

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 637.521.04

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету харчових  
технологій та управління якістю  
продукції АПК  
Лариса БАМЬ-ПРИЛИПКО

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

В.о. завідувача кафедри технології  
м'ясних, рибних та морепродуктів  
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему «Удосконалення технології січених напівфабрикатів із  
збагаченим мінеральним складом»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки  
м'яса»

Програма підготовки освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

д.т.н., професор

Ігор ПАЛАМАРЧУК

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

Людмила ТИЩЕНКО

Виконала

Інна ФЕЦИНА

КИЇВ – 2023

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри технології  
м'ясних, рибних та морепродуктів

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

2023 р.

**ЗАВДАННЯ**

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ  
РОБОТИ СТУДЕНТУ

**Фесині Інні Юріївні**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи **«Удосконалення технології січених  
напівфабрикатів із збагаченим мінеральним складом»**

Затверджена наказом ректора НУБІП України від 13.03.2023р. №370 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 27.10.2023 року

Вихідні дані до магістерської роботи

вид продукту – м'ясні напівфабрикати; сировина – куряче м'ясо, харчові добавки;  
лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; економічно-статистична  
інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню, огляд літературних джерел;  
організація, об'єкти, предмети і методи досліджень; результати дослідження та їх  
аналіз; розрахунки економічної ефективності; висновки; список використаної  
літератури.

Дата видачі завдання «15» березня 2023 р.

Керівник магістерської роботи \_\_\_\_\_

Людмила ТИЩЕНКО

Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_

Інна ФЕДИНА

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається з п'яти розділів, висновків, списку літературних джерел і 1 додатків. Робота виконана на 82 сторінках, ілюстрована 18 таблицями, 13 рисунками, список літературних джерел містить 91 найменувань.

Наведено результати аналітичних і експериментальних досліджень

щ  
о

д  
о Проведено аналіз спеціалізованої літератури з питань збагачення м'ясних фаршів макро- і мікроелементами їх вплив на готові вироби, розглянуті шляхи інтенсифікації виробництва фаршу. Розроблена програма досліджень, визначені методи, відповідно до поставлених завдань.

Досліджено вплив бурих водоростей на фізико-хімічні, функціонально-технологічні, структурно-механічні властивості модельних фаршевих систем зі свинини, м'яса птиці та комбінованого (свинина/курятини).

у Показано позитивний вплив фукусів і ламінарії на якісні показники фаршів з використанням водоростей з свинини і комбінованні в якості фаршів для сировини при розробленні висот готових виробів з використанням спеціальних водоростей, а саме фукусу та ламінарії.

Доцільність використання удосконаленої технології і розробленої рецептури підтверджена техніко-економічними розрахунками.

*Ключові терміни: свинина/курятини, курятини, свинина, збагачений мінеральний склад ламінарія, фукус, січені напівфабрикати, модельні фаршеві системи, готовий виріб.*

# НУБІП України

ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	<b>9</b>
1.1 Морські водорості, як джерело макро- і мікро елементів	9
1.2 Наукове обґрунтування створення м'ясних кулінарних виробів функціонального призначення	21
1.3 Якість м'ясних фаршевих виробів із використанням морських водоростей та продуктів їхньої переробки	27
<b>РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>42</b>
2.1 Об'єкт та предмет досліджень	42
2.2 Методи і методики досліджень	44
<b>РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА</b>	<b>47</b>
3.1 Фізико-хімічні і технологічні властивості водоростей	47
3.2 Дослідження м'ясного фаршу за основними показниками	53
3.3 Технологія м'ясних виробів з використанням водоростей	54
3.4 Вплив фукусів на якість модельних харчових композицій	57
3.5 Оцінка якості готових м'ясних виробів	66
<b>РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<b>70</b>
<b>РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b>	<b>86</b>
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>103</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	<b>104</b>

НУБІП України

## ВСТУП

**Актуальність проблеми.** На сьогоднішній день основною проблемою, яка стоїть перед людством, є забезпечення якісними продуктами харчування. Важливим фактором навколишнього середовища - є харчування, яке протягом усього життя людини впливає на її організм.

Харчові інгредієнти, що надходять з продуктами харчування і у процесі метаболізму перетворюються у структурні елементи клітин, що забезпечують наш організм енергетичним та пластичним матеріалом, створюють належну розумову і фізичну працездатність, визначають здоров'я та якість життя людини, її творчий потенціал, довголіття. Отже, стан харчування є найважливішим фактором, що визначає здоров'я людини.

За останні роки статистичні дані свідчать про те, що значно знизилось в Україні споживання біологічно цінних продуктів: м'яса і м'ясопродуктів – на 37%, риби – 81%, молочних продуктів – 34,8%, яєць – 37,5%, овочів і фруктів – на 49%. Водночас спостерігається стабільно високий рівень споживання хлібопродуктів, тваринних жирів, картоплі, зернобобових. Та у харчовому раціоні не вистачає вітамінів (особливо антиоксидантного ряду – А, Е, С), макро- та мікроелементів (йоду, заліза, фтору, кальцію, селену).

Порушення принципів раціонального харчування є системним і постійно діючим негативним чинником. [1,2,3,4,5]

Однією з проблем нашого населення є йододифіцит. Ми навіть не уявляємо, яку загрозу для здоров'я несе недолік йоду в харчуванні. Від недостатньої кількості надходження йоду з продуктами харчування, в організмі людини залежать процеси росту, розвитку, загального тонуусу і різних функцій нашого організму.

Вирішенням цієї проблеми є використання в раціоні харчування продуктів із високим вмістом йоду. Він міститься, переважно, в усіх продуктах, а найбільша його кількість у морських водоростях від 500 мкг до

5г.

На даний час актуальним є питання використання у харчуванні населення морських водоростей, продукти переробки яких унікально поєднують поліфункціональну фізіологічну активність і широкий спектр технологічних властивостей. Для збагачення харчових продуктів есенційними речовинами практичний інтерес становлять бурі водорості фукуси, які належать до природних джерел макро- та мікроелементів, особливо йоду, вітамінів та інших біологічно активних речовин.

**Мета і завдання дослідження.** Метою магістерської роботи є наукове обґрунтування і удосконалення технології м'ясних фаршевих виробів з використанням морських водоростей.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- розробити загальні принципи створення м'ясних фаршевих виробів функціонального призначення, науково обґрунтувати вибір джерел;

- визначити фізико-хімічні та технологічні властивості фукусів, науково обґрунтувати їх використання у виробництві м'ясних виробів;

- розробити технологію м'ясних фаршевих виробів із заданими показниками поживної цінності; вивчити основні органолептичні, мікробіологічні та фізико-хімічні показники якості розроблених виробів;

- провести комплексну оцінку якості розроблених виробів;

- розробити та затвердити нормативну документацію на нові вироби;

- здійснити комплекс заходів щодо впровадження результатів досліджень у

практику закладів ресторанного господарства та оцінити конкурентноспридатність нових виробів.

*Об'єкт дослідження* – технологія м'ясних фаршевих виробів функціонального призначення з морськими водоростями.

*Предмети дослідження* – м'ясні фаршеві вироби, фукуси, модельні харчові композиції з морськими водоростями.

*Методи дослідження* – органолептичні, фізичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, методи математичної обробки експериментальних даних із використанням комп'ютерних технологій.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Морські водорості, як компоненти функціональних харчових продуктів

Повноцінне та здорове харчування є одним з найбільш важливих та необхідних умов для підтримання життя та здоров'я людини, особливо в дитячому та підлітковому віці. Сучасна фізіологія стверджує, що харчовий раціон людини повинен містити продукти, які належать до всіх основних груп: м'ясо, рибу, молоко, яйця, зернові та бобові продукти, овочі, фрукти, рослинне масло. Введення до повсякденного харчування різноманітних продуктів дозволяє забезпечити організм людини усіма необхідними йому речовинами в оптимальному співвідношенні [1].

Накопичено достатньо багато наукових знань про те, як можна завдяки різним системам харчування зберегти здоров'я. Крім системи раціонального харчування існує ряд інших систем, які розрізняються набором рекомендованих до вживання харчових продуктів, способами їх кулінарної обробки, правилами поєднання або окремого використання тих або інших продуктів. Серед найвідоміших систем харчування можна назвати вегетаріанство з його різновидами; сирііство, яке відхиляє повністю або частково теплову обробку їжі; окреме харчування, основою якого є твердження про небезпеку для людини одночасного вживання ряду продуктів [2].

В останні роки набуває поширення новий напрямок у харчуванні – так зване функціональне харчування (ФХ), що інтенсивно розвивається в Японії, Англії, Німеччині, США та інших країнах [1, 2]. Під терміном „функціональне харчування” розуміють „використання таких продуктів природного походження, основні інгредієнти яких у разі систематичного вживання регулююче діють на макроорганізм або ті чи інші його органи та системи, забезпечуючи позамедикаментозну корекцію їх функцій” [3].

На думку японських вчених, які є засновниками цього напрямку, ФХ згодом зможе успішно конкурувати з багатьма лікарськими препаратами, оскільки несе



у собі великий потенціал для підтримки та відновлення здоров'я людини.

Пріоритетною задачею ФХ є профілактика різноманітних захворювань.

Розрізняють три основні риси функціональних продуктів: харчова цінність,

смакові якості та фізіологічна дія, яка формується за рахунок інгредієнтів,

уведених до складу продукту.

До основних категорій ФХ відносять:

- продукти, ферментовані лакто- та біфідобактеріями;
- олігосахариди;
- харчові волокна;

- поліненасичені жирні кислоти;

- вітаміни,
- антиоксиданти;

- органічні кислоти;

- мінеральні речовини.

Найбільш широко вживаною категорією ФХ є кисломолочні продукти, які сприяють нормалізації мікробіоценозу кишечника і підвищенню імунного статусу організму людини [2, 4, 5]. Кисломолочні продукти характеризуються

високою біологічною та харчовою цінностями. Це, передусім, означає високий

ступінь збалансованості амінокислотного складу молочних білків, у порівнянні з так званим ідеальним харчовим білком, амінокислотний склад якого відповідає потребам організму людини. До того ж білки кисломолочних продуктів добре

перетравлюються протеолітичними ферментами шлунково-кишкового тракту.

Причому основні білки – казеїни – здатні однаково добре розщеплюватися протеолітичними ферментами в нативному та денатурованому стані [6].

Як відомо, концепція оздоровлення людини шляхом залучення в раціон кисломолочних продуктів була висунута російським мікробіологом

І.І. Мечніковим більше століття тому. На його думку, тривалість життя людей

може істотно зростати у разі пригнічення та елімінації з кишечника гнилісної мікрофлори за допомогою молочнокислих мікроорганізмів, що

характеризуються високою антагоністичною активністю [6, 7]. Практичним утіленням цих ідей стало широке застосування лікувально-профілактичних ацидофільних продуктів, розпочате в Америці в 1920-1922 рр.; вітчизняні вчені розпочали подібні дослідження лише в 50-ті роки [8].

Інші категорії ФХ використовують на підставі наступних властивостей.

Позитивна роль олігосахаридів полягає в тому, що вони є високоефективними біфідогенними факторами, які стимулюють розвиток біфідобактерій у шлунково-кишковому тракті макроорганізму. Харчові волокна (пектин, целюлоза) істотно впливають на процеси травлення, а також обмін холестерину

[9, 10], знижують кількість ліпідів та жирних кислот у сироватці крові [11], виводять з організму токсичні речовини [12]. Серед поліненасичених жирних кислот найефективнішими функціональними інгредієнтами вважають омега-3-

жирні кислоти: ліноленову, ейкозапентаноїкову та докозагексаноїкову, які беруть участь у розщепленні ліпопротеїнів, холестерину та стимулюють репродуктивну функцію організму [3, 10, 13]. Вітаміни А, D, групи В необхідні для здійснення процесів метаболізму. Антиоксиданти, до яких відносять  $\beta$ -

каротин, вітаміни С, Е, проявляють антиканцерогенну дію, зв'язують активні вільні радикали [14]. Органічні кислоти, які нагромаджуються в процесі

ферментації молока, впливають на збільшення загальної кислотності шлункового соку, активізують дію травних ферментів, стимулюють секреторну діяльність шлунково-кишкового тракту. Так, молочна кислота, що є основним

продуктом молочнокислого бродіння, сприяє засвоєнню організмом фосфору та кальцію [15, 16], а також інгібує розвиток шкідливих бактерій в кишково- [15].

Мінеральні речовини: кальцій, калій, фосфор, натрій, йод, магній, марганець, цинк, селен, залізо, фтор необхідні для нормального здійснення фізіологічних та біохімічних процесів в організмі людини, функціонування нервової та серцево-

судинної систем, для підтримки кислотно-лужної рівноваги, обміну речовин, активації ферментних систем [17].

Безперечно, кожна з окремих категорій ФХ заслуговує на глибоке вивчення та окремий розгляд, а деякі з них вже тепер можуть бути рекомендовані до масового застосування в нашій країні для підтримки та відновлення здоров'я населення. На думку вчених, розвиток індустрії ФХ є найперспективнішим напрямом у харчовій промисловості України.

На сьогоднішній день за кордоном пропонується ряд збалансованих повноцінних продуктів, елементних дієт, продуктів спрямованої дії для конкретних патологій, харчових модулів та спеціальних добавок. У ряді країн розроблені продукти дієтичного харчування зі зниженими алергенними властивостями. Так, фірма "Cow and Gate" (Великобританія) виробляє продукт „Пептолакт”, призначений для дітей з недостатнім розвитком функцій шлунково-кишкового тракту, несприйняттям харчових продуктів, синдромом товстої кишки. До його складу входить гідролізат білків сироватки. Фірма "Nutricia" (Голландія) виробляє ряд продуктів дієтичного харчування для осіб фізично слабких або з несприйняттям якогось харчового продукту: „Perti-2000”, „Perti-2000 Variant”. Сухий збалансований продукт „PertisorB pfi er” виробляється фірмою „Pfi er-60” (ФРН) і призначений для осіб з розладами травлення [18, 19].

Особливе місце серед продуктів харчування належить пробіотикам. Термін „пробіотики” в буквальному перекладі означає „для життя” (на відміну від терміну „антибіотики” – „проти життя”). За визначенням більшості авторів [2, 3, 4, 20, 21], пробіотики – це живі мікроорганізми або ферментовані ними продукти, які оздоровче діють на організм людини або тварин та реалізуються в шлунково-кишковому тракті.

Не звертаючи уваги на невисокий вміст ліпідів, макроводорості мають високу поживну та фізіологічну цінність. Велику цікавість як біологічно активні речовини складають полярні ліпіди, поліненасичені жирні кислоти. Із деяких водоростей виявлено специфічні ліпіди, які не зустрічаються у вищих рослин: у

зелених водоростях роду *Caulerpa* – каулерпін, у деяких бурих, бетаїновий ліпід діацилгліцерил-оксиметил- $\beta$ -аланін, у червоних – *N*-ацилсфінгозини.

Водорості являються продуцентами цілої низки вітамінів. Макрофіти у великих кількостях містять в собі бета-каротин, вітаміни групи В ( $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ , РР,  $B_9$ ,  $B_{12}$ ), ліпоєву та аскорбінову кислоти,  $\alpha$ -токоферол, біотин, вітамін D. При цьому кількість цих речовин інколи дуже перевищує їхній вміст у наземних рослинах. [28,29]

Водорості синтезують значну кількість органічних сполук, які є важливими фізіологічно активними речовинами, в порівнянні з наведеними вище метаболітами. Вміст цих метаболітів в усіх рослинних організмах зазвичай не більший 1–2%. Регулятори росту, фенольні сполуки, антибіотики, глікозиди, гідроароматичні сполуки – належать до найважливіших фізіологічно активних речовин водоростей.

Водорості мають здатність накопичувати мінеральні елементи у концентраціях, котрі в багато разів перевищують концентрацію їх у морській воді. Водорозчинні солі (хлористі та сірчаноокислі солі кальцію) в більшій кількості знаходяться у складі мінеральних солей, а ніж нерозчинні (вуглекіслі та сірчаноокислі солі кальцію). Водорості мають важливу властивість накопичувати галогени, порівняно з іншими організмами. Багато видів водоростей вибірково зосереджують у своїх тканинах різні макро- та мікроелементи. Важливою властивістю водоростей є Накопичення йоду (у ламінарії – 0,15–0,80% на суху речовину, фукусах – 0,10–0,15%) та селену, які становлять найбільший інтерес з біогенних мікроелементів, є важливою властивістю водоростей.

Вуглеводи червоних та бурих водоростей: альгінати, маніт, ламінарані, агар, карагінани – займають значне місце серед фізіологічно активних речовин морських водоростей. Останніми роками про корисні властивості морських поліцукридів присвячена велика кількість вивчень і публікацій. Очевидно, цьому процесу сприяє розширення можливостей технології швидкого розділення й очищення високомолекулярних компонентів. [33]

Сульфатовані галактани достатньо вивчені й охарактеризовані серед поліцукридів червоних водоростей. Вони містяться тільки в цих видах водоростей і не мають подібних серед інших рослинних поліцукридів.

Найбільший обсяг інформації про біологічну активність сульфатованих галактанів стосується поліцукридів групи карагінану. Карагінан, як біологічно активна речовина, характеризується протизапальною та противиразковою дією, імуностимулюючими властивостями, здатністю впливати на згортання крові, стимулювати утворення антитіл. Останнім часом дослідники зацікавилися вивченням антивірусної активності караганів. [31,32].

