабет другого типу. Макроелемент виходить при тривалому прийманні проносних і деяких ліків. З віком всмоктування магнію у кишківнику зменшується, а вихід з сечею збільшується. Ті, хто зловживає алкоголем, теж у зоні ризику, тому що де-не-де харчуються і засмучують ШКТ напоями.

Дефіцит магнію викликає втрату апетиту, нудоту, блювоту, втому. До цього можуть додаватися оніміння і поколювання кінцівок, м'язові скорочення і судоми, порушення частоти серцебиття.

Таким чином, нестатність мікроелементів дуже ярко виражена та має дуже велику проблематику у сучасному світі. Одним з видів вирішення дефіциту мікроелементів в організмі це збагачення ними продуктів харчування.

Напівфабрикати є одним з найпопулярніших видів харчування, бо, за рахунок, того щоб в сучасному світі дуже мало часу. Тому шляхом збагачення їх, ми подолаємо дефіцити в організмі людини. Збагачення рослинними додатками дає натуральності та кращого амінокислотного складу. Також це дає варіативності та розширення асортименту продукції.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. За результатами літературних досліджень та проведення експериментальних запропоновано схему виготовлення напівфабрикатів , а саме січених напівфабрикатів , котлет збагаченням рослинною сировиною (конопляною мука, кукурудзяною кашею, сочевицею та морською капустою).

2. Складено рецептури зразків з додаванням рослинних компонентів та наведено методики контролю якості готової продукції та напівфабрикату.

3. Напівфабрикати високого ступеню готовності розроблено згідно рецептури. Зразки трошки різні за ступенем якості та органолептичними показниками.

За органолептичними показниками фаршу: зовнішній вигляд (фарш однорідний), запах ( без сторонніх запахів, запах свіжий).

За фізико-хімічними показниками :

- рН сирового фаршу усіх зразків знаходиться в нормі;
- вологість згідно ДСТУ занижка, у всіх зразках в середньому 20% ,в готовій котлеті при сжатті виділяється волога;
- ВЗЗ знаходиться в нормі;
- втрати при приготуванні малі, за рахунок кукурудзяного борошна уся волога залишається в прокту ,що додає додаткової соковитості продукту.

За органолептичними показниками: усі показники знаходяться усі в нормі.

За нормами ДСТУ продукт є якісними, треба допрацювати вологість продукту.

Продукт на сьогоднішній день є одним зі способів виходу з ситуації недостатньої кількості мікроелементів в організмі людини. За рахунок додавання рослинної сировини відбувається розширення асортименту та збагачення мікроелементами продуктів харчування.

Завдяки таким продуктам, відбувається збереження, підтримка та збагачення здоров'я людини.

## Список використаної літератури

1. Антипова, Л. В. Физические методы контроля сырья и продуктов в мясной промышленности [Текст]: лабораторный практикум / Л. В. Антипова, Н. Н. Безрядин, С. А. Титов и др. - СПб.: ГИОРД, 2006. - 200с.
2. Багатырев, А. Н. Проблемы здорового питания [Текст] / А. Н. Багатырев // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2008. - № 10. - С. 54.
3. Бражников, А. М. Аналитические методы исследования процессов термической обработки мясопродуктов [Текст] / А. М. Бражников, В. А. Карпычев, А. И. Пелеев. - М. : Пищевая промышленность, 1974. - 232с.
4. Горфинкеля, В. Я. Экономика предприятия [Текст]: Учебник. / Под ред. В.Я. Горфинкеля, В. А. Швандара. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити, 2004.- 280 с.
5. Казаков, Е. Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки [Текст] / Кретович, В.И. / Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1989., 367 с.
6. Колупаева, Т. Оборудование предприятий общественного питания [Текст] / Т. Л. Колупаева, - Торговое оборудование учебное пособие - (Профессиональное образование) (ГРИФ), 2009. - 272 с.
7. Контроль качества и безопасности пищевых продуктов и сырья [Текст]: учеб. пособие / Т. А. Кучменко, Р. П. Лисицкая, П. Т. Суханов и др. ; Воронеж, гос. технол. акад. - Воронеж : ВГТА - ООО «СенТех», - (Сер. Инновационные решения в аналитическом контроле). 2009. - 192 с.
8. Оборудование для переработки мяса: кат. / И. Г. Голубев, В. М. Горин, А. И. Парфентьева // М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. — 220 с.
9. Крылова, В. Б. Функционально-технологические свойства растительно-мясных изделий [Текст] / В. Б. Крылова, О. Н. Витренко // Мясная индустрия. - 2005.-№ 11.-С. 66-68.

