

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**  
**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**  
**КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ**  
**СПРАВИ**

«Допущено до захисту»  
протокол засідання кафедри  
№ 6 від «29» січня 2024 року  
Зав. кафедрою ХТГРС  
д.т.н, професор \_\_\_\_ О.П. ПРИСС

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

*СВО «Магістр»*

*за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування»*  
*зі спеціальності 181 «Харчові технології»*

(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

**на тему:** Розробка технології січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із  
йодовміщуючими добавками

23 ХТК.ХХХ. 000000 ПЗ

Виконав: <u>студент</u>	<u>23 Мб ХТ групи</u>		Роман КІДАЛОВ
		(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Тетяна КОЛІСНИЧЕНКО (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль:	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Марина СЕРДЮК (прізвище та ініціали)

Запоріжжя, 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології  
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи  
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Бакалавр  
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»  
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Зав. кафедри ХТГРС  
д.т.н., професор Олеся ПРИСС  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«21» вересня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Кідалову Роману-Доменіку Романовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка технології січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками

керівник роботи к.т.н., доцент Колісниченко Тетяна Олександрівна  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від «20» вересня 2023 р. № 395-С

2. Строк подання студентом проєкту «28» січня 2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту: яловичина, овочі, ламінарія.

4. Перелік питань, які потрібно розробити: вступ, об'єкти, методика та умови проведення досліджень; характеристика сировини та допоміжних матеріалів, результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники технології виготовлення січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів з йодовміщуючими добавками, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел

## 5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	21.09.2023	

6. Дата видачі завдання 21.09.2023 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів комплексного курсового проекту	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Розділ 1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів	вересень	
Розділ 2. Опис технології січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів з йодовміщуючими добавками	жовтень	
Розділ 3. Продуктові розрахунки	жовтень	
Розділ 4. Підбір і розрахунок технологічного обладнання та технологічних площ	листопад	
Розділ 5. Економічна частина	листопад	
Розділ 6. Система екологічного управління та безпека життєдіяльності	грудень	
Висновки	грудень	

Студент

Кідалов Р.Р.  
(ініціали та прізвище)

Керівник проекту

Колісниченко Т.О.  
(ініціали та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

**Кідалов Р.Р.** Розробка технології січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Мелітополь, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2024.

Текст викладений на 59 сторінках, містить 6 розділів, 23 таблиці, 2 рисунки, 28 літературних джерел.

- Обґрунтовано вибір асортименту січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками;
- Надано хімічний склад, харчову та біологічну цінність січеників з яловичини та овочів;
- Розглянуті чинні стандарти до якості сировини для виготовлення січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками;
- Проаналізовано виробництво січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками та наведено технологічну лінію їх виготовлення;
- Проведено продуктові розрахунки. Встановлено оптимальну дозу ламінарії, яка забезпечує якість готової продукції й максимально можливі корисні властивості, - 0,1 г ламінарії / 100 г виробу.

*Ключові слова: січені м'ясо-овочеві напівфабрикати, йодовміщуючі добавки, ламінарія, технологія, виробництво м'ясо-овочевих напівфабрикатів*

## Зміст

АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП .....	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	9
1.1. Вибір асортименту запланованої продукції .....	9
1.2. Хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини .....	12
2. ОПИС ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ М'ЯСО-ОВОЧЕВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ ЙОДОВМІЩУЮЧИМИ ДОБАВКАМИ .....	17
2.1. Технологічна схема виробництва січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів з йодовміщуючими добавками та обґрунтування її вибору .....	17
2.2. Опис технологічного процесу .....	19
2.3. Формування рецептури січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із додаванням ламінарії .....	20
2.4. Дослідження органолептичних властивостей виробів .....	21
2.5 Вимоги стандартів до якості готової продукції .....	25
3. ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ .....	27
3.1. Графік надходження сировини .....	27
3.2. Графік роботи цеху виробництва м'ясо-овочевих напівфабрикатів .....	28
3.3. Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів .....	29
4. ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПЛОЩ .....	33
4.1. Розрахунок та підбір технологічного обладнання .....	33
4.2. Розрахунок технологічних площ .....	34
4.3. Хіміко-технологічний, мікробіологічний та санітарний контроль виробництва .....	35
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	39

6. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА БЕЗПЕКА	46
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ .....	
6.1. Охорона довкілля .....	46
6.2 Охорона праці .....	48
ВИСНОВКИ .....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	55

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Сучасні тенденції в галузі харчової промисловості вимагають постійного вдосконалення продуктів, щоб відповідати потребам споживачів та підтримувати їхнє здоров'я. Однією з актуальних проблем є забезпечення населення необхідною кількістю йоду у харчуванні. Йод є критично важливим мікроелементом для здоров'я людини, і його наявність у достатній кількості в харчових продуктах має вирішальне значення для забезпечення правильної роботи організму. Денна норма йоду становить 150-300 мкг [1]. В Україні брак гормонів щитоподібної залози трапляється частіше за надлишок. Більшість мешканців нашої країни споживають лише 40-80 мкг. Найбільшу нестачу відчують у Чернігівській області та на західній Україні. Згідно з Global Iodine Nutrition Scorecard, в Україні 382 000 дітей (80%) щороку народжуються із ризиком розладів внаслідок йододефіциту і розвиваються без споживання необхідної кількості йоду з їжею [2].

Актуальний стан можна назвати «ситуацією ножиць», яка обумовлена невідповідністю актуальних потреб людей у якісному харчуванні, що підтримуватиме вміст йоду в організмі, та реальною ситуацією, коли Україна є однією з небагатьох країн, які не мають закону про обов'язкове йодування солі. У понад 140 країнах світу це дієвий метод боротьби з йододефіцитом.

У зв'язку з цим, інноваційні технології виробів кулінарних із йодовміщуючими добавками стають об'єктом зацікавлення дослідників та виробників. Так, дослідження впливу порошку з водорості ламінарії на фізико-хімічні показники м'якого сиру показали, що додавання ламінарії до рецептури дозволили збільшити вміст йоду в сирі у 3,75 рази [3]. У хлібопікарській промисловості використовують порошок ламінарії при приготуванні виробів із лікувально-профілактичною метою [4].

Групою вчених вивчено синтезований комплекс  $\beta$ -циклодекстрину з йодом, який має здатність покращувати йодний статус в організмі людини при споживанні м'ясопродуктів [5]. Дослідженням напівфабрикатів із різних видів м'яса з додаванням комплексу  $\beta$ -циклодекстрину з йодом було визначено відсутність його негативного впливу на функціонально-технологічні показники кулінарних напівфабрикатів. У роботі Христини Чебаненко, Дар'ї Мороз і Василя Пасічного обґрунтовано високу термостабільність комплексу  $\beta$ -циклодекстрину з йодом, що підтверджує його потенційну можливість для використання в складі м'ясних кулінарних виробів [6].