Із багатьох видів червоних водоростей одержують агар, який є сумішшю сульфатованих поліцукридів – агарози та агаропектину. Інформація про біологічну активність даного поліцукриду незначна. Досліди на тваринах підтвердили здатність агару стимулювати неспецифічну резистентність організму до мікробіологічного зараження.

Основне місце серед найбільш цінних і поширених поліцукридів бурих водоростей займає альгінова кислота, яка міститься у всіх великих бурих водоростях у кількості до 40% від маси сухої речовини . Серед публікацій про

біологічну активність альгінатів переважають дослідження, що стосуються

питань виведення з організму людини радіоактивних елементів. Багатьма дослідженнями доведено високу ефективність солей альгінової кислоти у зменшенні всмоктування стронцію і, що надзвичайно важливо, властивість

переважно зв'язувати стронцій перед кальцієм. [33] Альгінова кислота утворює

нерозчинні солі з різними іонами металів. Специфічна міцність зв'язування

залежить від співвідношення у молекулі поліцукриду D-маннурової і L-гулуранової кислот. Альгінова кислота виявляє антивірусну активність, альгінат

кальцію застосовують як гемостатичний засіб. Альгінати застосовуються для

припинення шлунково-кишкових кровотеч, лікування виразки шлунку і

дванадцятипалої кишки. Проведені дослідження альгінату натрію, виділеного з

бурої водорості ламінарії, вказують на його протипухлинну активність. Були виявлені імунomodуючі ефекти препаратів альгінової кислоти,

Фукоїдани, або фукоансульфати, поліцукриди бурих водоростей, мають ряд цінних властивостей, які характеризують ці полімери як біологічно активні речовини. Фукоїдани визначаються у водоростях за вмістом у гідролізатах *L*-фукози, яка є головним моноцукридом у складі вищезазначених поліцукридів.

Ці поліцукриди специфічні, і у інших водоростях, так само як і альгінової кислоти, не зустрічаються. Фукоїдани становлять великий практичний інтерес, оскільки проявляють різноманітні види біологічної активності:

антикоагулянтну, антивірусну, антитромбінову, протизапальну, протипухлинну, антипроліферативну, антиоксидантну та ін. Усі біологічні властивості фукоїданів визначаються високим вмістом сульфатних груп та

їхньою здатністю вибірково реагувати з деякими білками і специфічно модифікувати клітинну поверхню. Фукоїдани, як природні поліелектроліти, мають високу ступінь схожості з двовалентними катіонами важких металів. Це знайшло підтвердження у дослідженнях, що стосуються виведення свинцю з організму. Слід звернути увагу на слабку специфічність фукоїдану до іонів кальцію, оскільки останні відіграють важливу роль у життєдіяльності організму.

Фукоїди також мають протипухлинну властивість, це вже було раніше досліджено. Ще однією не менш важливою властивістю фукоїдів являється пригнічуюча дія сульфатованих поліцукридів морських водоростей на віруси.

Важливими є результати робіт, які вказують на перспективність пошуку сульфатованих поліцукридів, що мають селективну інгібуючу дію на вірус імунodefіциту людини. Отримані дані, які підтверджують ефективність фукоїданів як імунomodляторів. [34,35,36]

Поліцукриди ламінарин, котрі виділено із морських бурих водоростей *La inariales*, за хімічною структурою є 1-3;1-6- $\beta$ -*D*-глюкан. Вивчення фізіологічної активності поліцукриду виявило його здатність підвищувати неспецифічну резистентність організму експериментальних тварин при розвитку інфекційного

та пухлинного процесів. Є відомості про те, що ламінарин теж має гіпоглікемічну дію. Шляхом ферментативної трансформації (1-3- $\beta$ -D-глюканазами з морських безхребетних), з метою підвищення біологічної активності ламінарину, було отримано глюкан, котрий мав вплив на різні спектри імунної системи і виявляв стимулюючу дію на кровотворення.

Що стосується поліцукридів зелених водоростей, то можна виділити дослідження антикоагулянтних властивостей сульфованого поліцукриду з *Cladophora socialis*.

Поліцукрид зостерин був виділений із морських трав родини *Zosteraceae*. Вперше про зостерин як біологічно активна речовина згадується при інтоксикації свинцем. Під час проведення експериментів на тваринах він проявив імуномодулюючий ефект. В інших дослідженнях показано ефективність застосування зостерину як гіполіпідемічного засобу для первинної профілактики атеросклерозу. Вхідження зостерину до лікувальних комплексів посилює їхній гіполіпідемічний ефект у середньому на 10-15%, що стало підставою для використання зостерину при відновлювальному лікуванні ішемічної хвороби серця. Досліджено ефективність застосування цих поліцукридів в комплексному лікуванні хворих із захворюваннями опорно-рухового апарату.

Особливістю бурих водоростей є здатність синтезувати та накопичувати значну кількість шестиатомного спирту, маніту (манітолу). У сухій масі водоростей він становить 25% і більше і залежить від виду водоростей і пори року. Також є дані про жовчогінну дію маніту. [37,38]

У клітинах бурих водоростей знайдено фотосинтетичні пігменти: антероксантин, бета-каротин, віолаксантин, зеаксантин, фукоксантин, хлорофіли. Останній має структурну подібність із гемом гемоглобіну, цим пояснюється використання препаратів із застосуванням хлорофілу при лікуванні анемії. Хлорофіл сприяє швидшому загоєнню ран, опіків, виразок,

ерозій, сприяє відновленню пошкоджених тканин, має протизапальну дію. Доведено, що хлорофіл має сильні антиоксидантні властивості, виявляє антиканцерогенну й антимутагенну дію. Широко використовуються, як профілактичні та медикаментозні засоби, каротиноїди водоростей, які є сильними антиоксидантами і анти канцерогенами.

В Україні були проведені дослідження щодо доцільності використання чорноморських водоростей грацилярії та цистозіри, вирощених в умовах марікультури, як джерела біологічно активних добавок. Доведено, що наявність агару та альгінової кислоти у грацилярії та цистозірі сприяє високій сорбційній активності цих водоростей по відношенню до іонів свинцю і стронцію. Ці дані дозволяють розглядати доцільність використання водоростей як радіопротекторів та антидотів, що виводять іони важких металів з організму людини. З'ясовано, що нативні водорості та добавки на їхній основі, завдяки кислотно-лужним властивостям, можуть відігравати роль м'яких регуляторів величин рН у шлунково-кишковому тракті людини. Є інформація про те, що грацилярія, цистозіра містять в собі значну кількість антиоксидантів середньосильної дії і можуть бути застосовані як засоби збільшення неспецифічної стійкості організму людини та нейтралізації дії вільних радикалів. Біологічно активні добавки з водоростей мають здатність уповільнювати швидкість дифузії низькомолекулярних речовин (глюкози, холевої кислоти) у розчинах, що визначає ефективність їх використання у антидіабетичних раціонах харчування.

Експериментальні дослідження та наукові спостереження виявили, що бурі морські водорості (ламінарія, костарія, цистозіра) добре впливають на обмін речовин в організмі, зменшують накопичення радіонуклідів цезію і стронцію, нормалізують стан травної, тиреоїдної, кровотворної та імунної систем. Біологічно активні добавки вітчизняного виробництва до раціону харчування "ВагВа Мод" з чорноморської водорості цистозіри та "Біостар" з морської трави зостери ефективні при патології травної і ендокринної систем, нормалізують



обмін йоду, селену та інших мікроелементів, а також мають радіозахисні властивості [39]

Проведені дослідження щодо ефективності використання біологічно активних добавок із ламінарієвих водоростей при корекції мікроелементного дисбалансу у дітей. Доведено, що застосування добавки сприяє виведенню з організму свинцю та знижує екскрецію міді, нормалізує рівень цинку у біологічних рідинах, а також сприяє корекції порушень, викликаних мікроелементним дисбалансом.

Отже, морські водорості містять ряд речовин, котрі мають біологічну активність: поліненасичені жирні кислоти  $\omega$ -3; похідні хлорофілу; полісахариди: сульфатовані галактани, фукоїдани, глюкозани, пектини, альгінову кислоту, а також лігніни, які є цінними джерелами харчових волокон, фенольні сполуки; ферменти; рослинні стерини, вітаміни, каротиноїди, макро- і мікроелементи.

Щодо окремих вітамінів, мікроелементів, йоду, то їх вміст у морських водоростях вищий, ніж у інших продуктах. Цікавою є інформацією про те, що якісний і кількісний склад макро- та мікроелементів у морських водоростях подібний до складу крові людини, що дозволяє розглядати морські водорості як збалансоване джерело насичення організму мінеральними речовинами та мікроелементами.

Фізіологічні властивості продуктів із водоростей, котрі містять в собі такі речовини, як агар, альгінова кислота, караганан, а також макро- і мікроелементів, вітамінів та ін., зумовлює використання морських водоростей і продуктів їхньої переробки у технології функціональних продуктів.

Останнім часом зростає цікавість до фукусових водоростей як до джерела біологічно активних речовин. [40,41] Слід зауважити, що фукоїди у багатші на зольні елементи, ніж ламінарієві водорості. З основних промислових видів фукоїдів отримані активні елементи, які знайшли широке застосування у біологічно активних добавках, що застосовують при виробництві сиронів, гелів, напоїв і салатів. Промисловими видами фукоїдів являються такі види фукусів:

фукус двосторонній (*Fucus distichus* L.), фукус пухирчатий (*Fucus vesiculosus* L.), фукус зубчатий (*Fucus serratus* L.).

Фукусові водорості містять велику кількість поліцукридів (альгінова кислота та її солі, фукоїдан), маніт, ліпіди, мікроелементи – йод, кобальт, нікель, молібден, марганець, кальцій та ін. Відомо, що вуглеводна частина фукусових водоростей багатокomпонентна і представлена поліцукридами, які залежно від властивостей умовно розділяють на три групи. До першої належать пектиноподібні (основним компонентом яких є альгінова кислота), до другої – крохмалеподібні (ламінаран), до третьої групи – слизоподібні (фукоїдан). У тканинах морських водоростей поліцукриди локалізовані у міжклетинному просторі та клітинних стінках, та є основними їхніми структурними компонентами. [22,42].

Аналіз хімічного складу фукусових водоростей Білого моря, що систематично проводиться у лабораторії переробки морських водоростей засвідчать про те, що у складі їхніх вуглеводних компонентів переважає альгінова кислота – структурний поліцукрид, який на даний час є основним при переробці макрофітів. Протягом літнього періоду вміст альгінової кислоти змінюється в межах 28–33% до сухої речовини. Ламінарани, які знаходяться у незначних кількостях від 2 до 5 %, належать до крохмалеподібних поліцукридів фукоїдів.

Фукусові водорості у великих обсягах завжди застосовували для виробництва альгінатів, а нині у зв'язку з тим, що вони синтезують фукоїдани, почали інтенсивно застосовувати при виробництві біологічно активних добавок. Кількість фукоїдану у водоростях становить понад 10,0–16,5% до сухої речовини.

Бурі водорості синтезують велику кількість низькомолекулярних вуглеводів. Основним являється багатоатомний спирт маніт, котрий виконує функцію запасної речовини у синтезі структурних елементів клітинних стінок

водоростей. Місткість маніту у фукоїдах коливається у межах 5,1–9,9% до сухої речовини.

Мінімальна кількість азотистих сполук у фукоїдах Білого моря зафіксовано восени (3,6%), а максимальна – на початку літа (8,3%). У їх склад входять 18 амінокислот, з яких 7 – незамінних. Сезонні коливання вмісту амінокислот повторюють динаміку накопичення азотистих сполук: до кінця літа їхня кількість зменшується. Значне зменшення кількості амінокислот від початку літа до початку осені відбувається, за рахунок зменшення кількості глютамінової і аспарагінової кислот.

Вміст йоду у водоростях – показник, який визначає цінність сировини як природного джерела цього елемента необхідного для нормального функціонування організму людини; у фукоїдах він змінюється у межах  $(1,7–4,5) \cdot 10^{-2} \%$ .

Фукусові водорості характеризується високим вмістом хлорофілу і каротиноїдів, відповідно, 0,45...0,52% і  $(3,4...8,3) \cdot 10^{-3}\%$ . Вміст аскорбінової кислоти становить  $(7,9...10,3) \cdot 10^{-2}\%$ , рибофлавіну –  $(6,4...8,9) \cdot 10^{-4}\%$ .

Кількість ліпідів у фукоїдах знаходиться у межах 2,3–2,9%. Результати аналізів показали, що вміст важких металів у досліджуваних пробах фукусових водоростей не перевищує гранично допустимих норм. [43]

Фукуси рекомендовано виробником для внутрішнього застосування з метою нормалізації обміну речовин, функцій травної системи, підвищення імунітету, відновлення після хвороб і лікування антибіотиками, при захворюваннях кровотворної, нервової та серцево-судинної систем (атеросклерозі, ішемічній хворобі серця, гіпертонії, ревматизмі), надлишковій вазі, закрепах, а також для очищення організму від шлаків, токсинів, радіонуклідів і солей важких металів. Їх слід вживати у вигляді порошку до їжі, запиваючи водою, або додавати у харчові продукти,

рекомендована добова доза становить 3-5 г. Фукуси не бажано вживати особам з підвищеною чутливістю до йоду та гіперфункцією щитовидної залози.

Таким чином, наявність цінних інгредієнтів дозволяє віднести фукоїди Білого моря до рослинних гідро біонтів, які мають харчове значення, і вказує на можливість їхнього використання для виробництва харчових продуктів функціонального призначення.

Роблячи аналіз з вищенаведеного, встановлено, що морські водорості є природними носіями функціональних інгредієнтів: харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин, поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), антиоксидантів, олігоцукридів. Враховуючи високу поживну цінність і виражену терапевтичну дію морських водоростей фукусів, їх слід вважати перспективною сировиною для виробництва функціональних харчових продуктів.

## **2. Наукове обґрунтування створення м'ясних кулінарних виробів функціонального призначення**

Розроблення функціональних харчових продуктів базується на наукових принципах, розроблених Всесвітньою організацією охорони здоров'я. Принципи створення функціональних продуктів повинні охоплювати основні технологічні аспекти і враховувати основні дані сучасної науки про роль харчування та окремих харчових речовин у підтриманні здоров'я та життєдіяльності людини, про потреби організму в окремих харчових речовинах та енергії, реальну структуру харчування і фактичну забезпеченість вітамінами, макро- та мікроелементами населення України, а також враховувати досвід з виробництва, використання та оцінювання ефективності продуктів функціонального харчування в Україні та за кордоном.

Важливими питаннями, які вимагають науково обґрунтованого рішення, при розробленні продуктів функціонального харчування є вибір збагачувальних нутрієнтів, їхніх фізико-хімічних форм та поєднань.

Висока поширеність дефіциту йоду в Україні створює серйозну загрозу здоров'ю та інтелектуальному потенціалу нації. Основна біологічна роль йоду полягає у забезпеченні нормального стану і функціонування щитоподібної залози. Для оптимального засвоєння йоду необхідна достатня кількість білків, заліза, селену.

Білки беруть участь в "організації" йоду – включенні йоду до складу білків щитоподібної залози, зокрема в основний її білок – тиреоглобулін. Організація забезпечує зв'язування й утримання йоду, оскільки він у такому вигляді вже не може покинути залозу. Тиреоглобулін містить 115 залишків тирозину, які потенційно можуть взаємодіяти з йодом. Йодування каталізується тиреоїдною пероксидазою, активним центром якої є залізо. Вважається, що у процесі організації йоду беруть участь глутатіон, цистеїн, аскорбінова кислота. Наступним етапом синтезу гормонів щитоподібної залози є конденсація йодтирозинів із утворенням трийодтироніну (Т3) та тироксину (Т4). Процес конденсації здійснюється під впливом ферменту тиреопероксидази.

Щитоподібна залоза секретує у кров Т3 і Т4, які розносяться по організму у зв'язаному вигляді з білками плазми – тироксинзв'язувальним альфа-глобуліном, преальбуміном та альбуміном. Роль цих білків надзвичайно важлива: вони зв'язують надлишкову тиреоїдних гормонів і таким чином, з одного боку, попереджають їх втрату через видільну систему, а з іншого регулюють швидкість доставляння цих гормонів на периферію.

Одним з основних напрямів метаболізму тиреоїдних гормонів є дейодування, у процесі якого тироксин Т4 перетворюється у більш активний трийодтиронін Т3. Дейодиназна конверсія Т4 у Т3 здійснюється за допомогою йодтиронін-5-дейодинази – ферменту, до складу якого входить селен у вигляді селеноцистеїну.

Залізо необхідне для біосинтезу сполук, які забезпечують дихання, кровотворення; воно бере участь в імунобіологічних та окисно-відновних

реакціях, входить до складу цитоплазми, клітинних ядер та ряду ферментів. Розвитку залізодефіцитних станів сприяють недостатнє надходження в організм заліза у засвоюваній формі, дефіцит вітамінів (особливо В<sub>12</sub>, фолієвої та аскорбінової кислот).

Селен – біологічно активний мікроелемент, що входить до складу багатьох гормонів та ферментів. Роль селену, що визначається його антиоксидантними властивостями, добре досліджена. Він є невід’ємною частиною антиоксидантної функції клітин, оскільки бере участь в утворенні селеноцистеїну – активного центру глутатіонпероксидази. Селен запобігає виникненню і розвитку кардіологічних та ряду онкологічних захворювань, бере участь у метаболізмі йоду та підтримує імунологічний статус організму.