10. Крылов, Е. Пароконвектомат: технологии эффективной работы [Текст] / — М.: Ресторанные ведомости - 2004. - №9.- С. 98-99.
11. Митрофанов, Н. С., Мясо птицы - основа для расширения ассортимента мясных продуктов [Текст] / Н. С. Митрофанов, И. И. Маковеев // Мясная индустрия.- 2006. - №4. - С. 26-29.
12. Могильный, М. П. Оборудование предприятий общественного питания: Тепловое оборудование [Текст] / Могильный М.П., Калашнова Т.В., Баласинян Высшее профессиональное образование. М.: 2005. - 192с.
13. Рогов, И. А. Химия пищи. Белки: структура, функции, роль в питании [Текст] / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко, Н. А. Жеребцов. - М. : Колос, 2000.-384 с.
14. Скурихин, И.М. Как правильно питаться [Текст] / Шатерников В.А.
15. Хвыля, С. И. Оценка качества мясного сырья и готовой продукции на основе государственных стандартов [Текст] / С. И Хвыля, В. А. Пчелкина // Мясная индустрия. - 2007, № 9. - С. 9-12.
16. Химический состав пищевых продуктов: Справочник [Текст] / Под ред. И.М. Скурихина, В. А. Тутельяна. - М. : ДеЛипринт, 2002.
17. Метод. вказівки до випускової кваліфікаційної роботи для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «магістр» усіх форм навч. / уклад. В.М. Пасічний, О.І. Гащук, О.А. Топчій. – К.: НУХТ, 2020. – 42 с.
18. ДСТУ 4823:2007. Січені напівфабрикати. Загальні технічні умови. – Київ.: Держспоживстандарт України, 2009. – 12с
19. Сочевиця: користь, шкода, властивості, калорійність, рецептури, відгуки/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ideas-center.com.ua/?p=17703>
20. Кукурудзяна каша: користь та шкода/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://medfond.com/korysni-produkty/kukurudzyana-krupa-korist-ta-shkoda.html>

21. Конопляна мука : користь, шкода, властивості, калорійність, рецептури, відгуки/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ideas-center.com.ua/>
22. Морські водорості: користь, застосування і рецепти/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://madagaskar.kiev.ua/morski-vodorosti-korist-zastosuvannya-i-recepti>
23. Пасічний, В. М. Характеристики основної м'ясної сировини та субпродуктів для виробництва ковбасних виробів вареної групи / В. М. Пасічний, О. А. Захандревич // М'ясное дело. – 2008. – № 1. – С. 39–41.
24. Пасічний, В. М. Рангове оцінювання комбінованих м'ясопродуктів / В. М. Пасічний // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – Київ : УДУХТ, 2002. – Вип. № 11. – С. 77–80.
25. Стріха Л. О. Інноваційні технології переробки продукції тваринництва [Електронний ресурс] : курс лекцій / Л. О. Стріха. - Електрон. текст. дані. - Миколаїв : МНАУ, 2019. - 83 с.
26. Бурбак А. М. Розробка нового асортименту великошматкових напівфабрикатів зі свинини / А. М. Бурбак, Л. Б. Олійник, Н. І. Ткач, О. М. Васюк // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія : Технічні науки. - 2011. - № 1. - С. 103-108. - Режим доступу: UJRN
27. Давыдова Р. Рост потребления мяса птицы в странах ЕС и Германии / Р. Давыдова //Мясные технологии. – 2011. – № 7. – С. 47–51.
28. Howe P., Meyer B., Record S., Baghurst K. Dietary intake of long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids: contribution of meat sources, Nutrition. 2014 Jan;22(1):47- 53. Epub 2014 Nov 14. doi: 10.1016/j.nut.2014.05.0099
29. J.D. Wood, M. Enser, A.V. Fisher, G.R. Nute, P.R. Sheard, R.I. Richardson, S.I. Hughes, F.M. Whittington., Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review – Meat Science 78(4):343 – 58 April 2017, doi: 10.1016/j.meatsci.2014.07.019
30. Jiménez-Colmenero F, Carballo J, Cofrades S., Healthier meat and meat products: their role as functional foods., Meat Sci. 2017 Sep;59(1):5 13, doi: 10.1111/j.1365- 2621.2017. tb07110.x