Юлія Наконечна, Олександр Кісіль і Валентина Бенях експериментально довели доцільність застосування йодовмісної добавки «Еламін» в технології січених напівфабрикатів з м'яса птиці з метою покращення їхньої якості, підвищення харчової цінності і надання готовим виробам оздоровчих властивостей [7]. Результати досліджень доводять можливість використання ламінарії у виробництві м'ясних котлет, збагачених йодом [8].

Отже, доцільність теми роботи зумовлена потребою детально обґрунтувати технологію виробництва м'ясо-овочевих продуктів харчування із йодовміщуючими добавками.

**Об'єкт дослідження:** використання інновацій в технології приготування м'ясної продукції. **Предмет** – технологія січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками.

**Мета курсового проєкту** полягає у технологічному та технічному обґрунтуванні виробництва січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками.

Для досягнення цієї мети в роботі висувуються такі **завдання**:

– обґрунтувати вибір асортименту січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками;



- проаналізувати хімічний склад, харчову та біологічну цінність січеників з яловичини та овочів;
- розглянути чинні стандарти до якості сировини для виготовлення січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками;
- проаналізувати виробництво січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками та навести технологічну лінію їх виготовлення;
- провести продуктивні та економічні розрахунки;
- встановити оптимальну дозу ламінарії, яка забезпечує якість готової продукції й максимально можливі корисні властивості.

Основними методами дослідження в роботі є системний аналіз, описовий та статистичний методи.

**Наукова новизна.** Розроблено технологію січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із додаванням свіжої ламінарії як йодовміщуючої добавки.

**Практичне значення.** Результати роботи можуть бути використані як спеціалістами харчової галузі, що розробляють рецептури, так і власниками закладів харчування, особливо кухарями закладів шкільного харчування. Також результати можуть зацікавити широкий загал, усіх, хто дбає про своє здоров'я та усвідомлено ставиться до їжі, як до джерела поживних і корисних речовин.

**Структура роботи.** Дослідження складається зі вступу, шести розділів та висновків. Загальний обсяг роботи складає 59 сторінок. Список використаних джерел включає 28 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

#### 1.1 Вибір асортименту запланованої продукції

Січені напівфабрикати – це вироби, виготовлені з м'ясного фаршу. Разом із м'ясною сировиною під час їх виготовлення використовуються яечний порошок, хліб з пшениці, соєві та молочні білкові препарати, цибуля, різноманітні овочі (включаючи капусту, картоплю, моркву), а також сухарна мука і спеції. Котлети, біфштекси, шніцелі, січеники, ромштекси, а також фарш виготовляються як охолоджені, так і заморожені. До січених напівфабрикатів, які випускаються лише у замороженому вигляді, належать фрикадельки, кнелі та пельмені.

Січені м'ясо-овочеві напівфабрикати представляють собою складну комбінацію м'ясних і овочевих інгредієнтів, яка вимагає вивчення взаємодії компонентів для забезпечення якості та поживності продукту.

Серед асортименту продукції січених м'ясних напівфабрикатів, згідно зі статистичними даними, споживачі віддають перевагу м'ясо-овочевим січеникам, що обумовлено їхніми цінними споживчими властивостями, натуральними складниками, ніжною текстурою та приємним смаком. Січеники – смачна соковита страва з хрумкою скоринкою, яка у різноманітне повсякденне меню та смакує як в гарячому вигляді, так і охолодженими. Січеники відрізняються від котлет тим, що використовується порубане м'ясо, – це робить страву зовсім іншої структури. М'ясні компоненти, такі як куряче, свиняче або яловиче м'ясо, надають продукту білкову текстуру. Овочі, наприклад, капуста або морква, можуть додавати хрусткість та соковитість. Взаємодія м'ясних і овочевих компонентів визначає структуру та розмір частинок у продукті, що впливає на загальний вигляд та відчуття при їжі. Січеники смажать на пательні, роблять у фритюрі (страва буде жирнішою) або запікають, не використовуючи олію й тим самим зменшуючи калорійність страви.

Виробництво січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів пройшло значну еволюцію завдяки інноваційним технологіям, які спрямовані на покращення якості, безпеки та збереження смакових якостей продукту. Бажання людей адаптувати свій харчовий раціон відповідно до фізіологічних потреб призводить до збільшення попиту на корисну та збалансовану продукцію. Це вимагає пошуку ефективних технологій попередньої обробки сировини, що забезпечить збереження всього спектру поживних речовин у готовій продукції, прискорення технологічного процесу та поліпшення якісних характеристик, таких як консистенція та ніжність м'яса. Основною метою є отримання високоякісної та безпечної харчової продукції. Одним із таких технологічних прийомів є підвищення харчової цінності м'ясних напівфабрикатів за рахунок додавання добавок рослинного походження, багатих на вітаміни, макро- та мікроелементи [17]. Однією з таких добавок є *йодовміщуючі добавки*.

Важливо підтримувати належний рівень йоду в харчуванні, щоб забезпечити оптимальне функціонування організму та запобігти негативним наслідкам йододефіциту. Добова потреба в йоді зазначена в табл. 1.1 і становить для дорослих до 300 мкг (для жінок 150-300 мкг, для чоловіків – до 300 мкг). Для дітей до 6 років – 90 мкг, 6–12 років – 120 мкг (табл.1.1).

**Таблиця 1.1**

**Добова потреба в йоді**

<b>Вікова категорія</b>	<b>Кількість, мкг*</b>
<b>Дорослі:</b>	
жінки	150-300 мкг
чоловіки	до 300 мкг
<b>Діти:</b>	
до 6 років	90 мкг
6–12 років	120 мкг

Важливо, що прийом йоду не може призвести до надмірного утворення гормонів. Експерти ВООЗ вважають безпечною дозу йоду в 1 000 мкг (1 мг) на добу [1]. Причому в щитоподібній залозі може накопичуватися до 16 мг йоду. Для нормального функціонування щитоподібної залози необхідне надходження в організм близько 200–250 мкг йоду на добу. У деяких країнах, таких як Японія, щоденне споживання йоду може досягати 20 мг на добу (20 000 мкг) через широке вживання морських водоростей та морепродуктів. В Австралії вважається безпечним споживання до 2 000 мкг йоду на добу для дорослих і до 1 000 мкг для дітей.

У харчовій промисловості для забезпечення продуктів необхідним рівнем йоду використовують йодовміщуючі добавки, а саме:

**Йодована сіль.** Це найпоширеніший тип йодовміщуючої добавки. Додавання йоду до кухонної солі допомагає забезпечити необхідний рівень йоду у харчових продуктах, таких як супи, соуси та інші страви. Йодована сіль дозволяє легко контролювати денний раціон йоду. Вплив на організм є безпечним і ефективним, якщо дотримуватися рекомендованої дози.

**Йодовміщуючі сполуки.** Деякі продукти можуть бути оброблені іншими йодовміщуючими сполуками, такими як йодати чи трийодид калію. Вони можуть бути використані у багатьох продуктах, включаючи хліб, молочні продукти та сухі сніданки.