Вітамін Е регулює інтенсивність вільно-радикальних реакцій у живих клітинах, запобігає окисненню ненасичених жирних кислот у ліпідах мембран, впливає на біосинтез ферментів. Дефіцит вітаміну Е спричиняє порушення репродуктивної функції, захворювання серцево-судинної та нервових систем. Встановлено, що селен і вітамін Е діють на різні ланки одного процесу, взаємодоповнюючи один одного, тобто їхня антиоксидантна активність при спільному застосуванні різко зростає.

Фолієва кислота бере участь перенесенні одновуглеводних груп, синтезі аміно- і нуклеїнових кислот, холіну, пуринових і піримідинових основ як кофермент тетрагідрофолієвої кислоти, впливаючи таким чином на синтез ДНК та метаболізм амінокислот – метіоніну, серину, тирозину. Разом з вітаміном В<sub>12</sub> фолієва кислота бере участь у процесах кровотворення, постачаючи вуглевод для синтезу протеїну у пігментів крові гемоглобіну. У поєднанні з вітаміном В<sub>6</sub> і В<sub>12</sub> виявляє антисклеротичну дію. Особливе значення має фолієва кислота для запобігання внутрішньоутробних аномалій плоду, його росту і розвитку.

Незамінні поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) беруть участь у побудові клітинних мембран, синтезі простагландинів, регулюванні обміну

речовин у клітинах, кров'яного тиску; сприяють виведенню з організму надлишкової кількості холестерину, попереджуючи виникнення атеросклерозу. Крім того, підвищують еластичність стінок кровоносних

судин, тим самим запобігають утворенню тромбів, вони корисні при порушеннях жирового обміну, знижують запальні процеси, стимулюють

систему імунологічного захисту організму. Біологічна активність ПНЖК неоднакова: найбільшу активність має арахідонова кислота, високу – лінолева, активність лінолевої кислоти значно (у 8–10 разів) нижче за лінолеву.

Отже, при збагаченні харчових продуктів нутрієнтами необхідно враховувати їхній взаємозв'язок. У метаболізмі йоду важливу роль відіграють білки, залізо, селен; залізо – вітаміни B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>. Вітамін E та селен виявляють синергічну антиокиснювальну дію, перешкоджають окисненню ПНЖК.

При виборі продуктів, які підлягають збагаченню есенціальними нутрієнтами, необхідно враховувати масовість та регулярність споживання, можливість централізованого виробництва продукції, простоту технології збагачення, рівномірне розподілення добавки по масі продукту тощо.

В Україні традиційно високою популярністю користуються м'ясні вироби, які займають важливе місце у структурі харчування широких верств населення. М'ясні продукти характеризуються значною енергоємністю, збалансованістю амінокислотного складу білків, наявністю біологічно активних речовин і високою засвоюваністю. Вироби з м'яса містять повноцінні білки, жири та інші ліпоїди, мінеральні речовини (залізо, фосфор, кальцій, сірка, мідь, цинк, селен), вітаміни (B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, PP), які мають важливе значення в обміні речовин. Збагачення м'ясних виробів дефіцитними есенціальними нутрієнтами дозволить отримати продукти функціонального призначення, максимально використати унікальні біологічні властивості сировини.

Аналіз літературних даних виявив, що більшість м'ясних виробів, збагачених есенціальними нутрієнтами, виготовляється на основі фаршевих м'ясних систем (ковбаси, паштети, січені напівфабрикати).

Технологія виготовлення виробів із подрібненого м'яса передбачає простоту та технологічність додавання нутрієнтів, їх рівномірне розподілення у продукті. Для створення продуктів функціонального призначення обрано м'ясні січені вироби, які користуються великим попитом у населення і займають значну частку у виробництві м'ясних кулінарних виробів.

Існують дані, що міцні хімічні сполуки утворюються при взаємодії йоду з амінокислотами білків (тирозином, фенілаланіном та проліном), а також ненасиченими жирними кислотами. Проте, для вилучення йоду з комплексу жирна кислота-йод і засвоєння його в організмі необхідна амінокислота – метіонін. Аналіз хімічного складу м'яса вказує на достатню кількість цих нутрієнтів, що вказує на можливість збагачення йодом м'ясних продуктів.

Разом із тим, значний вміст насичених жирних кислот у м'ясних виробках визначає доцільність зміщення жирнокислотного складу м'ясних продуктів у бік збільшення частки ненасичених жирних кислот.

Таким чином, аналіз хімічного складу м'ясних виробів, а також урахування взаємного впливу нутрієнтів свідчить про доцільність їх комплексного збагачення йодом, селеном, вітаміном Е, фолієвою кислотою, ПНЖК.

Вибір збагачувальних добавок необхідно здійснювати з урахуванням біологічної доступності есенціальних нутрієнтів, які входять до їхнього складу, стабільності у процесі виробництва та подальшого зберігання збагаченого продукту.

Для збагачення харчових продуктів йодом використовують його неорганічні та органічні джерела. На думку спеціалістів, слід вважати



виправданим збагачення продуктів харчування мікроелементами в органічній формі. Використання неорганічних форм йоду для профілактики йодної недостатності може привести до гіперйодизації, оскільки він проходить через оболонку шлунково-кишкового тракту майже без перешкод. Біологічні сполуки йоду можуть депонуватися в організмі без передозування. До недоліків неорганічних джерел йоду слід зарахувати значні втрати цього елемента у процесі зберігання і теплової обробки.

До джерел органічного йоду належать морські водорості, ефективність вживання яких для профілактики йодної недостатності доведена вченими багатьох країн. Морські водорості містять йод у вигляді йодорганічних сполук (дйодотирозин та ін.) та йодидів (40–90%). За результатами аналітичного огляду літератури визначено доцільність використання фукусів і ламінарії як джерела йоду, а також селену та інших есенціальних нутрієнтів.

### **3. Якість м'ясних фаршевих виробів із використанням морських водоростей та продуктів їхньої переробки**

На сьогодні у виробництві м'ясних виробів функціонального призначення, використовується широкий асортимент добавок тваринного і рослинного походження. У групі дієтичних добавок рослинного походження значний практичний інтерес становлять морські водорості, які разом із продуктами їхньої переробки найчастіше застосовуються як структуроутворювачі, гідроколоїди, добавки з емульгуючими властивостями, що містять підвищену кількість біологічно активних речовин.

Вченими були проведені дослідження, метою яких стало розроблення технології спеціалізованих м'ясних консервів, нутрієнтно адекватних специфіці харчування вагітних та жінок, що годують. Одночасно

розглядалося питання щодо підвищення біологічної цінності продуктів шляхом використання морської капусти. Вивчено якісні показники готового продукту залежно від кількості введеної морської капусти.[44]

При збільшенні добавки понад 2,0% призводить до ущільнення структури продукту. Це узгоджується зі зміною вмісту зв'язаної води, яка перебуває у прямій залежності від вмісту у рецептурі сухої морської капусти. Доцільність додавання у продукт не більше ніж 2,0% сухої морської капусти без погіршення його якісних характеристик було підтверджено органолептичним оцінюванням. За словами вчених, додавання 1% морської капусти (без урахування технологічних втрат) забезпеченість йодом суттєво перевищує добову потребу у йоді (1900 мкг на 100 г продукту) і тому для подальших досліджень рекомендована рецептура з 1% вмісту морської капусти.

Шляхом дослідження були обрані способи і режими обробки морської капусти, які суттєво впливали на збереження у ній йоду при виготовленні консервів. Втрати йоду, залежно від технологічної обробки, після закінчення рецептування і перемішування коливались у межах 24,3–51,5% і незначно збільшувалися після дрібного подрібнення, деаерації, підігрівання, укупорювання (25,1%-52,7%), стерилізації (26,9–52,7%). Проведені дослідження декількох варіантів додавання сухої гранульованої морської капусти у консерви дозволили зробити висновок, що найбільш раціональним є змішування сухої морської капусти з гідратованими білковими інгредієнтами (альбумін, молоко, соєвий білок) при температурі 20... 25 °С, коли створюються достатньо сприятливі умови для зв'язування йоду з амінокислотами. Одержані результати використали для розроблення раціональної технологічної схеми і регламентів при виготовленні м'ясних консервів з використанням морської капусти для харчування вагітних та жінок, що годують. За науковими даними встановлено, що 100 г таких

виробів містять 142,9±9,0 мкг йоду. За результатами клінічної апробації консерви рекомендовані для харчування вагітних та жінок, що годують, яким потрібне додаткове надходження тваринного білка, біологічно активних форм йоду та інших мінеральних речовин. [45]

Також, досліджено вплив морської капусти на функціонально-технологічні властивості м'ясного фаршу. При додаванні морської капусти (5% від маси фаршу) у модельні фарші з 10, 12, 15 і 20 % жиру-сирцю, то в усіх зразках спостерігалось покращання функціонально-технологічних властивостей. Так, у м'ясної системи: яловичина (85%) – жир-сирець (10%)

– гідратована морська капуста (5%) вологоутримуюча здатність на 7,0%, жирутримуюча – на 6,5%, стійкість системи – на 2,5% більша, ніж у системи: м'язова тканина яловичини – жир-сирець. Причиною цього є не тільки зміна рН комбінованого фаршу, а і присутність особливого вуглеводу

– маніту, здатного після теплової обробки утворювати драгли. Окрім того, з рослинною сировиною до організму надходить додаткова кількість катіонів натрію, магнію, фосфору і заліза, які впливають на заряд білкової молекули.

За органолептичними показниками сирого фаршу, який містить 5% морської капусти, доданої на стадії кутерування, було визначено, що він не

відрізняється від фаршу без рослинної добавки. Отже, дослідженнями встановлено, що додавання морської капусти у м'ясний фарш не погіршує його функціонально-технологічних властивостей, що дозволяє

використовувати її при виробництві варених ковбас, сарделок і січених напівфабрикатів.

У дослідженнях морські водорості ламинарії використовувались як компоненти м'ясних продуктів (м'ясних напівфабрикатів і варених фаршевих виробів), котрі надають їм лікувальних властивостей. Для цього

у харчові продукти вводили три різні види добавок із морської капусти, дві з яких – у вигляді порошку з різним ступенем промислового знебарвлення, третю – у вигляді гранул. [46]

Першим етапом досліджень було визначення органолептичних властивостей готових виробів. У результаті було досліджено, що гранули і білий темний порошок доцільніше використовувати для виробництва напівфабрикатів, а порошок із менш інтенсивним кольором – у фаршевих виробках. Для максимального розподілу порошку з морських водоростей по всьому об'єму продукту була розроблена емульсія, яка складалася із ламінарії (білково-поліцукридний компонент), олії (жировий компонент) і води, та дослідженні умови, при яких вона має оптимальні властивості.

Досліджено, що від температури води, яка додавалася, концентрації кухонної солі і рН залежать функціональні властивості ламінарії (емульгуюча здатність і стабільність емульсії). Встановлено, що підвищення температури води приводить до певного збільшення жироемульгуючої здатності, але в той же час значно знижується стабільність емульсії, особливо у діапазоні температур 20...40 °С.

При зміні рН вихідного зразка жироемульгуюча здатність виявилася максимальною при значенні, що наближається до 4. Це свідчить про те, що у кислому середовищі морська капуста має найбільшу емульгуючу здатність, проте стабільність емульсії у цьому випадку дорівнює 0. При підвищенні рН стабільність емульсії незначно збільшується і досягла максимального значення при величині, близькій до 6,0. У процесі дослідження найкращі результати були отримані за природного значення рН ламінарії (6,07). Для м'ясних систем характерний такий самий показник рН, тому додавання цієї рослинної добавки, на думку вчених, не викличе небажаної зміни продукту.

Значне підвищення емульгуючої здатності (52%) спостерігалось при введенні 2,5% кухонної солі, тоді як без додавання солі цей показник становив 43%. При зменшенні кількості кухонної солі до 1,5% від маси емульсії її стабільність різко знижувалася, але після доведення кількості солі до 2,5% – підвищувалася майже до початкового рівня.

Таким чином, після дослідження були визначені фактори, за яких використання ламінарії найбільш доцільне для виготовлення дрібнопрційних м'ясних продуктів. Для виготовлення м'ясних напівфабрикатів із гранульованою морською капустою, за словами вчених, дотримання цих умов не обов'язкове.

Додаючи різну кількість ламінарії у модельні фаршеві системи, було визначено оптимальне співвідношення рослинних і м'ясних білків у продуктах. По мірі збільшення частки ламінарії, підвищувалася вологозв'язуюча здатність і вихід готового продукту. Забарвлення зразка

м'ясного фаршу з найменшою заміною його морською капустою, майже не відрізнялося від контрольного зразка, що складався з яловичини І сорту.

Збільшення кількості рослинного компоненту знижувало інтенсивність забарвлення моделі. Зі збільшенням вмісту ламінарії консистенція зразків, за словами дослідників, ставала більш ніжною. При додаванні певної кількості ламінарії у м'ясні фарші не відчувався сторонній присмак і запах.

Вченими було розглянуто можливості використання сухого екстракту фукусу у виробництві фаршевих виробів. [47] Як джерело йоду у харчовій промисловості використовують сухий екстракт фукусу з концентрацією йоду не менше 0,1%. Екстракт не містить клітинних стінок морських водоростей, тому повністю розчинний у воді, не має неприємного запаху і смаку морських водоростей. Досліджено вплив фукусу на органолептичні властивості модельних зразків ковбасного фаршу, визначено втрати йоду у фарші у результаті його термообробки і зберігання.

Додавання екстракту фукусу у фарш не є технологічно складним процесом, оскільки, легко розчинний у воді у будь-якому співвідношенні. Добавку розчинену у питній воді і додавали у фарш при кутеруванні. Для визначення раціональної кількості екстракту фукусу у м'ясному фарші досліджували вплив термообробки на зміни масової концентрації йоду, а також зміну цього параметра у процесі зберігання фаршу протягом 5 днів за

температури 6°C. Було встановлено, що втрати йоду у результаті термообробки модельного зразка фаршу становили 31,0–33,2%, а під час зберігання – 0,4–1,2%. За результатами досліджень встановлено, що додавання екстракту у кількості 0,5–1,5г на 100кг несоленої сировини не погіршує органолептичних показників фаршу. За отриманою інформацією кількість екстракту приблизно повинна становити 100г на 100кг сировини. Ці результати були використані при розробленні рецептур варених ковбас, сосисок, сардельок збагачених йодом.

Дослідження можливості використання ламінарії у складі м'ясних продуктів для надання їм функціональних властивостей, було проведено науковцями з Воронежу. [48] Препарат ламінарії гідратували дистильованою водою у співвідношенні 1:3, а потім додавали у модельні м'ясні фарші (яловичина 1-го сорту) у кількості, передбаченій схемою експерименту (10, 20, 30% від маси м'ясної сировини). Для контрольного зразку використовували той самий фарш тільки без додавання ламінарії. Проводили дослідження на органолептичні та функціонально-технологічні властивості у вихідному і модифікованому фарші.

Зростання вологосв'язуючої здатності м'ясної модельної системи виникає внаслідок збільшення кількості препарату ламінарії. Зростання (приблизно від 55 до 75%) відмічено при масовій частці препарату – 10 і 20%. До певного зниження вологосв'язуючої здатності фаршевої системи, приблизно до 70%, призводить збільшення вмісту ламінарії.

За результатами визначення вологовиділяючої здатності модельного м'ясного фаршу найменше значення (біля 7,5%) цей показник має при заміні 30 % м'ясної сировини добавкою із препарату ламінарії. При масовій частці ламінарії 10 і 20% вологовиділяюча здатність м'ясних модельних систем нижча порівняно із контролем (приблизно 20%) і становить 14 і 12%, відповідно. Зі збільшенням кількості ламінарії у модельному фарші до 20% відбувається зростання вологотримуючої здатності системи: у

контрольному зразку цей показник становив 50%, із додаванням 10% ламінарії – 52%, 20% ламінарії – 70%. Вологоутримуючої здатності м'ясної системи при збільшенні кількості препарату не спостерігали.

Зміну функціонально-технологічних властивостей комбінованих фаршевих систем пояснюється зміною рН (6,2–6,4) при збільшенні вмісту ламінарії. Препарат також містить маніт, який утворює драглі при тепловій обробці. Із препаратом у систему надходить додаткова кількість катіонів натрію, магнію, фосфору і заліза, які також впливають на заряд білкової молекули і на її здатність утримувати воду. Вплив на такі функціонально-технологічні властивості, як емульгуюча здатність і стабільність емульсії, добавок із препарату ламінарії є незначним. Відносна емульгуюча здатність контрольної системи при додаванні 10, 20, 30% гідратованої ламінарії становить 52, 51, 52, 50%. Відносна стабільність емульсії контролю – 50%, при масовій частці препарату ламінарії – 10, 20, 30% цей показник становить 51, 49, 48%.

Тому, збільшення кількості препарату ламінарії понад 30% від маси м'ясної сировини негативно впливає на стабільність емульсії. Забарвлення зразків м'ясних фаршевих систем із найменшим вмістом препарату ламінарії (10%) майже не відрізняється від забарвлення контрольних зразків, а збільшення кількості препарату знижує інтенсивність забарвлення. В той же час зі зміною забарвлення зразків у міру збільшення вмісту добавки погіршується консистенція, з'являються сторонні специфічні присмак і запах. На основі проведених досліджень науковці підтверджують, що застосування препарату ламінарії у складі м'ясних фаршевих систем є доцільним з урахуванням корекції функціонально-технологічних властивостей при виробництві функціональних продуктів на м'ясній основі.

Є інформація про використання морської капусти як додаткового компонента у технології м'ясних січених напівфабрикатів зі зниженою

кадерійністю для профілактичного харчування дітей і дорослих із надлишковою вагою тіла. [49] Використання ламінарії вчені обґрунтовують її сорбційними властивостями, високим вмістом органічних сполук йоду, що стимулює функцію щитовидної залози, забезпечуючи високий рівень обміну речовин в організмі.