30. Veretinska IA Study of the chemical composition of flax seeds for use in the technology of production of chopped semi-finished products / I.A. Veretinska, Yu.I. Sukhenko. // Scientific reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. - 2013. - № 2. - Access mode:UJRN
31. Topchiy OA The use of vegetable oils in the recipes of meat pate / OA Topchiy, II Kishenko, Ye.O. Kotlyar // Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. S.Z. Gzycki. - 2013. - Volume 15. - № 1 (55). - P. 169-173.
32. Архипов А.В. липидная питательность мяса птицы и влияние на нее факторов питания // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. – 2010. – № 1.
33. Pasichniy, V. M., & Polumbryk, M. M. (2016). Collagen containing mixtures impact on sensory properties of chicken forcemeat systems. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 18(2 (68)), 150-152.
34. Ukrainets, A., Pasichnyi, V., Shvedyuk, D., & Matsuk, Y. (2017). Investigation of proteolysis ability of functional destined minced half-finished meat products. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 19(75), 129-133
35. Що таке йододефіцит? [Електронний ресурс]: наук. стаття – режим доступу :uozter
36. Білецька Я.О., Бадигіна Г.С., Семенюк А.О. Розробка інтегрованого методу впровадження харчових раціонів у лікувально-оздоровчі установи // Technology audit and production reserves. 2020. Vol. 2, No. 4 (52). P. 32–34.
37. Лаврова Л.Ю., Борцова Е.Л., Лысов М.В., Сохарев П.М. Натуральные ингредиенты для обогащения мясных изделий. Мясные технологии. 2011. № 11. С. 50–51.
38. Альхамова Г.К., Мазаев А.Н., Ребезов Я.М., Шель И.А., Зинина О.В. Продукты функционального назначения. Молодой ученый. 2014. №12 (71). С. 62–65.
39. Гаврилова Е.В., Бажина К.А. Органолептическая оценка

- полуфабрикатов мясных рубленых с растительными компонентами. Молодой ученый. 2013. № 11. С. 84–86.
40. Берник І.М., Кулик М. Ф., Ткаченко Т. Ю. Визначення терміну післязабійного зберігання м'яса свиней. Продовольчі ресурси. Збірник наукових праць. 2020. № 15. С. 15-22.
41. Берник І.М., Фаріонік Т.В., Новгородська Н.В. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного та рослинного походження. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця: Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с.
41. Bernyk I. improving the quality of poultry meat by using ultrasonic cavitation technology. The scientific heritage. 2020. № 45. vol. 1. P. 19–25.
42. Новгородська Н.В., Овсієнко С.М., Соломон А.М., Корми, м'ясо, вироби із свинини. Вінниця: ТОВ «Друк», 2021. 172 с.
- 103
43. Mamaev A.V., Rodina N.D., Sergeeva E.Yu., Leshchukov K.A., Suchkova T.N., Tsikin S.S. The study of the nutritional and biological value of canned poultry meat for baby food. Biology in agriculture. 2016. No. 4 (13). pp. 14–16.
44. Тіхонова Н.О. Роль харчових добавок та їх сприйняття споживачами. Київ : НУХТ. 2011. № 39. С. 153.
46. Kotlyar E., Topchiy O. Development of recipes for meat pâtés using protein-fat emulsions based on vitaminized blended vegetable oils. Scientific Bulletin of SZ Gzhytsky LNUVMBT. 2017. T. 19. № 75. S. 89–96.
47. Котляр Є.О., Топчій О.А., Кишенько І.І., Крижова Ю.П. Перспективи використання клітковини у виробництві м'ясних продуктів. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. 2015. Т. 17, № 4. С. 60–65.
48. Подкорытова А.В. Морские водоросли-макрофиты и травы - М., 2012. – С. 180.
50. Пасічний, В. М. Перспективні напрямки виробництва м'ясних та м'ясо-рослинних напівфабрикатів [Текст] : бібліографія / В. М. Пасічний // Мясное дело . - 2009. - №8. - С. 15-19

51. Пасічний, В. М. Дьяченко Є.В. НАПІВФАБРИКАТИ ЗАБАГАЧЕНІ ЙОДОМ

[Текст] : бібліографія / В. М. Пасічний // XXIII Міжнародна науково-практична конференція “Theory, practice and since”

Секція - Технічні науки-2021р. – 4с.