**Натуральні продукти** рослинного походження з високим вмістом йоду.

**Йодовміщуючі мінерали** в добривах. Іноді йод може бути доданий до ґрунту через добрива для того, щоб рослини поглинали його та надавали продуктам більше йоду.

Таким чином, йодовміщуючі добавки є важливим інструментом для забезпечення належного рівня йоду у харчових продуктах та запобігання йододефіцитним захворюванням. Включення йодовміщуючих добавок у склад

січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів спрямоване на боротьбу з дефіцитом йоду у харчуванні.

Січені м'ясо-овочеві напівфабрикати із йодовміщуючими добавками – це специфічна категорія харчових продуктів, що поєднує в собі м'ясні та овочеві компоненти, збагачені йодом у вигляді добавок, що створює смачні та багатші за поживністю вироби. Ці продукти мають на меті забезпечити споживачів якісним та смачним харчуванням, а також вирішити актуальну проблему дефіциту йоду в харчуванні.

Вищенаведені фактори вплинули на вибір асортименту продукції, вихідних даних до проєкту і рецептури виробів, а саме, «Січеники з яловичини та овочів класичні» та «Січеники з яловичини та овочів із йодовміщуючими добавками».

Отже, до класичної рецептури контрольного зразка січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів «Січеники з яловичини та овочів» входять такі інгредієнти: м'ясо яловиче як основна білкова складова; овочі (морква, цибуля, часник) для покращення текстури та смаку; вода для формування консистенції та вологості продукту; приправи та спеції (сіль, чорний перець) для покращення смакових характеристик. Щоб підвищити харчову цінність м'ясо-овочевих напівфабрикатів до рецептури другого продукту було вирішено додати йодовміщуючу добавку рослинного походження – ламінарію, або морську капусту (*Laminaria japonica* Aresch), у свіжому вигляді та у вигляді порошку.

### **1.1. Хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини**

Ключові компоненти січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів: м'ясо, овочі, заправки та спеції. Розглянемо їх більш детально.

**М'ясо.** М'ясо яловичини є основною сировиною для приготування січеників. Його хімічний склад, ступінь засвоєння та органолептичні властивості визначають його поживну цінність. М'ясо являє собою джерело повноцінних білків, тваринного

жиру, необхідних мінеральних солей та багатьох вітамінів, таких як вітаміни А, D, Е та групи В (В1, В2, В6, В12). Склад м'яса включає білки (16-21%), жири (0,5-37%), вуглеводи (0,4-0,8%), екстрактивні речовини (2,5-3%), мінеральні речовини (0,7-1,3%), ферменти та вітаміни. Білки м'яса мають високу засвоюваність, що призводить до повільнішої перетравлюваності та тривалого затримання в шлунку порівняно з рослинною їжею, тому м'ясні продукти довше задовольняють відчуття голоду. Через те, що м'ясо багате на триптофан, лізин і метіонін, воно не лише саме добре засвоюється, а й підвищує засвоєння білків рослинного походження, що дає можливість збалансувати харчові раціони людини.

**Жири** грають важливу роль в людському організмі. Вони мають високу смакову якість і є значним джерелом енергії: 1 г жиру містить 9,3 ккал, що в 2,4 рази більше, ніж 1 г вуглеводів і білків (4,1 ккал). У 100 г жирної яловичини міститься близько 20 г жиру.

**Мінеральні речовини.** В залежності від кількості, мінеральні речовини можна розділити на макроелементи та мікроелементи. Макроелементи представлені мінеральними речовинами, яких в тканинах міститься десяті частини відсотка. Мікроелементи є мінеральними речовинами, що зустрічаються у тканинах у кількості менше, ніж 0,01%. Вміст мікроелементів у м'ясі варіюється і переважно залежить від їхнього змісту у ґрунті, воді та кормах даної території.

**Вітаміни.** М'ясо є важливим джерелом багатьох з них, у ньому присутні майже всі вітаміни: А, С, групи В, Е. Проте з практичної точки зору, м'ясо важливе як джерело вітамінів групи В. У м'ясі містяться всі вітаміни групи В у значних кількостях. Більшість вітамінів групи В стійкі до високих температур і не втрачають свої властивості під час технологічної та кулінарної обробки м'яса. Консервування м'яса за низьких температур і зберігання охолодженого або замороженого м'яса не впливають на вміст в ньому вітамінів. Отже, м'ясо збагачує продукт білками, амінокислотами, жирами та надає смаку.

**Овочеві компоненти:**

– морква вважається цінним продуктом харчування, оскільки містить широкий спектр вітамінів, таких як С, В1, В2, В6, В12, D, Е, К, Р, РР, пантотенова кислота і фолієва кислота, а також значну кількість каротину (до 9 мг), який визначає її колір. Крім того, морква містить біологічно активні речовини, такі як фітонциди, мінеральні солі (кобальт, калій, залізо, мідь, фосфор, кальцій, йод, бром та інші), ферменти, полісахариди (пектини, клітковина), легко засвоювані цукри (до 15%), органічні кислоти, флавоноїди й ефірні олії, які надають моркві характерний аромат. Морква також додає смаку і різноманіття, а також забезпечує корисні вітаміни та антиоксиданти;

– цибуля ріпчаста має високий вміст ефірних олій (від 10 до 155 мг), які володіють фітонцидними властивостями, гострим смаком і характерним запахом. У цибулі також містяться цукри (6-15%), вітаміни С, В1, В2, В6, РР, фолієва кислота, мінеральні солі кальцію, фосфору, калію, натрію, магнію, заліза, а також азотисті речовини (до 1,7%). Цибуля надає продукту аромату і смаку, а також має текстурні якості, що сприяють структуризації;

– *часник* містить значну кількість азотистих речовин (6,5%), мінеральних речовин (1,5%), інуліну (20%) і ефірних олій (3,3%). Його фітонцидні, бактерицидні і смакові властивості виражені більш сильно, ніж у ріпчастої цибулі.

*Додаткові компоненти:*

– *кухонна сіль* використовується в кристалічному вигляді. Для посолу м'яса використовують сіль, а також молоту помолів № 0, 1, 2;

– *спеції і прянощі* додають у січеники для надання їм аромату. Для покращення смакових властивостей продукту використовують чорний перець молотий;

– *паніровка*. Щоб надати певної текстури і підвищити поживну цінність, січені напівфабрикати можуть бути обсипані або покриті панірковою, крихтою, дрібними шматочками хліба.

*Морська капуста (laminaria)* – водорість коричневого або темно-зеленого кольору і постачається на підприємства масового харчування у сушеному,

мороженому або консервованому вигляді. Її хімічний склад різноманітний і корисний. У бурій водорості ламінарії містяться різні біологічно активні речовини: вуглеводи (59%), білки (13%), клітковина (11%), жири (2%), мінеральні солі (3%) та волога (12%). Крім того, морська капуста є джерелом йоду, бромю, марганцю, кобальту, цинку, магнію, заліза, калію, натрію, сірки, фосфору, азоту та інших хімічних елементів, а також вітамінів: А, В1, В2, В12, С, D, Е.