Було запатентовано структурорегулюючу харчову добавку для формованих виробів із м'яса та риби. До її складу входить подрібнена морська капуста (до 10%). У фаршеві системи додають добавку у кількості 1,5–5,0% від маси фаршу, а також спеції, воду, перемішують, формують і піддають термообробці. За рахунок якісного і кількісного добору компонентів, поєднання яких забезпечує синергізм дії, готові формовані продукти мають високу структуроутворюючу властивість.

Було запатентовано спосіб виробництва м'ясних продуктів типу ковбас з натуральною добавкою, до складу якої додано морську капусту. Цей спосіб дозволяє збільшити вологозв'язуючу здатність та підвищити біологічну цінність м'ясних виробів. [50]

Такі ж дослідження по використанню морських водоростей та продуктів їхньої переробки проводяться і в Україні. Вплив морської капусти та фукусів на функціонально-технологічні властивості м'ясних консервів було вивчено в Одеській національній академії харчових технологій. [51] За результатами досліджень встановлено раціональні концентрації морської капусти і фукусів у м'ясних паштетах – 6–9%. Визначено біологічну активність м'ясних продуктів із гідробіонтами: у разі додавання морської капусти вона збільшується у 13 разів, фукусів – 15 разів порівняно з біологічною активністю м'ясного паштету без добавок. Отримані результати були використані при розробленні технології готових м'ясних продуктів із підвищеною біологічною активністю.

У Національному університеті біоресурсів і природокористування України досліджувалися бурі водорості (фукуси і ламінарія) з метою



використання їх у м'ясних фаршевих виробах. [52] Додавання невеликої кількості водоростей передбачало збагачення макро- та мікроелементами, особливо йодом, селеном, незамінними і вільними амінокислотами, а також альгіновими кислотами і фукоїданом, що підвищують вологоутримуючу здатність фаршу та його біологічну цінність. Вченими визначено гідромодулі водоростей: ламінарії – 3,5; фукусів – 4,0. Досліджено, що максимально допустимий вміст водоростей, при якому забезпечується потрібна пластичність, соковитість, м'ясний запах і смак, високі фізико-хімічні показники якості, дорівнює 5%. За словами учених, досліджені гідроколоїди можуть підвищити вихід виробів з м'яса до 5–10% та збільшити вологоутримуючу здатність фаршевих систем.

Технологія кров'яних ковбас в використаннім цистозіри у комплексі з харчовим альбуміном, сухим знежиреним молоком, зародками пшениці розроблена науковцями Київського національного торговельно-економічного університету (КНТЕУ). Без додаткової обробки цистозіру додають до фаршу, після попереднього його просіювання. Експериментально визначено раціональну кількість цистозіри для кров'яних ковбас – 2%, при збільшенні якої погіршується смак готових виробів і колір на розрізі. У співпраці з медичними закладами розроблено рецептури харчових продуктів із добавками чорноморської рослини зостери. [53,54] У м'ясну начинку з сирого чи відвареного м'яса для пельменів та вареників додавали просіяну порошкоподібну зостеру, при цьому раціональна концентрація добавки у виробах становила 1%. Під час вивчення мінерального складу начинок та готових виробів було виявлено, що додавання 1г добавки на 100г продукту, забезпечує добову норму в йоді, селені та деякою мірою збагачує раціон харчування іншими мікроелементами. [55] Функціонально-технологічні (комплексні) добавки застосовують для покращання структури м'ясних виробів, ущільнення готового продукту, злипання окремих шматочків м'яса в однорідну

структуру та підвищення зв'язування води і збільшення виходу готового виробу. [56] Не так давно у м'ясній промисловості почали використовувати як загусники і стабілізатори продукти переробки морських водоростей, найбільше – агар, карагінани, трохи менше – альгінову кислоту та альгінат натрію.

Як драглеутворювальні речовини, загусники і стабілізатори використовують карагінани, які формують структури, подібні до структур агару. Карагінани діляться на три типи: альфа, капа і гама. Перші два відносяться до драглеутворювальних, останній – до желуючих. Промислові карагінани являють собою суміш усіх цих типів. Властивості карагінанів залежать від віку, виду, сезону збору водоростей, з яких їх виділили, та інших факторів. Температура драглеутворення і міцність драглів карагінанів залежить від концентрації поліцукриду і типу присутніх у розчині катіонів. Міцні електростатичні зв'язки утворюються при взаємодії карагінанів з білками. При більш докладній обробці молекулярні ланцюжки карагану менше руйнуються, і він утворює більш міцний зв'язок з білками м'яса. Важливими властивостями карагінанів є здатність утворювати драглі (обернена при тепловій взаємодії) і відсутність синерезису: застигли драглі карагану не виділяють воду при зберіганні. Особливо ефективного використання карагану разом із крохмалем. Вони являються структуруючим продуктом, так як караган утворює драглі, а крохмаль добре зв'язує воду. Поверхня продукту може бути вологою, з напливами драглів це виникає в наслідок застосування тільки карагінанів. Якщо добавка містить караган, то перед додаванням у продукт її слід перемішати із сіллю, відповідно до рецептури. Це пов'язано з тим, що навколо карагану при змочуванні може утворюватися міцний шар, який перешкоджає розчиненню, а при додаванні солі, обидва компоненти легко розчиняються.

Агар – це суміш поліцукридів та агаропектину, природна желеутворююча речовина, котра виготовляється з червоних морських

водоростей генери гелідіум (genera *Gelidium*), грацилярії (*Gracilaria*) та їхніх різновидів методом екстракції.[57] Різновиди водорості гелідіум звичайно дають агар найвищої драглевої міцності. Агар за технологічними властивостями дещо поступається карагінану. Норми введення становлять до 200г на 100кг сировини. Агар не розчиняється у холодній воді, проте у киплячій утворює розчин, який при охолодженні близько до температури біля 35°C набуває структури термозворотного гелю при достатньо низькій концентрації – 0,04%. Для утворення твердих гелів використовують концентрації – 0,5–2,0%. Гелі агару переважно міцні та прозорі, з дуже малим синерезисом. Температура розм'якшення гелів агару – приблизно 80...90°C. Така велика різниця між температурами утворення і розм'якшення часто використовується як перевага у технологічних процесах. Різниця між агаром і карагінаном являється в тому, що температура драглетворення особливо у агарі не залежить від концентрації електроліту або вмісту цукру. Таким чином, агар має перевагу перед карагінаном у тих випадках, коли висока температура драглетворення може створити проблеми при виробництві. Агар більш стійкий до кислотної і теплової деструкції порівняно з карагенаном, але при низькому значенні рН та високих температурах відбувається втрата міцності драглів.

Альгінова кислота та альгінати застосовуються як зв'язуючі, драглетворювальні та емульгуючі речовини. Альгінати використовують у формі калієвих та натрієвих солей. Альгінова кислота добре зв'язує воду, але у воді не розчиняється, тому її краще використовувати при виробництві реструктурованих м'ясопродуктів. Альгінат натрію – розчинна сіль, що може застосовуватися як у вигляді водного розчину, так і у складі шприцовочного розсолу у кількості 0,5... 1,0%.

Спеціалістами Технологічного інституту м'яса і молока досліджувалися реологічні характеристики м'ясного фаршу з альгінатами.[58] У результаті сенсорної оцінки встановлено, що масова

частка порошкоподібного альгінату натрію у фарші не повинна перевищувати 5%, альгінату кальцію – 10%. Подальше збільшення частки альгінатів призводить до появи у продукту легкого, але відчутного присмаку морських водоростей. Результати досліджень виявили різноспрямовану дію альгінатів натрію та кальцію на формування реологічних характеристик м'ясного модельного фаршу. Це дозволяє рекомендувати їх для корегування penetраційних та адгезійних властивостей м'ясних січених напівфабрикатів у досить широких діапазонах залежно від масової частки у рецептурах. Так, гранична напруга зсуву (ГНЗ) зменшується зі зростанням кількості альгінату натрію у фарші. Для досліджуваних зразків із альгінатом кальцію виявлені більш високі значення ГНЗ і пряма залежність між цим показником і кількістю альгінату кальцію у фарші. Зі збільшенням масової частки альгінату натрію від 1 до 5% сила адгезії фаршу збільшується відповідно у 4,8...5,5 рази порівняно з контролем. Масова частка альгінату кальцію 1% у 1,05 рази знижує липкість фаршу порівняно з контрольним зразком. Вміст у фарші альгінату кальцію в кількості 5% обумовлює зростання величини адгезійної взаємодії у 1,04 рази порівняно з контрольним зразком, а за наявності 10% альгінату кальцію у фарші сила адгезії збільшується у 1,13 рази. З метою оптимізації структури фаршу досліджували комплексне використання альгінатів і визначали їхнє оптимальне співвідношення, при якому реологічні властивості створеної композиції наближалися б до контрольного зразка (фарш без добавок). Було встановлено, що комплексне використання альгінатів натрію і кальцію у співвідношенні 2,9% і 2,4-2,6% до маси модельного фаршу, незначно змінює його реологічні характеристики порівняно з фаршем із яловичини.

Разом із тим, розроблено технологію виробництва структурованого наповнювача для м'ясних січених напівфабрикатів методом іонотропного драглетворення альгінату натрію. [59] Технологічний процес

виробництва структурованого наповнювача із альгінату натрію складається з таких етапів: приготування розчину альгінату натрію, його стерилізація, коагуляція лактатом кальцію. Отриманий таким способом продукт являє собою пучки волокон завдовжки 10–30 мм і діаметром 3–5 мм сірого кольору із зеленкуватим відтінком і легким присмаком морських водоростей. Волокна еластичні, мають здатність до пережовування. Вони зберігають свою макроструктуру, при додаванні у м'ясні січені напівфабрикати, і цим сприяють покращенню функціональних властивостей напівфабрикатів і готових виробів. Лабораторні дослідження

довели, що м'ясні січені напівфабрикати із структурованим наповнювачем, так само як із природним альгінатом натрію, мають антигіпокальцієву, гіпохолестеринемічну дію, що сприяє покращенню обміну речовин і обумовлює широке використання до цього текстурату у дієтичному і лікувально-профілактичному харчуванні.

У подальших дослідженнях було вивчено технологічні властивості модельного м'ясного фаршу і готових виробів, у якості наповнювач використовували текстурат, одержаний способом іотропного драглеутворення альгінату натрію. [60] При тепловій обробці втрати маси напівфабрикатів становлять: у контрольному зразку – 19%, котлетах із масовою часткою наповнювача 15; 20; 25 і 30 % – відповідно, 15; 13; 10 і 8%.

Здатність фаршу утримувати воду, а також його стабільність підвищуються порівняно з контрольним зразком, було встановлено за результатами дослідження функціональних властивостей модельного фаршу з текстуратом.

Вологоутримуюча здатність цього фаршу становить біля 55 %, при додаванні 15–30 % наповнювача збільшується від 60% до 75%. Стійкість

фаршу контролю становить 62%, фаршу із масовою часткою наповнювача 15; 20; 25 і 30% – відповідно, 67; 69; 69; 70%.

Цей факт ученими був обґрунтований так, що утворення системи “вода–білок–альгінат натрію”, в якій як стабілізатором можуть використовуватись як альгінат натрію, здатний до драгле утворення, так і саркоплазматичні білки м'яса. Крім того, при додаванні наповнювача значення рН модельного фаршу змінюється від 5,78 до 5,96, що дозволяє припустити збільшення заряду білків фаршу і підвищення міцності у системі “вода–білок”. Відмічено більш високу здатність системи

“м'язова тканина–жир–альгінат натрію” у досліджуваних зразках становить від 7 до 17%, на відміну від контрольного зразку лише 3%. Стійкість цієї системи залежить від властивостей і конформаційного стану білкових речовин, оскільки білок виконує, по-перше, функцію стабілізатора жирової емульсії, не даючи жировим краплям зливатися й утворювати окрему фазу, а по-друге, – функцію з'єднувальної ланки між жировою та водною фазами. Додавання наповнювача збільшення міцності зв'язку жиру в системі залежить від додавання наповнювача, це обумовлено функціональними властивостями альгінату натрію, котрі застосовують для стабілізації низькокалорійних майонезів.

Встановлено, що ГНЗ фаршу знижується зі збільшенням вмісту наповнювача від 1561,6 до 504,1 Па; це дозволяє отримати фарш із структурними характеристиками, близькими до контролю. У результаті готові вироби набувають високопористої структури, яка добре утримує воду. Виходячи з цього, додавання структурованого наповнювача із альгінату натрію у м'ясний фарш дуже покращує функціонально-технологічні, структурно-механічні характеристики і, як результат, збільшує вихід готової продукції, а також надає м'ясним виробам лікувально-профілактичних властивостей. Отже, використання цього наповнювача у виробництві м'ясних січених

виробів функціонального призначення доцільне як з технологічної, так і з медико-біологічної позиції. Розроблено технологію виробництва кальцинованого наповнювача для паштету, в основу якої покладено метод іонотропного драглеутворення молочного розчину альгінату натрію під впливом лактату кальцію. [61] Такий наповнювач використовувався при розробленні рецептури паштету „Здоров’я”, кількісний вміст його становить 25% від загальної маси інгредієнтів.

Таким чином, використання морських водоростей у виробництві м’ясних продуктів засвідчило, що найбільш дослідженим є використання ламінарії. Для текстурування, структурування, стабілізації і загущення м’ясних фаршів, підвищення вологостримуючої здатності широко використовуються агар, альгірати, карагінани. В Україні було досліджено доцільність використання чорноморських водоростей (цистозіри, зостери) у технології м’ясних виробів. Питання використання морських водоростей фукусів у технології м’ясних кулінарних виробів та їхніх функціонально-технологічних властивостей досі залишаються недостатньо вивченими.

## РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Об’єкт і предмети дослідження

Об’єктом досліджень є технологія фаршевих виробів функціонального призначення з фукусами та ламінарією.

Предмети досліджень, придатні для використання у виробництві фаршевих виробів функціонального призначення:

1) фукус сушений харчовий подрібнений, згідно з ТУ 9284-001-97312628-12, який виготовляється ООО ТД «Сила природи» (м.Житомир, Україна)

2) ламінарія (морська капуста) сушена подрібнена, яка виготовляється ПраТ «Ліктрави» (м.Житомир, Україна).

3) фаршеві системи з додаванням водоростей, м'ясні кулінарні вироби. Контролем слугували: фукус і ламінарія в сушеному вигляді, натуральний м'ясний фарш свинини, курятини.

При виробництві м'ясних виробів використано: м'ясо котлетне свинини згідно з ТУУ 46.38.031[62]; воду питну згідно з ГОСТ 2874[63]; хліб із пшеничного борошна першого сорту згідно з ГОСТ 28808-90[64]; сухарі панірувальні згідно з ГОСТ 28402[65], сіль харчову першого сорту згідно з ДСТУ 3583[66].

Загальну схему досліджень наведено на рис. 2.1.

Досліджено фізико-хімічні, функціонально-технологічні властивості водоростей та фаршевих харчових систем, а також органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, властивості м'ясних кулінарних виробів з фукусами та ламінарією.



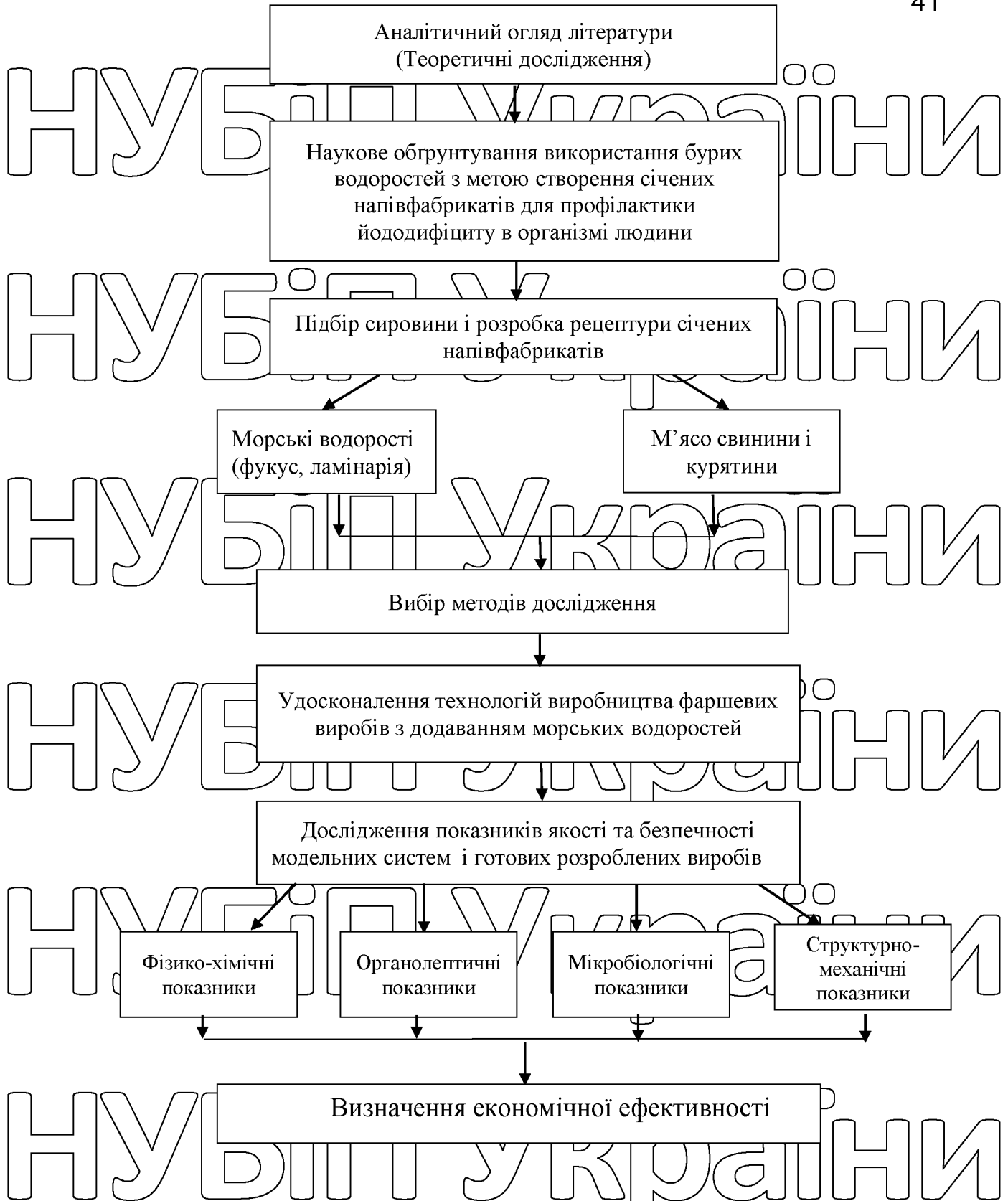


Рис. 2.1. Загальна схема досліджень м'ясних кулінарних виробів функціонального призначення з використанням фукусів, ламінарії

## 2.2. Методи і методики дослідження

У роботі були використані: хімічні, фізичні, фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні методи аналізу складу, функціонально-технологічних та структурно-механічних властивостей, показників якості та безпечності добавок, сировини та готових ковбасних виробів.