**НАПІВФАБРИКАТИ ЗАБАГАЧЕНІ ЙОДОМ****Дьяченко Євгенія Валентинівна,**

магістрантка

Національний Університет Харчових Технологій

**Пасічний Василь Миколайович,**

професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри

Національний Університет Харчових Технологій

М'ясо та м'ясні продукти є найбільш цінними в харчовому відношенні продуктами, що мають найбільший попит. Завдяки тому, що сировина тваринного походження забезпечує людський організм необхідними для його функціонування есенціальними амінокислотами і мікронутрієнтами одним з шляхів організації повноцінного харчування є пошук шляхів розширення асортименту м'ясних і м'ясомістких продуктів функціонального призначення та підвищенню їх фізіологічної доступності [1, 2].

В останні роки харчування людей стало характеризуватися надмірним споживанням жирів на фоні дефіциту поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, вітамінів, макро- і мікроелементів. Істотне зниження енерговитрат людського організму, а також якості споживаної їжі, призводять до постійно зростаючого дефіциту мікронутрієнтів у раціоні харчування людей.

Мікроелементи беруть участь практично у всіх біологічних процесах людського організму. Хронічний же недоотримання з раціоном споживання мікроелементів, таких як йод, призводить до зниження імунітету і захисних сил людини [3]. Тому введення йоду в регулярний харчовий раціон стає життєвою необхідністю. В даний час йодну недостатність неможливо невілювати - це стабільний природний феномен, але його можна скорегувати. Для цього людина постійно повинна отримувати йод у доступній формі з продуктами харчування. Основними способами корекції йодної недостатності є застосування лікарських препаратів, що містять йод, харчових добавок і харчових продуктів, збагачених цим мікроелементом [3]. Існують способи профілактики йодної недостатності шляхом споживання в їжу йодованої солі, хлібопекарських дріжджів, плавлених сирів [4, 5].

Надходження адекватної кількості йоду в організм, як головного субстрату для синтезу тиродних гормонів, забезпечує необхідний рівень метаболізму речовин, а на стадії плода — формування та розвиток різних органів і систем.

Зміни, які виникають в організмі людини в результаті дефіциту йоду, прийнято називати йододефіцитними захворюваннями. Найвідомішими з них є зоб (збільшення щитовидної залози) і ендемічний кретинізм (уроджена розумова недостатність).

Захворювання, пов'язані з дефіцитом йоду, розвиваються поступово, тривалий час, залишаючись непоміченими. Недарма йодний дефіцит називають прихованим голодом. Тому навіть якщо в даний момент у людини немає

клінічних проявів йододефіцитних захворювань, але вона мешкає в йододефіцитному регіоні, необхідна профілактика, щоб уникнути негативних наслідків у майбутньому. Слід наголосити, що дефіцит йоду особливо небезпечний для вагітних жінок, жінок дітородного віку, дітей і підлітків.

Одним з способів подолання йододефіциту в людських організмах є збагачення ним продуктів харчування, так як м'ясні продукти є основою харчування людини і містять в значній кількості тирозин, то збагачення м'ясних напівфабрикатів термостійкою формою йоду є перспективним напрямом досліджень.

Створення м'ясних продуктів лікувально-профілактичного призначення, зокрема напівфабрикатів і ковбасних виробів — це не тільки соціальна, але й наукова задача, оскільки для розробки таких продуктів необхідно змінювати традиційні підходи до технологічного процесу.

Одним з популярних методів збагачення напівфабрикатів є використання в складі рецептур морських водоростей.

Морські водорості — єдине природне джерело йоду та його органічних сполук. Особливо важливе те, що йод міститься у вигляді органічних речовин, що сприяє його більш легкому та безпечному засвоєнню порівняно з неорганічним йодом. Водорості відомі як продуценти цілої низки вітамінів. Водорості у значних кількостях містять вітаміни: А, В1, В2, В12, В9, РР, С, Е, Н. При цьому вміст перерахованих вітамінів часом значно перевищує їх вміст у наземних, рослинах.