Результати численних лабораторних досліджень та клінічних спостережень підтвердили, що морські водорості загалом, а ламінарія зокрема, багаті білками, складними полісахаридами - біологічними сорбентами (альгінати, пектини), а також вітамінами, макро- та мікроелементами (див. табл. 1.2). Морські водорості є природним джерелом йоду і його органічних сполук [18]. Важливо відзначити, що йод присутній у вигляді йодоорганічних речовин, що сприяє їхньому кращому засвоєнню порівняно з мінеральним йодом.

**Таблиця 1.2**

**Хімічний склад ламінарії**

<b>Харчові речовини</b>	<b>Ламінарія</b>
Білок, г	8
Жир, г	0,9
Полісахариди, мг в 100 г продукту:	
маніт	10,6
альгінова кислота	28,5
Вітаміни, мг в 100 г продукту	
каротиноїди	211
фолацин	0,06
тіамін	5,7
токоферол	11,3
ніацин	11,5
Мінеральні речовини, мг в 100 г продукту	
фосфор	98
натрій	2400



## Продовження таблиці 1.2

магній	400
калій	620
залізо	40...55
марганець	8,9
<b>йод</b>	<b>108...230</b>
цинк	39
мідь	4,1

Властивості вищеперерахованих компонентів (м'ясо, овочі, добавки) доповнюють одне одного, створюючи гармонійний смак та текстуру січеників. Крім того, такі м'ясо-овочеві напівфабрикати багаті на білки, вітаміни, мінерали та інші корисні речовини, що робить їх популярними серед споживачів, які шукають смачний та поживний вибір харчування. Січені м'ясо-овочеві напівфабрикати із йодовміщуючими добавками є яскравим прикладом того, як інноваційні технології можуть покращити харчову безпеку та якість продуктів, сприяючи одночасно здоровому споживанню.

## РОЗДІЛ 2

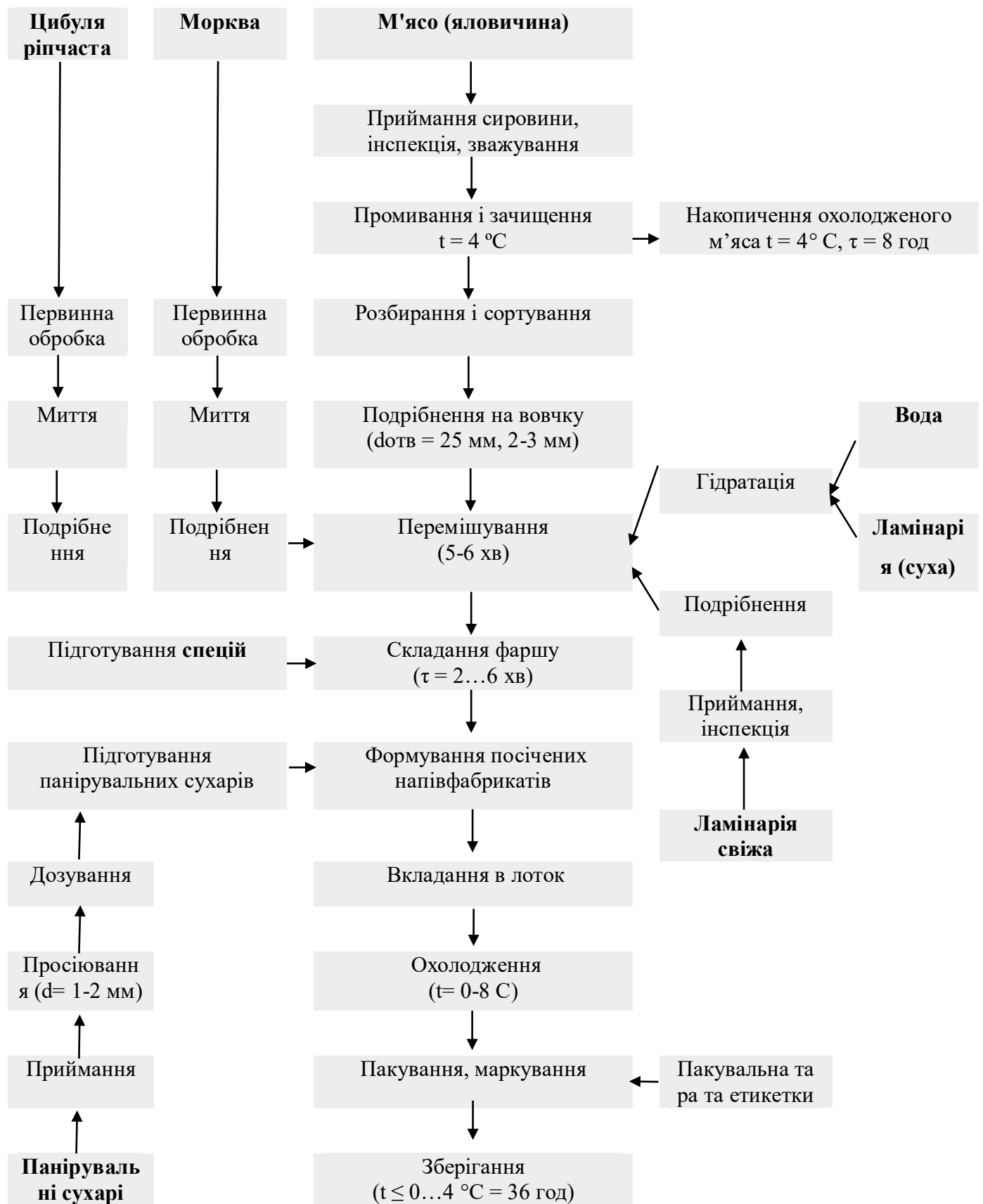
### ОПИС ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ М'ЯСО-ОВОЧЕВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ЙОДОВМІЩУЮЧИМИ ДОБАВКАМИ

#### **2.1. Технологічна схема виробництва січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками та обґрунтування її вибору**

Технологічна схема виробництва січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів з йодовміщуючими добавками складається з таких процесів (рисунок 2.1):

- інспекція тушок, зачищення, зважування;
- розморожування м'яса та накопичення охолодженого м'яса;
- промивання і зачищення м'яса;
- подрібнення м'яса на вовчку;
- первинна обробка, миття й подрібнення овочів;
- додавання подрібнених овочів до січеного м'яса;
- складання фаршу й додавання ламінарії та спецій;
- формування посічених напівфабрикатів;
- охолодження;
- пакування.

Процес виробництва січеників є механізованим. З урахуванням нормативу продуктивності цеху та з метою полегшення та зменшення витрат на упаковку продукції, рекомендується використовувати пакувальні, укладальні, маркувальні конвеєри та машини. Виконання вимоги технологічного процесу при визначеному температурному режимі є критичним, так само як і контроль тиску в агрегатах. Для досягнення цієї мети використовуються відповідні датчики та прилади.