Відбір проб досліджуваних виробів для сенсорних, фізико-хімічних та бактеріологічних аналізів проводили згідно з ГОСТ 28561-90, 28498-90 [67]

При виконанні магістерської роботи експериментальні дослідження проводили за наступними методиками: органолептичні властивості січених напівфабрикатів – за десятибальною шкалою; вміст вологи – висушування зразка до постійної маси при температурі 105°C згідно з ГОСТ 4288-76 [68]; білків – визначенням загального азоту за методом К'ельдаля; вміст ліпідів – прискореним методом за допомогою жироміру, екстракційно-ваговим в апараті

Сокслета; поліненасичених жирних кислот – спектрофотометричним методом; вміст вуглеводів – розрахунковим шляхом за фактичним вмістом у зразках вологи, білків, ліпідів, мінеральних речовин; вміст золи – методом озолення; вміст йоду – методом інверсійної вольтамперометрії за допомогою приладу АВА-1 (ГОСТ 8-010-13) [69]; вміст каротиноїдів – спектрофотометрично; вміст

тіаміну – флюорометричним методом; активну кислотність – потенціометричним методом на рН-метрмінівольтметрі рН-673 М; вологозв'язуючу здатність – експрес-методом Грау та Хамма у модифікації Воловінської, Кельман; волого- і жирутримуючу здатність та стійкість фаршу – методом Салаватуліної та ін.; вологозв'язуючу здатність фукусів – методом

Шоха; жиропоглинаючу здатність фукусів – методом центрифугування; втрати маси при тепловій обробці виробів – зважуванням до і після термічної обробки (після охолодження до температури 40±2°C).

Енергетичну цінність розраховували на основі фактичного вмісту в продуктах білків, жирів, вуглеводів, маючи на увазі, що під час окиснення в організмі з 1 г жирів виділяється 37,7 кДж, 1 г білків – 16,7 кДж, а з 1 г

вуглеводів – 16,1 кДж. Мікробіологічні дослідження: МАФАНМ КУО/г визначали згідно з ГОСТ 10444.15-94 [70], БПК<sub>т</sub> (коліформи) – ГОСТ 29184-91 [71], патогенні ентеробактерії, у т.ч. бактерії роду Сальмонели – МВ 2657-82, ГОСТ 30519-97 [72] у лабораторії Національному Університеті Біоресурсів і Природокористування України, м. Києва.

Структурно-механічні показники визначались методом пенетрації.

Пенетрація в'язкопластичних (ковбасні фарши, ліверні ковбаси, паштети, фаршеві напівфабрикати і ін.) і пружно-еластичних (готові ковбасні вироби, копченості, балик, шийка та ін.) м'ясні продукти – глибина занурення індентора у досліджувальний зразок у вказаних умовах (вигляд індентора, навантаження, час, температура).

Для в'язкопластичних м'ясопродуктів використовують індентор у вигляді конуса з кутом при вершині  $2\alpha = 60^\circ$ , для пружно-еластичних -  $2\alpha = 10^\circ$ , або чотирьохголчатий індентор, час занурення 5 і 180 с при температурі  $20^\circ\text{C}$ .

За одиницю пенетрації прийнято занурення на 0,1 мм. За величиною пенетрації вираховують значення граничної напруги зрушення, що характеризує консистенцію в'язкопластичних м'ясопродуктів і пенетраційну напругу для пружно-пластичних м'ясопродуктів вказівкою використаного індикатора.

Пенетрація фаршу без додаткового подрібнення – пенетрація в'язкопластичних м'ясопродуктів, схильних до мінімального руйнування під час перенесення його в ємність для досліджень.

Пенетрація готових виробів – пенетрація зразка виробу, маючи достатню твердість, для того щоб зберегти свою форму.

Зазвичай застосовується пенетрометр у вигляді вільного ковзаючого плунжера із закріпленням на нім робочого тіла у вигляді голки або конуса.

Для проведення дослідження беруть наважку не менше 250 г. Пробу поміщають у контейнер, попередньо видаливши повітря, постукують по дну

і стінкам контейнера, ущільнюють продукт за допомогою шпателя, для того щоб контейнер був повністю заповнений.

Контейнер ставлять на столик пенетрометра і центрують. Для визначення пенетрації фаршу використовують конус з кутом при вершині  $2\alpha = 60^\circ$  з максимальною робочою масою індикатора. При зануренні індикатора на глибину більше 90% від висоти контейнера масу індикатора замінюють. Заміна індикатора проводиться тричі.

За результати вимірів пенетрації приймають середньоарифметичне результатів.

Розрахунок значень пенетрації в'язкопластичних м'ясопродуктів, виміряної в період 180 с, при використанні конуса з кутом при вершині  $2\alpha = 60^\circ$  в значенні граничної напруги ( $\theta_0$ ), в Па, проводять за формулою:

$$\theta_0 = k \times m \times h^{-2}, \quad (1)$$

де  $m$  – маса конуса з штангою і додатковим навантаженням, кг;

$H$  – глибина занурення конуса на протязі 180 с, м;

$k$  – константа, яка для конуса з кутом при вершині  $2\alpha = 60^\circ$  становить 2,1 Н/кг

А для розрахунку значень пенетрації пружно-еластичних зразків, використовують таку формулу:

$$\theta = P \times h^{-2} = m \times g \times h^{-2} \quad (2)$$

де  $P$  – задане зусилля, Н;

$H$  – глибина занурення, м;

$m$  – маса конуса з штангою і додатковим навантаженням, кг;

$g$  – прискорення вільного падіння, м/с<sup>2</sup>

## РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА

### 3.1. Фізико-хімічні і технологічні властивості водоростей

В основі технологій створення функціональних харчових продуктів лежить модифікація традиційних, що забезпечує підвищення вмісту в них корисних інгредієнтів до рівня, зіставного з фізіологічними нормами їх споживання (за різними джерелами 10–50 % від середньої добової потреби).

Слід відзначити, що зміни традиційного рецептурного складу внаслідок заміни одних інгредієнтів іншими, безумовно, впливають на споживчі властивості новостворених продуктів, саме тому модифікація традиційного продукту у функціональний не зводиться тільки до заміни інгредієнтів, а є складним процесом конструювання продукту, який володіє відновленими традиційними споживчими і новими, що визначають корисність продукту, функціональними властивостями

Встановлено доцільність застосування у м'ясних кулінарних виробках морських водоростей фукусів і ламінарії як функціональних компонентів, що підвищує забезпечення організму людини необхідними біологічно активними речовинами. Проте, поєднання м'ясної сировини та бурих водоростей може суттєво вплинути на якість м'ясного продукту. У зв'язку з цим особливо важливе значення мають дані про функціонально-технологічні властивості основної сировини і її компонентів, впливу допоміжних матеріалів і зовнішніх факторів на характер їхніх змін. Хімічний склад фукусів зумовлює напрям і глибину змін функціонально-технологічних властивостей, що потребує наукового обґрунтування.

Результати дослідження хімічного складу фукусів наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Хімічний склад фукусів

Показники	Вміст	
	Фукус	Ламінарія
Масова частка сухих речовин, %, у т.ч.:	89,10±0,16	87,09 ±0,13
Загальний білок, %	6,71±0,11	8,74±0,10
Масова частка жиру, %	1,56±0,06	1,67±0,03
Маніт, %	7,30±0,71	28,7±0,68
Альгінова кислота, %	25,68±1,61	24,6±1,54
Мінеральні речовини, %	18,59±1,07	17,48±1,05
Макроелементи, г на 100 г:		
Магній	0,445±0,008	0,524±0,006
Фосфор	0,134±0,003	0,128 ±0,003
Калій	0,668±0,019	134,1±35,44
Кальцій	0,383±0,012	448,2±15,66
Мікроелементи, мг на 100 г:		
Залізо	8,862±0,339	8,757±0,520
Йод	16,041±0,413	56,68±2,23
Марганець	1,985±0,191	0,159±0,031
Мідь	0,199±0,050	0,212±0,062
Цинк	0,780±0,084	2,015±0,182
Селен	0,105±0,027	0,104±0,024

Аналізуючи хімічний склад фукусів було визначено, що серед вуглеводних компонентів переважає альгінова кислота (25,68%). Визначено, що фукуси містять значну кількість мінеральних речовин (біля 19%), особливо цінним є високий вміст йоду, селену, які становлять 16,041 і 0,105 мг/100 г. Було розглянуто мінеральний склад фукусів і виявлено, що вміст важких металів у досліджуваних пробах не перевищує гранично допустимих норм і відповідає нормативній документації. Серед вітамінів та вітаміноподібних речовин, високим вмістом відзначаються каротиноїди, їх кількість 5,17 мг/100 г та аскорбінова кислота, котра становить 71,2 мг/100 г.

Хімічний склад ламінарії дещо відрізняється від хімічного складу фукусів.

До хімічного складу ламінарії входить: йод - до 3%, який входить до комплексу з амінокислотами, що сприяє більш ефективному його засвоєнню організмом; Br (бром), g (марганець), Co (кобальт), Zn (цинк), g (магній), Fe (залізо), K (калій), Na (натрій), S (сірка), P (фосфор), N (азот) і інші хімічні елементи; вітаміни: A, B1, B2, B12, C, D, E; пантотенова і фолієва кислоти; полісахариди ламінарії (до 21%); альгінова кислота і її солі (до 25%); L-фруктоза (до 4%); білкові речовини (до 9%).

Використовуючи літературні дані амінокислотного складу білків фукусів (табл. 3.2), було оцінено їхню біологічну цінність.

## Амінокислотний склад фукусів

Амінокислота	Еталон FAO/ВОЗ, г на 100 г білка	Вміст амінокислот		Скор, %
		мг на 100 г фукусів	г на 100 г білка	
Ізолейцин	4,0	264	3,95	99,3
Лейцин	7,0	510	7,61	109,2
Лізин	5,5	336	5,02	91,7
Метіонін+цистин	3,5	54	0,83	<b>23,4</b>
Фенілаланін+тиро вин	6,0	520	7,75	129,6
Треонін	4,0	321	5,53	138,8
Триптофан	1,0	60	0,90	91,9
Валін	5,0	356	5,32	106,9
<b>Усього НАК</b>	<b>36,0</b>	<b>2471</b>	<b>36,91</b>	
Гістидин		96	1,44	
Аргінін		290	4,36	
Аспарагінова кислота		733	11,00	
Серин		373	5,55	
Глутамінова кислота		1363	20,37	
Пролін		330	4,92	
Гліцин		373	5,56	
Аланін		544	8,13	
Усього амінокислот		6568	97,73	

Шляхом зіставлення результатів із рекомендаціями FAO/ВОЗ визначено, що у білків фукусів наявний дефіцит сірковмісних амінокислот.



амінокислотний склав метіоніну та цистину становить 23,4%. Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу фукусів, який чисельно характеризує збалансованість незамінних амінокислот відносно сталона, досить низький (0,24).

Визначено, що фукуси мають рН водного розчину – 5,27, тобто нижче, ніж охолодженого м'яса (5,69), що може вплинути на гідрофільність білків м'яса і, як наслідок, викликати зміни функціонально-технологічних властивостей комбінованої системи. Бурі водорості мають більш кислу реакцію водного розчину порівняно з ламінарією, яка за існуючими даними становить рН 6,07–6,26.

Встановлено здатність водоростей зв'язувати воду при температурі 20 °С залежно від часу (рис. 3.1). Максимальне значення водозв'язуючої здатності досягається після 1800с гідратації. Висока водозв'язуюча здатність водоростей пояснюється значним вмістом поліцукридів, насамперед альгінової кислоти, яка здатна поглинати велику кількість води.

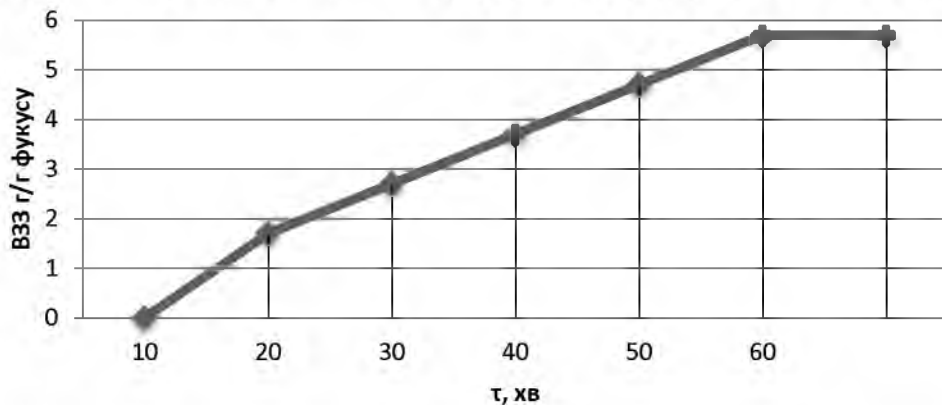


Рис. 3.1 Вологозв'язуюча здатність фукуса

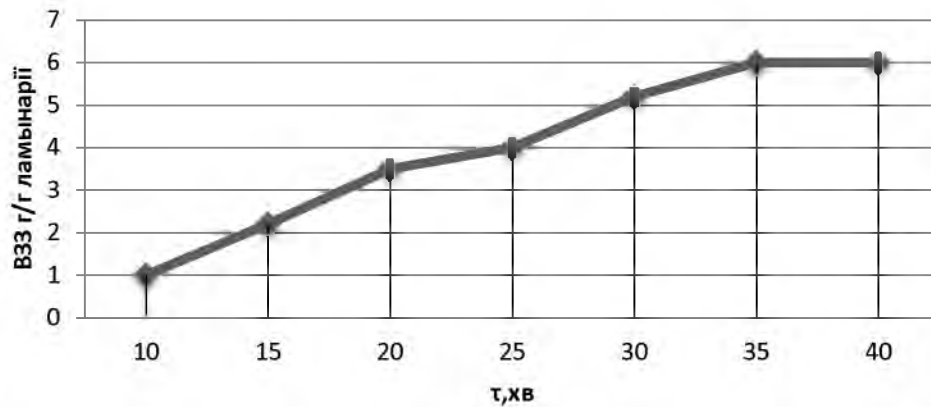


Рис.3.2 Вологозв'язуюча здатність ламінарії

Встановлено, що порошок ламінарії, в основному, набухає протягом перших 300 с, раціональна тривалість набухання становить  $600 \pm 300$  с. Більша тривалість гідратації сухих фукусів порівняно з ламінарією пояснюється жорсткістю їхніх тканин. Максимальна водозв'язуюча здатність фукусів досягається при температурі води  $40^\circ\text{C}$ , проте із її підвищенням значення показника не змінюється.

Жиропоглинаюча здатність фукусів становить  $0,58 \pm 0,02$  г жиру на 1,5 г фукусів. Їхня низька здатність поглинати жир, очевидно, пояснюється тим, що хімічні речовини фукусів містять невелику кількість гідрофобних функціональних груп, які утримують і зв'язують молекули ліпідів.

Для фукусів характерні достатньо високі вологоутримуючі властивості ( $337 \pm 7\%$ ), що пояснюється наявністю у їхньому складі альгінатів, а також маніту, який здатний при тепловій обробці утворювати драгли.

Дослідженнями встановлено, що фукуси мають низьку жирутримуючу здатність ( $47,4 \pm 1,2\%$ ), що пояснюється низьким вмістом білків, які беруть участь в утворенні жирових емульсій та стабілізують їхні властивості.

Таким чином, водорості характеризуються високим вмістом альгінатів, мінеральних речовин, особливо йоду, аскорбінової кислоти та каротиноїдів.

Дослідження технологічних властивостей фукусів довели їхні високі вологозв'язуючу, вологоутримуючу та низьку жирутримуючу здатності.

### 3.2. Дослідження м'ясного фаршу за основними показниками

М'ясо належить до найважливіших продуктів харчування, як джерело повноцінних білків, а також жирів, мінеральних, екстрактивних речовин і деяких вітамінів.