Харчова цінність водоростей обумовлена вмістом білка, жиру, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин та клітковини. Біологічною особливістю різних гідробіонтів є виняткова різноманітність, специфічність та неповторність складу комплексів біологічно активних речовин, основну частку яких складають вуглеводи та мінеральні солі (макро- та мікроелементи).

Крім того, харчові продукти з водоростей мають такі цінні якості: здатність поглинати велику кількість води та збільшуватись при цьому в об'ємі; зводою давати в'язкі, клейкі, желуючі розчини; вони містять специфічні для морської рослинності колоїдні полімери (агар, альгінові кислоти), мають значно вищий, ніж у наземних рослин, вміст різноманітних макро- і мікроелементів.

Крім цього в складі продуктів використовується йодована сіль і різного роду інкапсульовані форми йоду [4, 5], використання останніх дозволяє забезпечувати наявність в складі м'ясних напівфабрикатів не тільки йоду в фізіологічнодоступній формі, а й можливість вирішення в комплексі питань щодо збалансованості м'ясних напівфабрикатів по основним групам есенціальних речовин, з урахуванням їх рангової оцінки [6, 7].

В усьому світі йодована сіль і інкапсульовані форми йоду використовується як оптимальний засіб масової профілактики йододефіциту завдяки її ефективності, безпечності та доступності усім верствам населення.

Йодована сіль, як правило, збагачується йодатом калію ( $KIO_3$ ) — це стабільна сполука, що не має ніякого запаху і майже не випаровується з солі під дією температури під час приготування їжі. В Україні йодована сіль містить близько 40 частинок йоду на мільйон частинок солі ( $40 \pm 15$  мкг/г). Така незначна

кількість йоду є харчовою, не фармацевтичною, тому вживання збагаченої йодом солі не потребує лікарського припису. Водночас цієї кількості йоду достатньо, щоб компенсувати природний йододефіцит, — за умови присутності йодованої солі у щоденному раціоні.

При використанні збагачених йодом форм напівфабрикатів цільового споживання при йодо дефіциті можливе забезпечення добової потреби в йоді при споживанні від 150 до 200 грам м'ясомістких напівфабрикатів, що потребує більш уважного контролю і може бути реалізована у спеціалізованих курортно-санаторних закладах при використанні інтегрованих методів оцінки їх ефективності [8].

### Список літератури

1. Pasichniy, V. M., & Polumbryk, M. M. (2016). Collagen containing mixtures impact on sensory properties of chicken forcemeat systems. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 18(2 (68)), 150-152.
2. Ukrainets, A., Pasichnyi, V., Shvedyuk, D., & Matsuk, Y. (2017). Investigation of proteolysis ability of functional destined minced half-finished meat products. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 19(75), 129-133.
3. Що таке йододефіцит? [Електронний ресурс]: наук. стаття – режим доступу до статті :<https://uozter.gov.ua/ua/pages/348>
4. Polumbryk, M., Kravchenko, V., Pasichnyi, V., Omelchenko, C., & Pachitskaya, I. (2019). The effect of intake of sausages fortified with  $\beta$ -CD-I2 complex on iodine status and thyroid function: A preliminary study. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 51, 159-163.
5. Йодована сіль [Електронний ресурс]: наук. стаття – режим доступу до статті : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Йодована\\_сіль](https://uk.wikipedia.org/wiki/Йодована_сіль)
6. Морські водорості [Електронний ресурс]: наук. стаття – режим доступу до статті :<http://kayiles.ru/page/korist-i-vlastivosti-morskih-vodorostej-likuvannja-vodorostjami-morski-vodorosti-v-shudnenni-i-proti-celjulitu>.
7. Пасічний, В. М. Рангове оцінювання комбінованих м'ясопродуктів / В. М. Пасічний // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – Київ : УДУХТ, 2002. – Вип. № 11. – С. 77–80.
8. Білецька Я.О., Бадигіна Г.С., Семенюк А.О. Розробка інтегрованого методу впровадження харчових раціонів у лікувально-оздоровчі установи // *Technology audit and production reserves*. 2020. Vol. 2, No. 4 (52). P. 32–34.