**Рис. 2.1. Технологічна схема виробництва посічених напівфабрикатів**

## 2.2. Опис технологічного процесу

Технологічний процес виробництва січених напівфабрикатів включає в себе підготовку сировини та приготування фаршу, перемішуванні подрібнених овочів та м'ясного фаршу, формуванні напівфабрикатів, пакуванні, маркуванні та зберіганні.

Після обробки м'ясну сировину розмелюють на дрібні шматочки з діаметром решітки 2-3 мм. При підготовці допоміжної сировини ріпчасту цибулю та моркву чистять, промивають водою і подрібнюють на вовчку. Панірувальну муку і сіль просіюють заздалегідь. При приготуванні фаршу всі інгредієнти вимірюють або дозують за допомогою дозаторів. Зважену сировину і спеції завантажують у мішалки або агрегати безперервної дії, на яких готують фарш, і перемішують протягом 4-6 хвилин.

Приготовану масу формують на автоматах і потоковомеханізованих лініях. Вибір типу устаткування залежить від потужності підприємства. Форма січеників овальна, поверхня рівномірно панірована сухарною мукою. Термін зберігання та реалізації охолоджених січених напівфабрикатів становить 14 годин з моменту закінчення технологічного процесу. На підприємстві-виготовлювачеві цей термін не перевищує 6 годин при температурі від 0°C до 8°C.

В ковбасному цеху виробляються посічені напівфабрикати. М'ясна сировина надходить з сировинного відділення. М'ясо, сало подрібнюють у вовчку Laska W130 з діаметром отворів вихідної решітки 2-3 мм. Рецептурні компоненти зважують на підлогових вагах і направляють на складання фаршу в фаршмішалці. Фарш, перед формуванням, підморожують, після чого направляють в бункер шприца-дозатора Vemag HP12E, до якої під'єднують машини формування котлет FM250. Сформовані посічені напівфабрикати вкладаються на папір на машині PacProInc та проходять через контрольні-прохідні ваги PC706, звідки напівфабрикати, які відповідають вазі вкладаються у лотки, а ті що не відповідають встановленій вазі вивантажуються

в ящик браку. Охолодження напівфабрикатів проводять в камері при температурі від 0 до 4 ° С до досягнення температури в центрі напівфабрикату – +8° С.

### 2.3. Формування рецептури січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із додаванням ламінарії

Було розроблено рецептури січеників з яловичини та овочів з використанням ламінарії і різних пропорцій компонентів (табл. 2.1). Як контрольний зразок було взято класичну рецептуру січеників з яловичини та овочів. Добова потреба в йоді становить 150-300 мкг на добу [1]. Беручи до уваги вміст йоду в ламінарії (108...230 мг/100 г, приймали 150 мг/100 г), визначили її дозування (див. табл. 2.4). Таким чином, у зразки січеників додавали різну кількість ламінарії: у зразок №1 - 0,05 г (вміст йоду - 75 мкг, що складає 50% від добової потреби для дітей та 25% для дорослих); у зразок №2 - 0,1 г (вміст йоду - 150 мкг, що складає 100% добової потреби для дітей та 50% для дорослих); у зразок №3 - 0,2 г (вміст йоду - 300 мкг, що складає 100% добової потреби для дорослих).

Таблиця 2.1

#### Рецептури січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів

Сировина, г/ 100 г	Січеники з яловичини та овочів			
	контрольний	із додаванням ламінарії		
		зразок №1	зразок №2	зразок №3
	маса сировини, г			
Яловичина	65,0	65,0	65,0	65,0
Вода	15,0	15,0	15,0	15,0
Морква	9,0	9,0	9,0	9,0
Цибуля	8,0	8,0	8,0	8,0
Часник	1,5	1,5	1,5	1,5
Ламінарія	0	0,05	0,1	0,2

Сіль	1,3	1,3	1,3	1,3
Перець чорний	0,2	0,2	0,2	0,2
Маса готової страви	100	100	100	100

#### 2.4. Дослідження органолептичних властивостей виробів

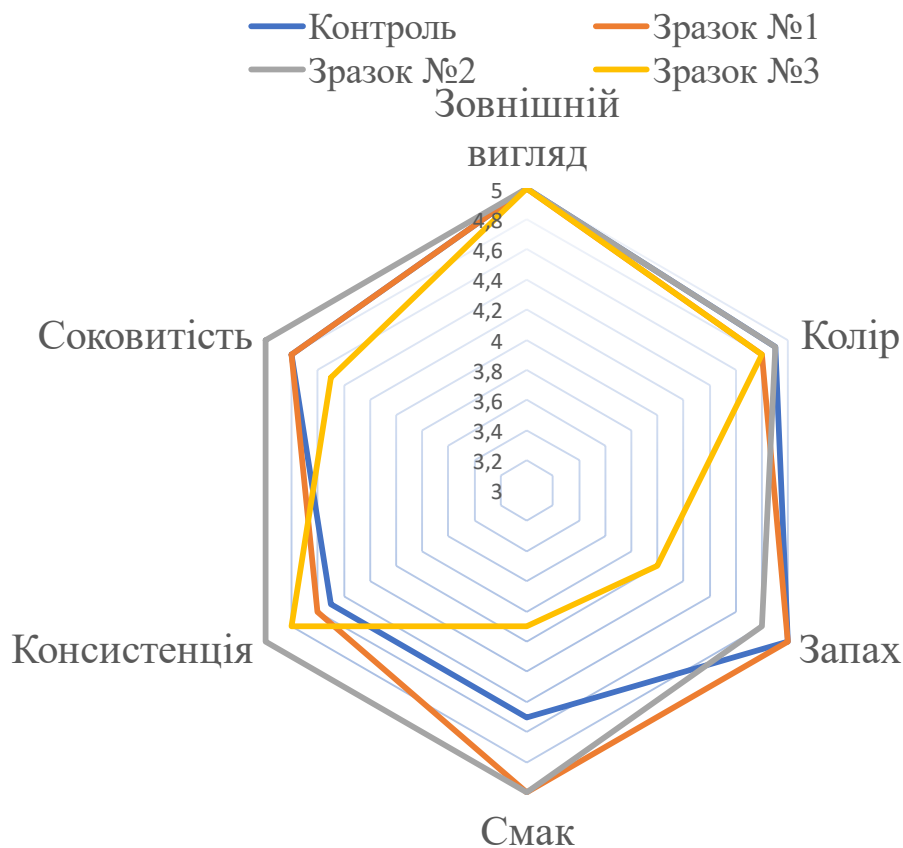
Дослідження проводилося з метою оцінки якості та харчової цінності січеників на основі яловичини з використанням різних відсотків водоростей ламінарії та без їх використання. В експерименті було використано чотири рецепти січеників з яловичини та овочів: один без додавання ламінарії й три, де змінювалася масова частка ламінарії від 0,05 г до 0,2 г.