Для виготовлення напівфабрикатів було використана така м'ясна сировина: свинина, курятина і поєднання свинини з курятиною.

Харчова цінність м'яса визначається його хімічним складом, енергетичною цінністю, смаковими властивостями і рівнем засвоюваності.

Найбільш важливою складовою частиною м'яса є білки, тому що основна частка їх представлена повноцінними, легкозасвоєваними протеїнами, які використовуються організмом людини для побудови своїх тканин.

Досліджено хімічний склад та енергетична цінність м'ясної сировини. (таблиця 3.3)

Таблиця 3.3

#### Хімічний склад та енергетична цінність м'ясної сировини

Сировина	Вміст, %				Енергетична цінність, кДж
	вологи	Білки	жири	зола	
Свинина	48,7±0,1	15±0,1	27±0,13	0,7±0,025	1321
Курятина	60,9±0,13	20±0,96	17,7±0,14	0,8±0,022	827,4
Свинина/ курятина	54,8±0,11	17,3±0,09	22,4±0,1	0,75±0,019	1074,2

Виходячи з цих показників, було встановлено, що обрана м'ясна сировина містить достатню кількість жирів (22-27%). М'ясо курятини особливо цінне своїм вмістом білків 20% в порівнянні з свининою (15%). Та м'ясо свинини має найбільшу енергетичну цінність, ніж у м'ясі птиці і у комбінованому поєднанні м'яса птиці і м'яса свинини.



Підготовка сировини: м'ясу сировину інспектують на відповідність її вимогам чинної нормативно-технічної документації й охолоджують до температури не вище 4–8 °С. Водорості (порошок) попередньо замочують у воді протягом 1600 с (співвідношення фукусів і води – 1:3). Хліб білий пшеничний, нарізаний шматками, замочують у воді.

Приготування фаршу: м'ясо подрібнюють на м'ясорубці (вовчку) з діаметром отворів вихідної решітки  $(2-3) \cdot 10^{-3}$  м. Подрібнену м'ясну сировину та фукуси завантажують у мішалку та перемішують  $(3-5) \cdot 60$  с до утворення однорідної маси. Сіль використовують у сухому вигляді з попереднім просіюванням або у вигляді розчину після його фільтрування.

До фаршу з фукусами додають замочені у воді хліб, перемішують упродовж 300–420 с до утворення однорідної маси. Температура котлетної маси після приготування не повинна перевищувати 8...12 °С.

Із котлетної маси формують вироби (котлети, биточки, шніцелі), панірують у сухарях. Сформовані напівфабрикати відразу піддають тепловій обробці або охолоджують до досягнення температури у товщі 4 °С.

М'ясні січені напівфабрикати рекомендується смажити безпосередньо перед відправкою на реалізацію. Напівфабрикати викладають на сковороду з жиром, нагрітим до температури 150...160 °С, і обсмажують 180–300 с із обох боків до утворення підсмаженої скоринки, потім доводять до готовності у жарильній шафі при температурі 150...180 °С протягом 300–420 с. Температура у центрі готових виробів повинна бути не нижчою за 90 °С. Слідуюча технологія виробництва відповідала схемі на рис.3.2

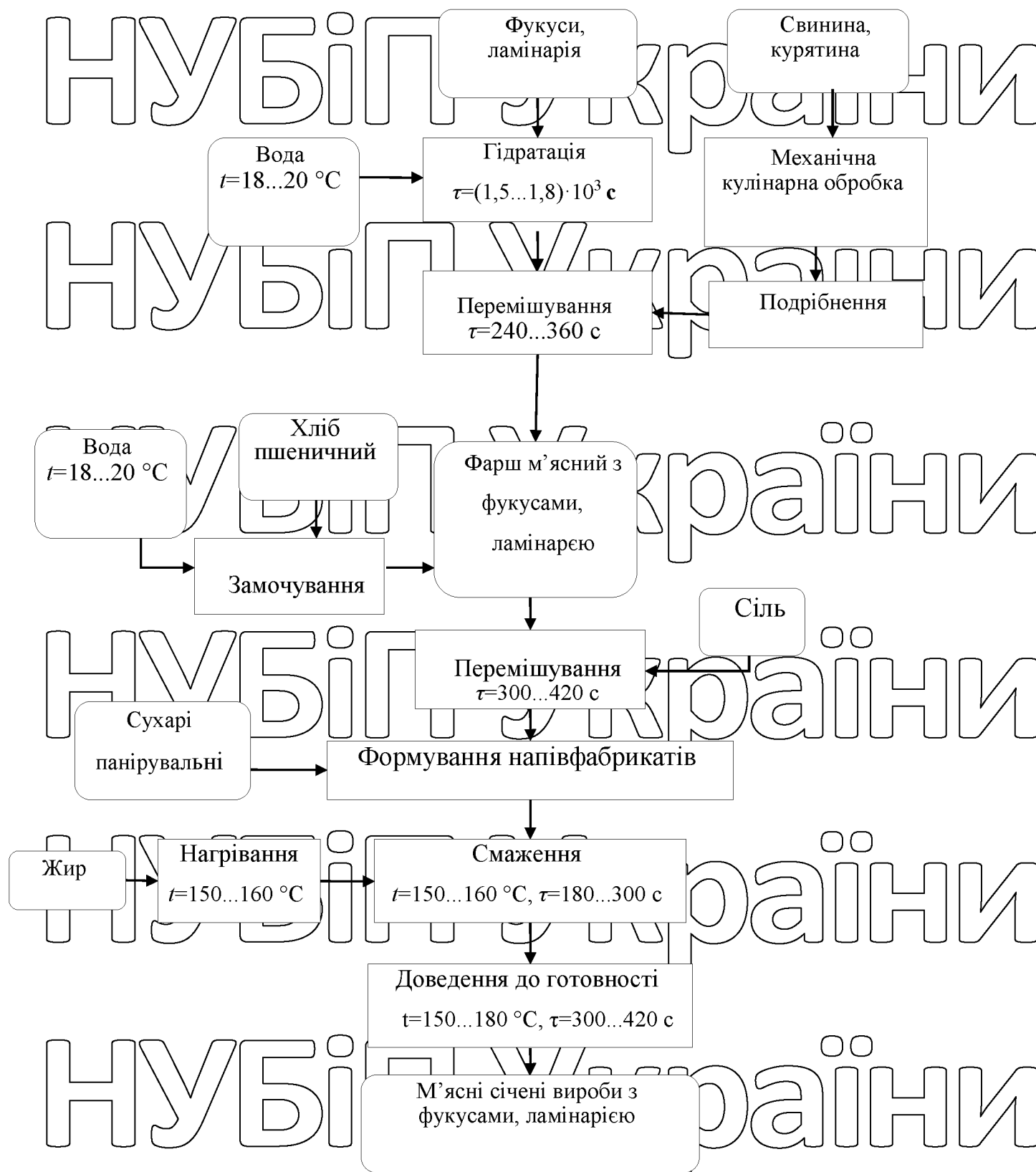


Рис. 3.3. Технологічна схема виробництва фаршу м'ясного з фукусами, ламінарією

### 3.4. Вплив фукусів на якість модельних харчових композицій

При розробленні технології м'ясних виробів із використанням водоростей ставилося завдання визначити раціональну кількість та спосіб додавання добавки у напівфабрикат.

При розробленні технології м'ясних кулінарних виробів враховували: середню добову потребу у йоді (150–200 мкг); отримані дані щодо вмісту йоду у водоростях (16 мг/100 г); рекомендовані добові дози фукусів (3–5 г), втрати цього мікроелемента при кулінарній обробці м'ясних продуктів (до 65,4%); підвищення вмісту у продукті йоду до рівня, збіжного з фізіологічними нормами їхнього споживання (15–30% від середньої добової потреби). У зв'язку з цим, під час експериментальних досліджень фукуси використовували в кількості 0,5–3,0% від маси м'яса.

При обґрунтуванні технології використання водоростей у виробництві м'ясних виробів вивчали закономірності зміни функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини залежно від кількості водоростей, підготовки їх до виробництва.

На початковому етапі вивчали вплив сухих фукусів і ламінарії на якісні показники м'ясного фаршу. Водорості додавали у кількості 0,5; 1,0; 1,5% від маси м'яса. Для виготовлення фаршу бурі водорості перемішували з подрібненим на м'ясорубці м'ясом (свинина, курятина, свинина-курятина).

Слід відзначити складність перемішування сухих подрібнених ламінарії та фукусів з фаршем, оскільки вони утворюють грудочки, що пов'язано з їхніми високими гдратаційними властивостями.

Дослідження загального хімічного складу модельних харчових композицій (табл. 3.4) показали, що вміст вологи у дослідних зразках знаходиться на рівні контролю. З додаванням у кількості 1,5 г водоростей вміст ліпідів у дослідних зразках дещо знижується, що пояснюється зменшенням частки м'ясної сировини. При додаванні 1,5 г фукусів або

ламiнарiї кiлькiсть бiлкiв у фаршах зменшується порiвняно з контролем але не суттєво.

Таблиця 3.5

## Хiмiчний склад модельних харчових композицiй, %

Сировини	Вмiст вологи, %	Вмiст бiлка, %	Вмiст жиру, %	Вмiст золи, %
№1	39,4±0,3	15,3±0,1	9,2±0,3	1,08±0,06
№2	52,8±0,45	20,1±0,2	7,5±0,26	1,12±0,04
№3	46,2±0,37	17,7±0,18	8,3±0,24	1,051±0,0
№4	26,3±0,3	15,1±0,23	8,9±0,25	1,15±0,03
№5	38,6±0,2	14,9±0,19	8,8±0,23	1,13±0,03
№6	38,9±0,2	20,0±0,2	7,2±0,1	1,2±0,04
№7	38,08±0,2	19,8±0,2	7,4±0,1	1,22±0,04
№8	26,3±0,3	17,5±0,27	7,9±0,24	1,17±0,03
№9	24,4±0,3	17,3±0,26	8,02±0,2	1,18±0,03

*Примiтка:* №1, №2, №3 – контрольнi; №4 – фарш свинини з фукусом, №5 – фарш свинини з ламiнарiєю, №6 – фарш курятини з фукусом, №7 – фарш курятини з ламiнарiєю, №8 – фарш свинина-курятини з фукусом, №9 – фарш свинина-курятини з ламiнарiєю.

Вмiст золи пiдвищується i це зумовлено багатим мiнеральним складом водоростей. Порiвняно з контролем у зразках iз 1,0–3,0% фукусiв загальний вмiст мiнеральних речовин вищий у 1,1–1,5 раза.

Дослiдження фiзико-хiмiчних показникiв модельних композицiй, виявили, що значення рН дослiдних зразкiв знаходиться на рiвнi контролю.



(рис. 3.4- рис.3.6)

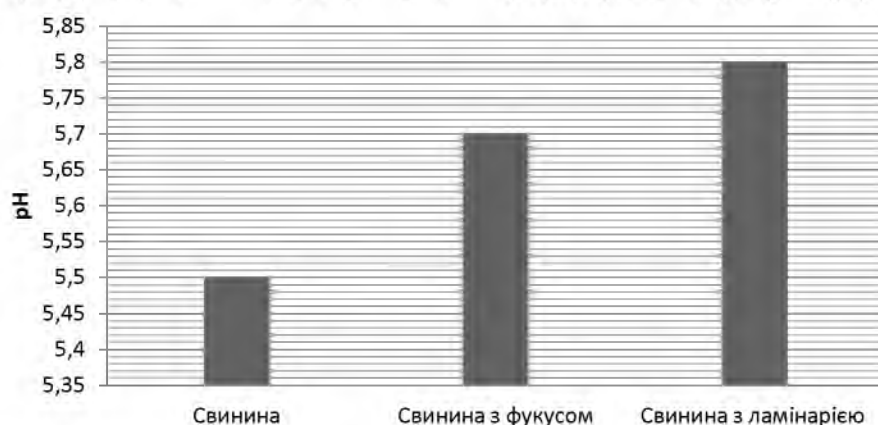


Рис. 3.4 Активна кислотність у модельних харчових композиціях із фукусами і ламінарією у фірші зі свинини

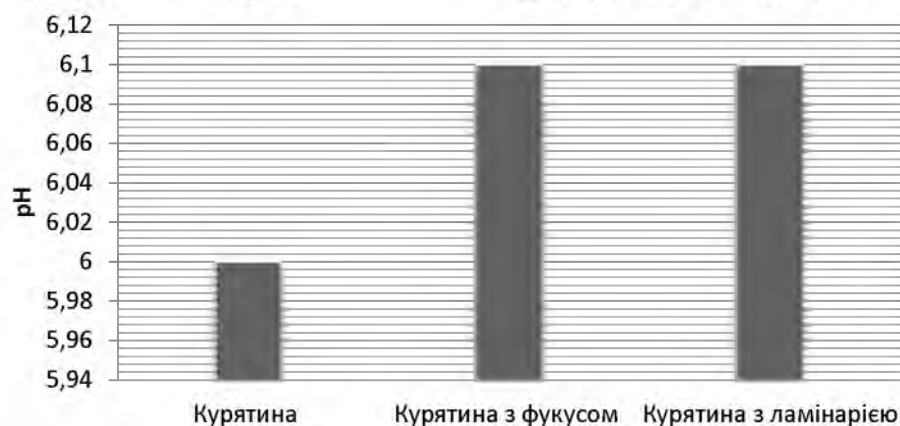


Рис. 3.5 Активна кислотність у модельних харчових композиціях із фукусами і ламінарією у фарші з курятини



Рис. 3.6 Активна кислотність у модельних харчових композиціях із фукусами і ламінарією у фарші з курятини та свинини

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.6

### Вологзв'язуюча здатність модельних харчових композицій із водоростями

Зразки	B33 <sub>a</sub> , %	B33, %
Свинина	68,8±0,23	27,1±0,25
Курятина	68,9±0,28	36,3±0,23
Свинина/курятина	58,4±0,25	26,3±0,21
Свинина/ламiнарiя	69,1±0,18	26,5±0,16
Курятина/ламiнарiя	70,3±0,14	23,0±0,13
Свинина/курятина/ламiнарiя	59,2±0,12	14,6±0,11
Свинина/фукус	70,2±0,18	18,5±0,14
Курятина/фукус	70,5±0,16	25,7±0,12
Свинина/курятина/фукус	59,12±0,13	13,65±0,11

Виходячі з результатів у дослідних зразках відносна вологзв'язуюча здатність зростає, це пов'язано високою вологзв'язуючою здатністю бурих водоросте (рис. 3.4-3.6). Цей показник впливає на якість готових продуктів, оскільки зі зростанням міцнозв'язаної вологи у м'ясному фарші зменшуються втрати маси при тепловій обробці. У модельних композиціях із бурими водоростями, гідратованими у співвідношенні 1:4, частка слабкозв'язаної вологи порівняно з контролем дещо зменшується.

Отже, ступінь гідратації водоростей впливає на вміст слабкозв'язаної вологи у модельних фаршах: при гідромодулі 1:3 фукуси не досягають максимального ступеня гідратації і здатні додатково зв'язувати вільну вологу м'ясної сировини, тому значення її суттєво менше, ніж у контролі; при гідромодулі 1:4 – різниця з контролем незначна.

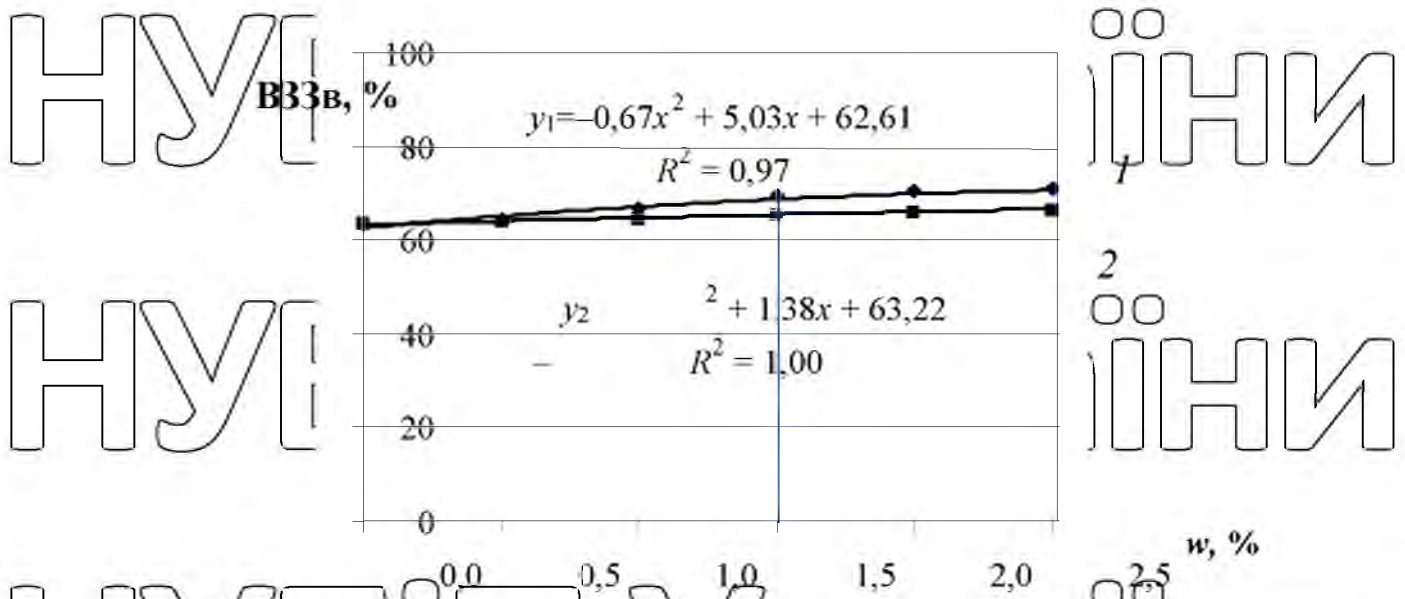


Рис. 3.7. Відносна вологозв'язуюча здатність (ВЗЗв) модельних харчових композицій: 1 – фукус; 2 – ламінарія;  $w$  – кількість фукусів

При тепловій обробці відбуваються зменшення волого- та жиротримуючої здатності м'яса, що впливає на його жорсткість та вихід. Саме тому вони є основними показниками якості напівфабрикатів і визначають технологічні властивості виробів. Досліджено вплив гідратованих фукусів і ламінарії на ці функціонально-технологічні властивості модельних композицій фаршів (рис. 3.7, рис. 3.8).