Для характеристики органолептичних властивостей чотирьох досліджуваних зразків було використано сукупність показників (зовнішній вигляд, колір на розрізі, запах, смак, консистенція, соковитість). Результати оцінки органолептичних показників якості січеників із ламінарією представлені у табл. 2.2 та на рис. 2.2.

**Таблиця 2.2**

#### Оцінка показників якості січеників з яловичини та овочів

Показники	Зразки			
	контрольний	зразок №1	зразок №2	зразок №3
Зовнішній вигляд	5,0	5,0	5,0	5,0
Колір	4,9	4,8	4,9	4,8
Запах	5,0	5,0	4,8	4,0
Смак	4,5	5,0	5,0	3,9
Консистенція	4,5	4,6	5,0	4,8
Соковитість	4,8	4,8	5,0	4,5



**Рис. 2.2. Діаграма органолептичних властивостей контрольного та експериментальних зразків січеників із різним вмістом ламінарії**

Після завершення експерименту були проведені аналізи та порівняння зразків січеників з урахуванням їхніх властивостей.

**Зовнішній вигляд.** Усі *зразки* мали привабливий зовнішній вигляд з однорідною текстурою та апетитним кольором. Страви мали рум'яну кірочку, поверхня і краї рівні, без тріщин. Колір на розрізі для всіх *зразків* був однорідним та привабливим.

**Запах.** *Контрольний зразок* (без водоростей ламінарії) та *зразки 1, 2* (із низьким вмістом ламінарії) мали традиційний м'ясний смак та аромат без морських відтінків. *Зразок 3* (із помірним вмістом ламінарії) мав приємний пікантний смак.

Смак. *Контрольний зразок* та *зразки 1, 2* мали приємний смак м'яса без морських відтінків, у міру солоний, із запахом спецій. *Зразок 3* – пікантний смак із легким морським присмаком.

Консистенція. Усі *зразки* мали хорошу консистенцію, без грубої сполучної тканини і сухожилків, але зі збільшенням вмісту ламінарії консистенція ставала більш однорідною.

Соковитість. Усі *зразки* соковиті завдяки вмісту молока.

Можемо стверджувати, що додавання водоростей суттєво не вплинуло на загальну оцінку напівфабрикатів та їх органолептичні властивості. При збільшенні масової частки ламінарії до 0,2 г відбувається послаблення м'ясного аромату і смаку, з'являється легкий присмак йоду. У результаті зразок із додаванням 0,1 г водоростей отримав найвищу підсумкову оцінку. Отже, максимально допустима кількість ламінарії для збереження характерного м'ясного смаку та аромату становить 0,1%. Таким чином, помірний вміст ламінарії може бути вигідним з точки зору харчової цінності, забезпечуючи додаткові користи від морських мінералів і вітамінів.

Результати експерименту вказують на можливість успішного виробництва січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із додаванням йодовміщуючих добавок. Аналіз показав, що такі продукти можуть бути високоякісними, збалансованими за смаковими якостями та мають належний рівень йоду для забезпечення здоров'я споживачів.

У ході проведення експерименту із додаванням ламінарії до рецептури січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів отримано такі висновки:

– вміст ламінарії суттєво не впливає на органолептичні властивості продукту, зокрема на запах, смак та консистенцію;

– січеники із додаванням ламінарії містять достатню кількість йоду, що може бути корисним для здоров'я щитоподібної залози;



– максимально допустима кількість ламінарії свіжої не має перевищувати 0,1 г / 100 г (вміст йоду – 150 мкг, що складає 100% добової потреби для дітей та 50% для дорослих);

– аналіз хімічного складу напівфабрикатів на основі яловичини, овочів і ламінарії свідчить, що внесення до м'ясних напівфабрикатів водоростей обумовлює зниження загальної кількості вологи і жиру та є позитивним фактором, який впливає на якість січених напівфабрикатів;

– дослідження інноваційних технологій у виготовленні січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів є важливим напрямом розвитку харчової промисловості, який може принести користь як в аспекті харчової цінності, так і в плані збагачення продукту корисними добавками.

Упровадження інноваційних технологій у виробництво січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками суттєво покращує якість та безпеку цих продуктів. Зокрема додавання свіжої ламінарії дозволяє забезпечити рівномірний розподіл йоду у продукті, що запобігає його втраті під час зберігання. Це забезпечує стабільний рівень йоду в напівфабрикатах, зроблюючи їх більш безпечними для споживачів, які можуть отримувати необхідний рівень йоду у своїй дієті. Більше того, додавання ламінарії дозволяє покращити якість смакових характеристик продукту, зробивши його більш апетитним та соковитим.

Для споживачів інноваційні технології виробництва січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками мають безліч переваг. Інноваційні технології дозволяють підтримувати оптимальний рівень йоду в продукті, що має важливе значення для функціонування щитовидної залози та загального здоров'я.

Для виробників інноваційні технології стають ключовим фактором в конкурентній боротьбі на ринку. Споживачі стають все більше обізнаними щодо якості та корисності продуктів, і січеники із йодовміщуючими добавками можуть відповісти на їхні очікування. Крім того, ці технології дозволяють підвищити

тривалість зберігання продукту, що важливо для виробників з погляду логістики та маркетингу.

Інноваційні технології січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками відповідають сучасним стандартам якості та безпеки харчових продуктів.

Це забезпечує споживачам надійність і безпеку продукту, а виробникам - можливість вести успішний бізнес, дотримуючись всіх вимог та стандартів, що стосуються якості та безпеки харчових продуктів. Таким чином, інноваційні технології сприяють створенню продуктів, які відповідають сучасним стандартам і задовольняють потреби споживачів.

## 2.5. Вимоги стандартів до якості готової продукції

Поверхня напівфабрикатів не має бути обвітреною і повинна бути вкрита рівним шаром сухарів, товщина паніровки яких не повинна перевищувати 2 мм. Недопустимі будь-які ознаки поверхневих сухожиль, вологість паніровки, порушення її цілісності, а також розірвані або ламані краї. Маса напівфабрикатів повинна бути рівномірною на розрізі і мати аромат характерний для якісного м'яса з додаванням спецій.

*Таблиця 2.3*

### Вимоги стандартів до якості січеників

Показник	Основні вимоги
Форма виробу	Правильна, овальної форми, без деформації, обов'язкова наявність чіткого контуру.
Поверхня виробу	Необвітрена, вкрита рівним шаром сухої паніровки, без тріщин.
Консистенція виробу	Однорідна текстура; щільна.
Смак та запах виробу	Характерний для доброякісного м'яса із спеціями.

Колір виробу	Однорідний, рівномірний, від світло-рожевого/пісочного до коричневого.
Вигляд на розрізі	Щільна однорідна маса або маса з видимими включеннями овочів та інших компонентів або без них відповідно до рецептури.

При недотриманні режимів технології виробництва та використанні недоброякісної сировини виріб виходить із такими дефектами: неправильна форма, намокання поверхні, тріщини на поверхні. Вироби із зазначеними дефектами реалізації не підлягають.

## РОЗДІЛ 3

### ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

#### 3.1. Графік надходження сировини

Необхідно мати достатні запаси сировини для неперервного виробництва продукції у визначеній кількості та асортименті. Недостатність сировини призводить до припинення виробництва, перерв у випуску продукції з різних категорій. Запаси сировини, що перевищують нормативи, зменшують оборотність коштів підприємства, викликають непотрібні втрати через тривале зберігання та потребують додаткових приміщень для зберігання (табл. 3.1)

**Графік надходження сировини**

*Таблиця 3.1*

Найменування сировини	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
М'ясо (яловичина)												
Цибуля												
Морква												
Часник												
Ламінарія												
Сіль												
Спеції (перець чорний)												

**РОЗДІЛ 4**  
**РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПЛОЩ ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО**  
**ОБЛАДНАННЯ**

**4.1. Розрахунок та підбір технологічного обладнання**

Для виробництва посічених напівфабрикатів використовують вовчок, фаршемішалку, обладнання для формування посічених напівфабрикатів (шприц-дозатор, автомат формування, машина для вкладання напівфабрикатів в лотки, автомат подачі лотків), камеру охолодження, автомат пакування напівфабрикатів у вакуумі або МГС.

*Таблиця 4.1*

**Технологічне обладнання відділення виробництва напівфабрикатів**

№	Назва обладнання	Марка	Маса сировини, кг/зм	Продуктивність кг/год	Габаритні розміри, мм	Кількість	
						розрахована	прийнята
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Вовчок	Laska W130	1297,49	500	990x770x1100	0,32	1
2	Фаршемішалка	Laska ME130N	1500	200	1430x1200x1920	0,94	1
3	Шприц-дозатор	Vemag HP12E	1500	1500	1904x1387x1698	0,125	1
4	Лінія формування посічених напівфабрикатів	Vemag VPC716	1500	500	10429x2413x2042	0,375	1
5	Автомат формування котлет	FM250	800	500	1420x740x1488	0,2	1
6	Автомат порціонування фаршу	MMP220	700	500	1600x600x1400	0,175	1

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Розрахунок економічних показників запропонованих заходів здійснюється відповідно до вихідних даних.

Таблиця 5.1

#### Вихідні дані для розрахунку економічних показників запропонованої технології виробництва

Показники	один. вим.	значення
Річна програма виробництва готової продукції	т	363
Тривалість робочої зміни	год.	7
Річна кількість робочих змін	змін	242
Кількість основних працівників, що задіяні на виробництві	ос.	5
Кількість допоміжних працівників, що задіяні на виробництві	ос.	1
Загальна балансова вартість обладнання технологічної лінії	тис. грн.	900
Середня балансова вартість 1 м <sup>2</sup> будівлі цеху	грн.	4500
Річна норма амортизації обладнання цеху	%	10-15
Річна норма амортизації будівлі	%	до 5
Річна норма відрахувань на поточний ремонт обладнання та споруд	%	16,5
Середньомісячна заробітна плата основного працівника	грн.	10000
Годинна тарифна ставка допоміжного працівника	грн./год.	36,1
Відсоток нарахувань за заробітну плату всіх працівників	%	22,0
Вартість 1 кВт	грн.	3,0
Вартість 1 тони сировини, за видами:		
Яловичина	грн.	84700
Цибуля свіжа		9000
Морква свіжа		11000

## РОЗДІЛ 6

### СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

#### 6.1. Охорона довкілля

Під час виготовлення січених напівфабрикатів із м'яса та овочів із йодовміщуючими добавками, утворюються наступні відходи: ганчір'я, пошкоджені фільтруючі матеріали, використані або забруднені; полімерні плівки; використана полімерна та дерев'яна упаковка; макулатура з паперу та картону; залишки від обробки овочів; технічний жир; жир, видобутий з жироловки; неякісні вироби; відходи від флотації стічних вод; зношений спеціальний одяг та взуття; тверді побутові відходи. Утворені відходи передаються на спеціалізовані підприємства для подальшої утилізації. У процесі виготовлення важливо впровадити систему роздільного сортування відходів у відповідні контейнери з відповідними маркуваннями.

Стічні води природним потоком збираються в головній каналізаційній станції колодязного типу, де встановлено два погрузних насоси з датчиками рівня та автомуфтами. Початково стічні води піддаються механічному очищенню у напірному режимі за допомогою барабанної решітки TR63/120 AISI-316, розташованої в приміщенні фізико-хімічного очищення. Механічне очищення включає видалення великих забруднень, таких як сміття, шматки жиру, шкіри та інші речовини, що характеризуються параметрами ХПК і БПК. Після механічного очищення стічні води подаються до резервуару-усереднювача, який забезпечує сталість складу стічних вод і забезпечує роботу наступних етапів очищення - фізико-хімічного та біологічного. З резервуару-усереднювача каналізаційним насосом у напірному режимі стічні води направляються на фізико-хімічне очищення. Усереднені стічні води направляються до будівлі фізико-хімічного очищення, де піддаються обробці на реагентних напірних флотаторах. Інтенсивне

## ВИСНОВКИ

При виконанні дослідження було вивчено, проаналізовано та удосконалено технологію виробництва січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із додаванням свіжої ламінарії як йодовміщуючої добавки. Продукти, які містять йодовміщуючі добавки, є важливим джерелом йоду у раціоні споживачів, тому забезпечення належного рівня йоду в продуктах – перспективне завдання харчової промисловості.

Відповідно до результатів розрахунків було:

- Обґрунтовано вибір асортименту січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками.
- Надано хімічний склад, харчову та біологічну цінність січеників з яловичини та овочів та на основі традиційної рецептури запропоновано модифікований виріб із морською капустою – січеники з яловичини та овочів.
- Розглянуто чинні стандарти до якості сировини для виготовлення січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками.
- Проаналізовано виробництво січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками та наведено технологічну лінію їх виготовлення.
- Проведено продуктові розрахунки.
- Встановлено, що оптимальною дозою для січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів, яка забезпечує якість готової продукції й максимально можливі корисні властивості, є 0,1 г ламінарії / 100 г виробу.
- Проведено економічний аналіз виробництва січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із йодовміщуючими добавками для підтвердження вигоди для виробників.



В умовах екологічної ситуації в Україні актуальною проблемою є надання продуктам оздоровчої дії та збагачення їх різними макро- та мікроелементами. Додавання до січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів водоростевих добавок сприяє насиченню їх йодом, який може забезпечити добову потребу організму в цьому мікроелементі.