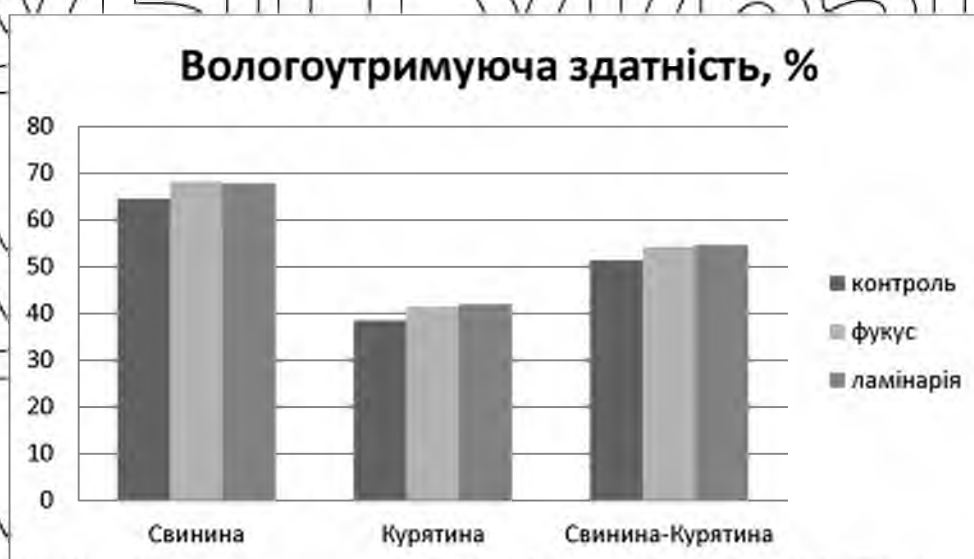


Рис. 3.8. Вологотримуюча здатність водоростей

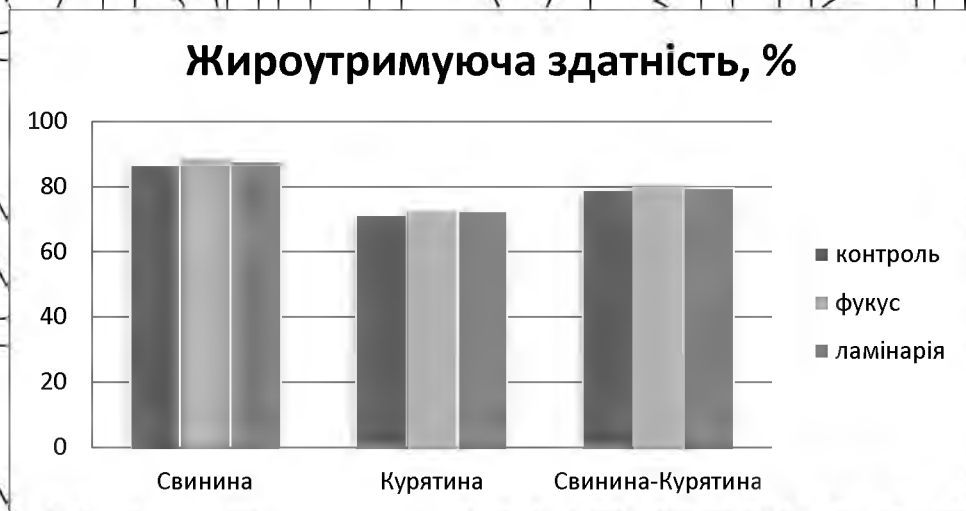


Рис.3.9. Жирутримуюча здатність водоростей

Залежність відносної вологоутримуючої здатності фаршів від кількості та ступеня гідратації водоростей представлено на рис. 3.7. При гідромодулі 1:3 спостерігається значне підвищення відносної вологоутримуючої здатності порівняно з контролем, тоді як при гідромодулі 1:4 цей показник майже не змінюється. Це зумовлено тим, що водорості при меншій гідратації можуть поглинати додаткову кількість вологи до максимального значення їхньої вологоутримувальної властивості. При тепловій обробці відбувається денатурація білків м'яса, що супроводжується виділенням вологи, яка поглинається фукусами. Зміни вологоутримувальної здатності зумовлені також наявністю альгінату, здатного до драглетворення маніту, який після теплової обробки утворює драглі, і додатковою кількістю катіонів натрію, магнію і заліза, що містяться у водоростях і вилізують на заряд білкової молекули та зв'язування вологи.

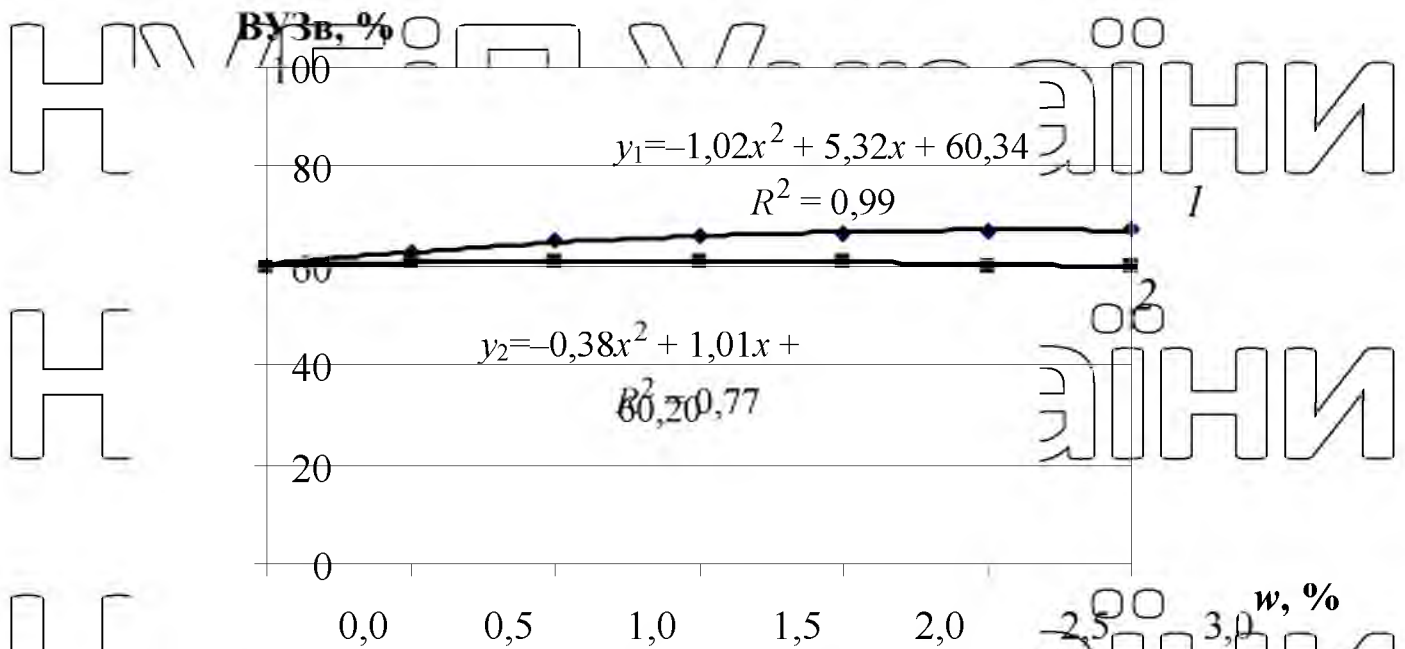


Рис. 3.10. Відносна вологоутримуюча здатність (ВУЗв) модельних харчових композицій: 1- фукус; 2 – ламінарія

Визначено невеликий вплив водоростей на жирутримуючу здатність фаршу, що пов'язано з їхніми невисокими жиропоглинаючими та жирутримуючими властивостями. Зі внесених фукусів чи ламінарії (гідромодуль 1:3) у модельні м'ясні фарші до 1,5% зростає відносна жирутримуюча здатність системи порівняно з контролем.

Відповідно до зміни волого- та жирутримуючої здатності модельних харчових композицій, стійкість фаршу зростає на 2,1–5,1%.



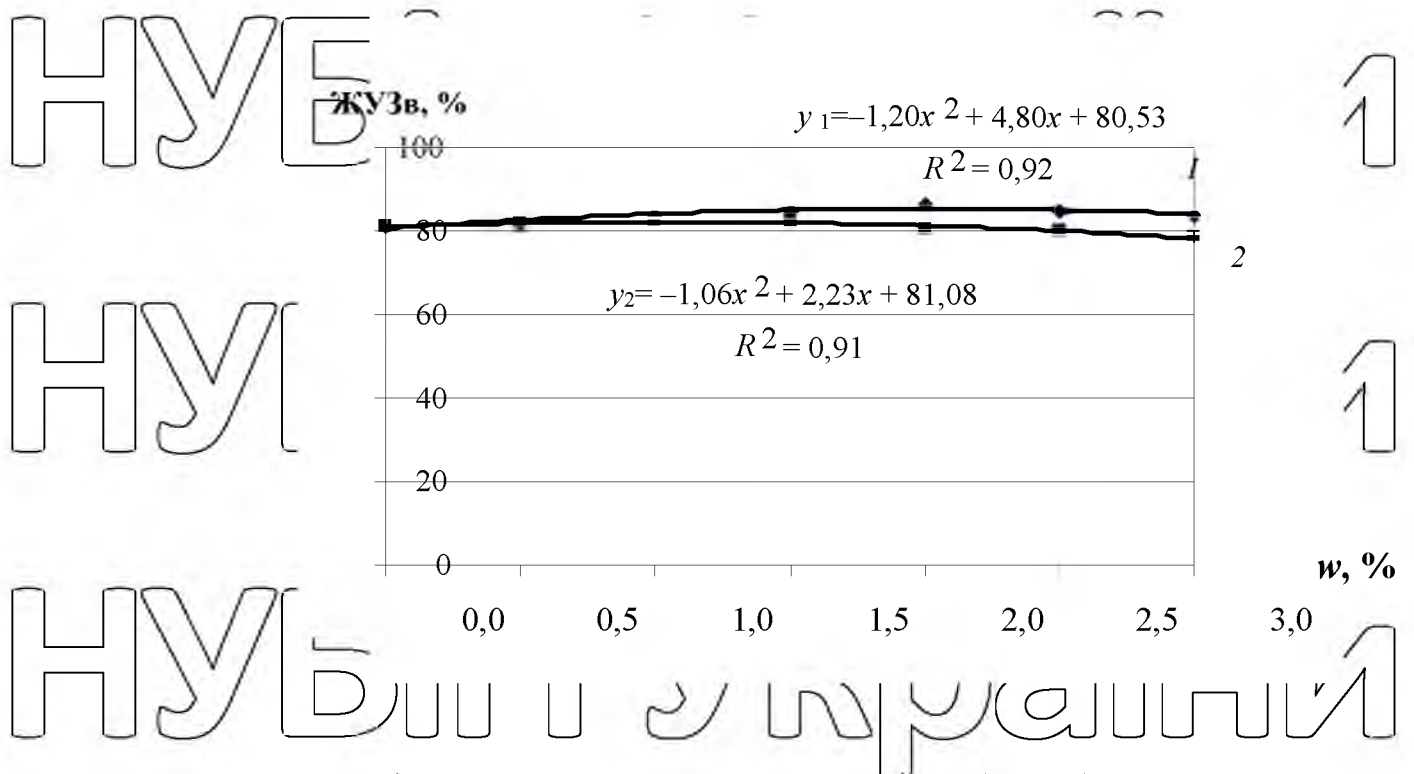


Рис. 3.11. Відносна жиротримуюча здатність (ЖУЗв) модельних харчових композицій: 1 - ламінарія; 2 - фукус

Дослідженнями реологічних властивостей фаршу встановлено, що дослідні зразки з водоростями, гідратованими у співвідношенні 1:3, набувають підвищеної напруги зсуву, суттєве зростання якої до 123 і 132%

відбувається при масовій частці водоростей – 1,5 % (рис. 3.7). Це зумовлено

збільшенням вмісту міцнозв'язаної вологи та твердішої консистенції модельних фаршів. При гідромодулі фукусів 1:4 цей показник, навпаки, зменшується: при вмісті водоростей 1,5 % на 14-28% порівняно з

контрольним зразком.

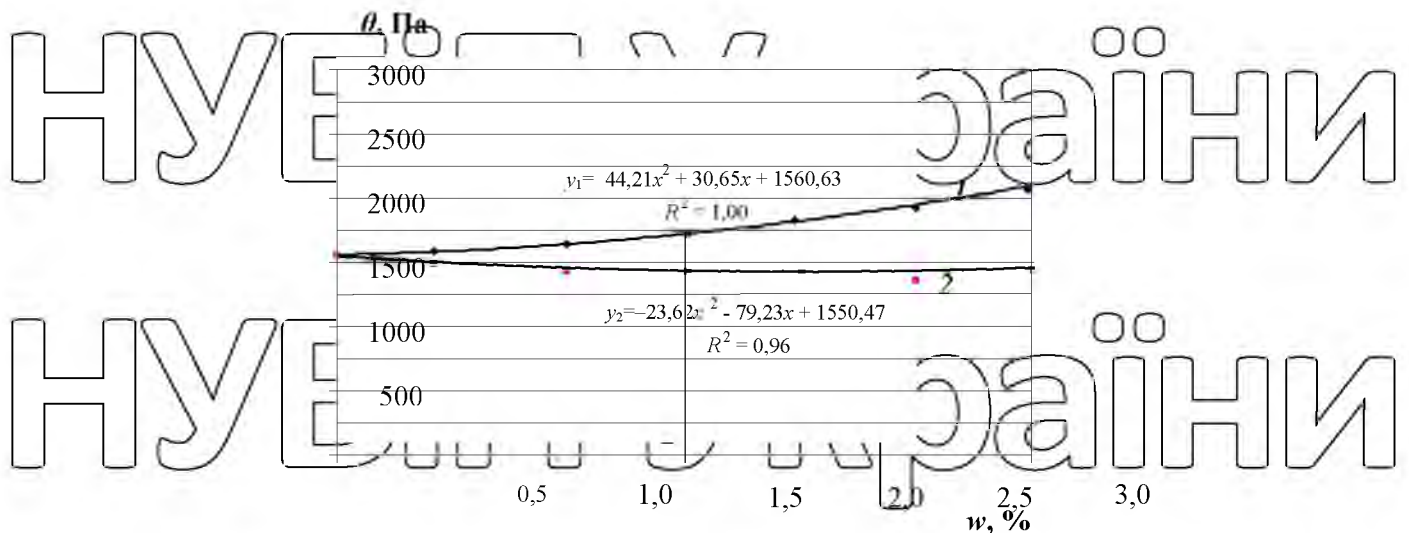


Рис. 3.12. Гранічна напруга зсуву ( $\theta$ ) модельних карчових композицій з м'ясом птиці:

1 – фукус; 2 – ламинарія;  $w$  – кількість водоростей

При дослідженні ІНЗ зразків відмічено, що ламинарія суттєво не змінюють показник зсуву, а фукус, навпаки, підвищується.

Для встановлення мікробіологічної безпечності нового виду фаршу з бурими водоростями дослідним шляхом визначили загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів у 1 г продукту, наявність бактерій групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми (табл. 3.7). Контролем слугував фарш з курятини. Для аналізу відбиралися проби напівфабрикатів після 6 та 12 год зберігання. ○○

Мікробіологічні показники контрольного 4 дослідних зразків протягом усього терміну зберігання відповідають вимогам нормативної документації, що свідчить про епідеміологічну безпечність м'ясного фаршу з фукусами.

Отже, фарш м'ясний з фукусами та ламинарією, виготовлений за розробленою технологією, рекомендується зберігати протягом 12 год при температурі 0...5 °C.



Таблиця 3.8

## Мікробіологічні показники м'ясного фаршу з водоростями

 $(t = 4^{\circ}\text{C}, \varphi = 80\%)$ 

Показник	Норма за ДСТУ 4437:2005, МБТ 5061-89	Строк зберігання, год	Фарш курятини	Курятини-фукусамі	Курятини-ламінарія
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) КУО в 1 г	Не більше $5 \cdot 10^6$	6 12	$1,3 \cdot 10^6$	$7,5 \cdot 10^4$	$7,3 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми) в 0,001 г	Не допускається	6 12	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. Сальмонела, у 25 г	Не допускається	6 12	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

## 3.5. Оцінка якості готових м'ясних виробів

Органолептичну оцінку модельних харчових композицій із ламінарією і фукусом проводили за десятибальною шкалою, згідно з якою загальна оцінка якості визначає відповідний рівень: відмінно (10), дуже добре (9), добре (8), вище середнього (7-6), середнє (5), нижче середнього (4), погано, але придатний (3), дуже погано, абсолютно непридатний (2). У результаті органолептичної оцінки встановлено, що курятні модельні композиції як із фукусом так із ламінарією мають найвищі оцінки (табл. 3.8).