*Перспективи подальших досліджень.* Наша робота може служити основою для подальших досліджень та вдосконалення продукції в харчовій промисловості. Незважаючи на досягнуті результати, є певні аспекти, які потребують більш ґрунтовного вивчення, а саме:

- використання водоростей ламінарії відкриває можливості для створення продуктів, які не лише задовольняють різні смаки, але й сприяють усуненню проблеми йододефіциту серед населення. Виробники та власники закладів харчування мають можливість подальшого вдосконалення рецептур та процесів виробництва, щоб задовольнити зростаючий попит на здорові та смачні харчові продукти.

Технологія виробництва січених м'ясо-овочевих напівфабрикатів із додаванням свіжої ламінарії допоможе позитивно вплинути на забезпечення здорового харчування, вирішення проблеми йододефіциту в Україні та розширення асортименту продукції харчової промисловості.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Супрун У. Супрун дала поради, як зберегти щитоподібну залозу здоровою [Електронний ресурс] / Уляна Супрун // УНІАН : Інформаційне агентство. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.unian.ua/health/country/10563207-suprun-dala-poradi-yak-zberegti-shchitopodibnu-zalozu-zdorovoyu.html>.
2. Global scorecard of iodine nutrition in 2021 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://ign.org/app/uploads/2023/04/IGN\\_Global\\_Scorecard\\_2021\\_7\\_May\\_2021.pdf](https://ign.org/app/uploads/2023/04/IGN_Global_Scorecard_2021_7_May_2021.pdf).
3. Коротишева Л. Б., Пилипенко Т. В., Дмитриченко М. І. Розробка та дослідження якості розсільного сиру «осетинський» з ламінарією. Техніко-технологічні проблеми сервісу. 2015. № 2(32). С. 37–40.
4. Шаран Л.О. Обґрунтування та розробка раціональної технології йодування хлібобулочних виробів: Дис. канд. техн. наук: 05.08.01. - К : НУХТ, 2006. - 176 с.
5. Polumbryk, M., Kravchenko, V., Pasichnyi, V., Omelchenko, S., & Pachitskaya, I. (2019). The effect of intake of sausages fortified with  $\beta$ -CD-I<sub>2</sub> complex on iodine status and thyroid function: A preliminary study. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 51, 159163. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 2019, 51, стр. 159–163
6. Чебаненко Х., Мороз Д, Пасічний В. (2022). Використання комплексу  $\beta$ -циклодекстрину з йодом у складі м'ясних кулінарних виробів. Матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", Квітень – Травень 2022 р. – К.: НУХТ, 2022 р. – Ч.1. – 330 с.

7. Наконечна Ю. Використання йодовмісних добавок в технології м'ясних січених напівфабрикатів [Електронний ресурс] / Ю. Наконечна, О. Кісіль, В. Бенях. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/9195>.
8. Бондар Н.П., Губеня В.О., Шаран Л.О., Геращенко О.В. Використання ламінарії у технології м'ясних котлет, збагачених йодом. Молодий вчений, № 1 (65) січень, 2019
9. Сукманов В.А., Хазипов В.А. Сверхвысокое давление в пищевых технологиях. Состояние проблемы. – Донецк: ДонГУЭТ, 2003. – 168 с.
10. Гладка А.Д. Вплив високого тиску на структуру та показники якості м'яса птиці [Текст] / А. Д. Гладка, І. Б. Левіт // Вісник ДонНУЕТ. Сер. : Тех. науки. – 2009. – № 2. – С. 116 – 120.
11. Суткович Т. Ю, Бородай А.Б. Новітні способи отримання якісної м'ясної продукції // Мат. міжвуз. наук.-практ. сем. «Нові технології і обладнання харчових виробництв». – П. : 2012. – С. 22 – 24.
12. Чеканов М. А. Удосконалення процесу тендеризації м'яса за допомогою ультразвукових коливань та його апаратурне оформлення: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. тех. наук : 05.18.12 / М. А. Чеканов. - Харків, 2010. – 18 с.
13. Постнов Г.М., Нечипоренко Д.А. Використання ультразвукової кавітації з метою збільшення терміну зберігання м'ясної сировини. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля № 1 (107). - 2007 // Науковий журнал
14. Арпуль О.В., В.В. Удовицький / «Sous Vide» як метод оброблення м'ясних продуктів // Програма і матр. другої міжнар.наук.тех.конф. «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей», 20-21 березня 2013р. – К.: НУХТ, 2013. – С.45-46.

15. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г.Береза та ін.; За ред. М.М. Клименка. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.: іл.
16. Бірюк Ю., Чернюшок О., Дубівко А. Технологія фортифікованих посічених напівфабрикатів з використанням вівсяного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки. Матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", Квітень – Травень 2022 р. – К.: НУХТ, 2022 р. – Ч.1. – 330 с.
17. Соколова Є. Підвищення харчової цінності м'ясних січених напівфабрикатів за рахунок додавання насіння кіноа // Є.Б. Соколова, К.В. Сподар, Н.С. Ковалевська. - Харчові технології. - №1 - 2021 - Вісник Уманського національного університету садівництва
18. Ситник І. Водорості як джерело біологічно активних речовин [Електронний ресурс] / І.П. Ситник, Л.І. Удворгелі, В.І. Дробот - Національний університет харчових технологій, м. Київ Режим доступу до ресурсу: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7937/1/dvivydbar.pdf>
19. Коваленко В. О. Перспективи розвитку технологій м'ясних січених напівфабрикатів з використанням композицій протеолітичних ферментів / В. О. Коваленко, В. Г. Горбань, Л. О. Чернова // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць / ХДУХТ. – Х. : 2008. – Вип. 2. – С. 27 – 28.
20. Стріха Л. О. Технохімічний контроль виробництва харчової промисловості : курс лекцій / Л. О. Стріха. – Миколаїв : МНАУ, 2022. – 70 с.
21. Власенко В.В., Семко Т.В., Криворук В.М., Іваніщева О.А. Технологія продукції ресторанного господарства. Лабораторний практикум / В.В. Власенко, Т.В. Семко, В.М. Криворук, О.А. Іваніщева - Вінниця: Видавничо - редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. – 248 с.

22. ДСТУ 4437: 2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені ". К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 24 с.
23. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / Під. Ред. М.М. Клименко. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.
24. Сирохман І.В. Товарознавство м'яса і м'ясних продуктів Підручник. - 2-ге вид. перероб. та доп. / І.В. Сирохман, Т.М. Лозова // - К.: Центр учбової літератури, 2009. – 378 с.
25. Крижова Ю. П., Баль-Прилипко Л. В. Технологія м'ясних консервів: Навчальний посібник. – К.: Основа, 2016. – 556 с.
26. Основи харчування: підручник / М.І. Кручаниця, І.С. Миронюк, Н.В. Розумикова, В.В. Кручаниця, В.В. Брич, В.П.Кіш. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2019. – 252 с.
27. Основи охорони праці: підручник / М. С. Одарченко, А. М. Одарченко, В. І. Степанов, Я. М. Черненко. – Х. : Стиль-Издат, 2017. – 334 с.
28. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. НПАОП 15.11.06-99 - К., 1999. – 432 с