Ці зразки досить соковиті, мають пружну консистенцію, на розрізі чітко видні водорості, мають чіткий виражений смак і запах.

Таблиця 3.9

### Органолептична оцінка модельних харчових композиції з

водоростями, бали

Показники	Зразки									
	Контроль		Свинина		Курятина		Свинина-Курятина			
	Свинина	Курятина	Свинина-Курятина	Свина/Фукус	Свина/Ламінарія	Курятина/Фукус	Курятина/Ламінарія	Свинина/Курятина/Фукус	Свинина/Курятина/Ламінарія	
Зовнішній вигляд	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Соковитість	9	9	8	3	4	8	9	6	6	6
Колір	9	8	7	7	7	9	10	7	8	8
Запах	9	8	8	3	4	8	7	4	4	4
Консистенція	8	8	8	3	3	9	9	7	7	7
Смак	9	8	8	3	4	10	10	7	7	7
Середня оцінка	8,6	8,1	8	4,6	5,2	8,8	9	6,6	6,8	6,8

Проведена оцінка якості м'ясних кулінарних виробів функціонального призначення у порівнянні з традиційними виробами, за результатами якої комплексний показник якості розроблених виробів перевищив контроль, в основному за рахунок покращення мінерального та вітамінного складу. За результатами проведених досліджень, побудовано

профіль якості м'яених виробів з бурими водоростями, а особливо з ламінарією (рис. 3.13).

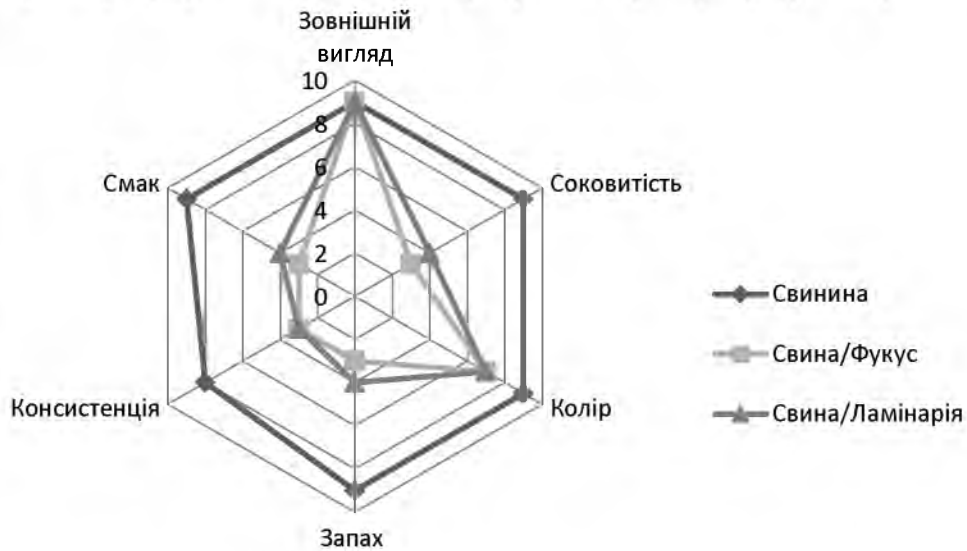


Рис. 3.13. Органолептична оцінка дослідних зразків готового виробу зі свинини з додаванням водоростей

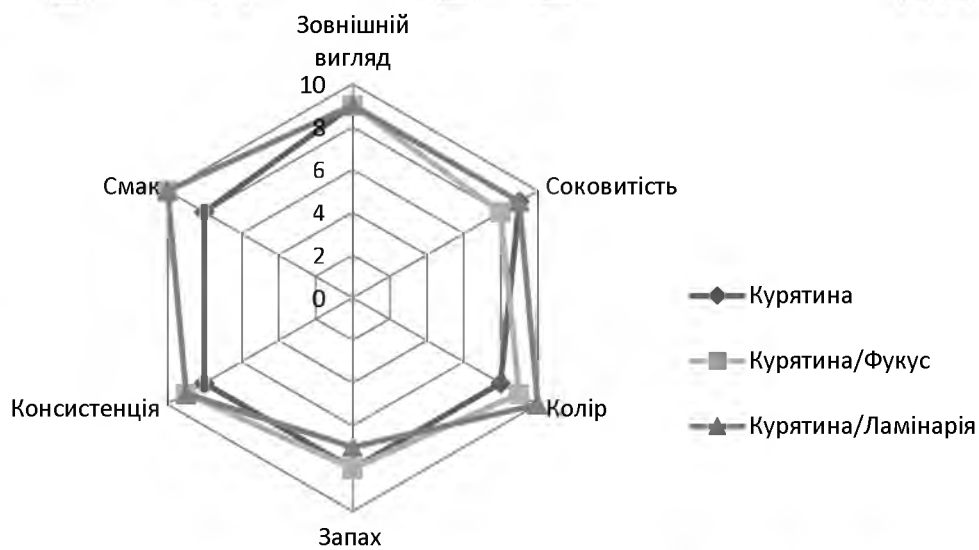


Рис. 3.14. Органолептична оцінка дослідних зразків готового виробу з курятини з додаванням водоростей

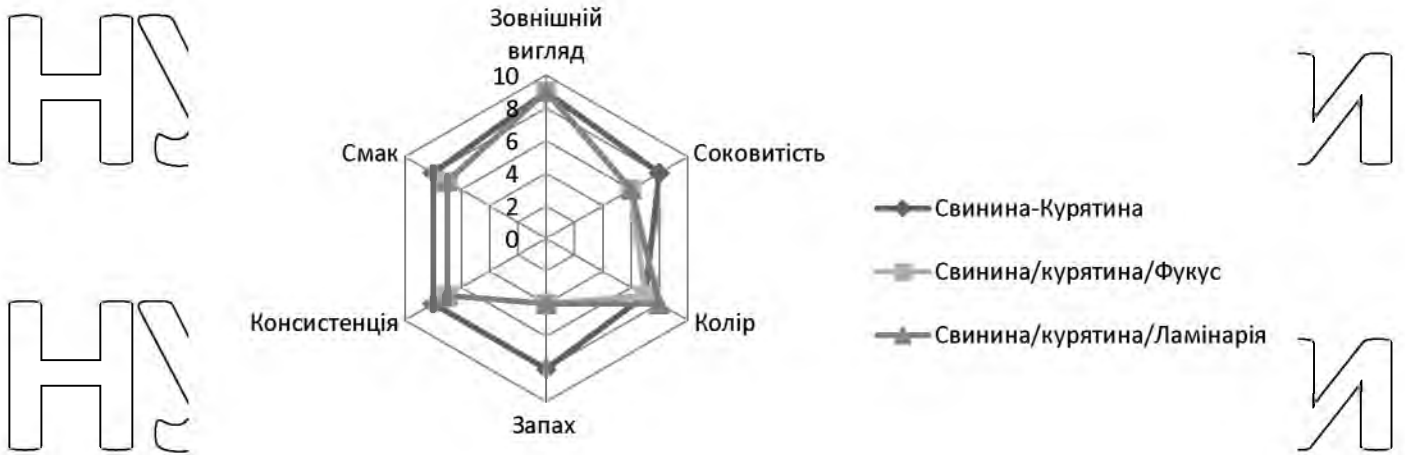


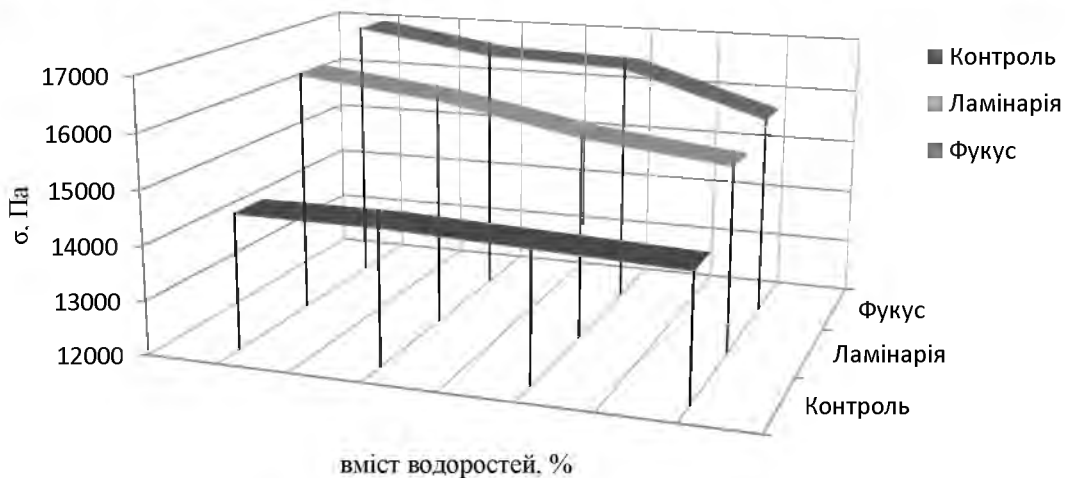
Рис. 3.15. Органолептична оцінка дослідних зразків готового виробу з

курятини та свинини з додаванням водоростей

Органолептичні показники характерні для даного виду продукту та забезпечують добове надходження йоду з продуктом в організм людини.

Для обґрунтування структурно-механічних властивостей та вивчення їх зміни після термічної обробки фаршів було досліджено penetрацію та розраховане граничне напруження зсуву ( $\tau_{H3}$ ) готових напівфабрикатів. У якості контролю обрано готовий зразок з курячого м'яса без добавок.

Встановлено збільшення ступеня петрації у готових виробах з додаванням морських водоростей в порівнянні з контрольним зразком. (рис.3.14)



НУВІП | УКРАЇНИ

Рис. 3.16. Залежність ГНЗ готових напівфабрикатів від кількості внесення бурих водоростей

З'ясовано, що при збільшенні рівня вмісту водоростей у готових фаршевих виробих ГНЗ знижується. Зменшення ГНЗ при додаванні до фаршу фукусу і ламінарії можна пояснити підвищенням здатності до вологозв'язування, вологоутримання, що робить готовий виріб піддатливим до механічного впливу, тобто більш ніжним, соковитим.

Котлети піддавали термічній обробці — обжарюванню. Контрольні зразки вибраного асортименту вироблялися без використання водоростей. Дослідження показали, що вміст йоду в котлеті масою 50 г складало від 0,176 міліграма до 0,315 мг, отже, термічний процес жарки руйнує йод і його втрати складають від 20 % до 37 % залежно від вихідної сировини. На наступному етапі проводилися дослідження втрат йоду і селену при термічній обробці — приготуванні котлет на пару.

### Висновки за розділом 3

1. За результатами дослідження хімічного складу фукусів виявлено, що серед вуглеводних компонентів переважає альгінова кислота. Доведено, що водорості містять значну кількість мінеральних речовин, особливо цінним є високий вміст йоду (16 мг/100 г). Визначено здатність бурих водоростей зв'язувати воду при 20...40°C, максимальне значення якої досягається після 1800 с гідратації. Вивчення волого- та жирутримуючої здатності добавок показали, що 1,5 г фукусів утримує воду у кількості 9,12 г, ламінарія –13,27 г.

2. Експериментально підтверджено доцільність попередньої гідратації водоростей, що сприяє більш рівномірному розподіленню добавки по масі фаршу, зниженню частки міцнозв'язаної вологи, зменшенню твердоподібних властивостей системи порівняно зі сухими водоростями. Визначено, що застосування фукусів і ламінарії, попередньо гідратованих водою у співвідношенні 1:3, покращує порівняно з контролем такі показники м'ясних модельних систем, як волого- та жирутримуюча здатність, стійкість фаршу.

3. За результатами проведених досліджень розроблено технологію використання морських водоростей у виробництві м'ясного фаршу: фукуси гідратують протягом 3600 с (співвідношення фукусів і води 1:3), ламінарія – 1800с підготовлену м'ясну сировину подрібнюють на м'ясорубці з діаметром отворів решітки  $(2-3) \cdot 10^{-3}$  м, подрібнене м'ясо і гідратовані водорості перемішують упродовж 240–360 с до однорідної маси. За мікробіологічними показниками обґрунтовано терміни зберігання м'ясного фаршу з добавками.

4. Розроблено модельні харчові композиції на основі м'ясного напівфабрикату з фукусами та ламінарією. За результатами експериментальних досліджень модельних харчових композицій визначено, що зі зміною 10 % м'ясної сировини водоростями збільшується вологоутримуюча здатність, гранична напрута зсуву напівфабрикатів (від 519 до 352 Па).

5. Проведено комплексну оцінку якості, за результатами якої визначено раціональну кількість заміни м'ясної сировини. Розроблено технологію м'ясних кулінарних виробів функціонального призначення з водоростями.

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

В сучасний період скорочуються наукові дослідження з проблем безпеки праці, зменшується чисельність інспекторів, скорочуються служби охорони праці. Як наслідок, надзвичайні ситуації в Україні виникають у 5...8 разів частіше, ніж в інших промислово розвинутих країнах світу, в результаті чого щорічно гине понад 1% населення (більше 50 тис. осіб).

Майже третина аварій і нещасних випадків на виробництві пов'язана з незадовільним знанням людей порядку дій у надзвичайних ситуаціях.

Функціонування підприємств в умовах ринкових відносин означає, що нещасні випадки і захворювання на виробництві викликають суттєві економічні втрати не тільки держави, а й конкретного підприємства, вони впливають на рентабельність і конкурентоздатність підприємства, на прибутки трудового колективу. Незадовільні умови праці негативно відбиваються на продуктивності праці, якості і собівартості продукції, зменшують валовий національний дохід країни, створення небезпечних умов праці в 10 разів дешевше, ніж сплачувати за наслідки нещасних випадків. Тому всебічна турбота про охорону праці, проведення активної соціальної політики стає важливою проблемою для власників і керівників підприємств, державних та профспілкових органів.

Згідно закону України «Про охорону праці», який було введено в дію 1 січня 2003 року охорону праці визначає, як систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності [69].

Під час виконання технологічних процесів при переробці м'яса можлива дія небезпечних і шкідливих виробничих чинників: небезпека

травматизму під час роботи з ножем, вібрація, шум, понижена або підвищена температура робочої зони.

Аналіз стану охорони праці проводжу по підприємству ТОВ «Антонівський м'ясокомбінат», що розташований в Київській області, Білоцерківському районі, селі Мала Антонівка, де працює 67 осіб.

На підприємстві створено службу з охорони праці відповідно до НПАОП 0. 00.-4.21.-04 «Типове положення про службу охорони праці» та Ст. 15 Закону України «Про охорону праці». Відповідно типовому положенню роботодавець з кількістю працюючих 50 і більше осіб створює

службу охорони праці, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці. На підприємстві з кількістю працюючих менше 50 осіб функції

служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку. На підприємстві з кількістю працюючих менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку [70].

Так, як на ТОВ «Антонівський м'ясокомбінат» працює більше ніж 50 чоловік службу охорони праці можуть очолювати керівники та спеціалісти служби охорони праці за своєю посадою і заробітною платою прирівнюються до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб.

Служба охорони праці, яка виконує функції:

- видає керівникам структурних підрозділів підприємства обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці,

- вимагає відсторонення від роботи осіб, які не пройшли передбачених законодавством медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не



мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці;

- зупиняє роботу виробництва, дільниці, машин, механізмів, устаткування

та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих; надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці.

Спеціалісти служби охорони праці у разі виявлення порушень охорони праці мають право:

- вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли передбачених

законодавством медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують вимог нормативно-правових актів з охорони праці;

- зупиняти роботу виробництва, дільниці, машин, механізмів,

устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих;

- надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці.

На підприємстві з метою забезпечення пропорційної участі працівників відповідно НПА ОН 0.90-4.09.07 «Типове положення про комісію з питань охорони праці» у вирішенні будь-яких питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за рішенням трудового колективу створена комісія з питань охорони праці. Комісія складається з представників роботодавця та професійної спілки, а також уповноваженої найманими працівниками особи, спеціалістів з безпеки, гігієни праці та інших служб підприємства відповідно до типового положення, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці [71].

На ТОВ «Антонівський м'ясокомбінат» створена комісія з охорони праці, яка виконує такі завдання:

захищає законні права та інтереси працівників у галузі охорони праці;

- підготовка на основі аналізу стану безпеки та умов праці на виробництві рекомендацій роботодавцю та працівникам щодо профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань, практичної реалізації принципів державної політики в галузі охорони праці на підприємстві;
- узгодження через двосторонні консультації позицій сторін у вирішенні практичних питань у галузі охорони праці для забезпечення поєднання інтересів роботодавця та трудового колективу, кожного працівника, запобігання конфліктним ситуаціям на підприємстві;
- вироблення пропозицій щодо включення до колективного договору найбільш важливих питань з охорони праці, визначення достатніх асигнувань на комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів і підвищення існуючого рівня охорони праці та ефективний контроль за цільовим витрачанням цих коштів;
- захист прав та інтересів потерпілих працівників під час розгляду питань щодо призначення їм страхових виплат за загальнообов'язковим державним соціальним страхуванням від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, надання додаткових пільг і компенсацій згідно з положеннями колективного договору за рахунок роботодавця.

Згідно зі ст. 24 Конституції України жінки мають рівні з чоловіками права і свободи. Рівноправність жінок у сфері трудових відносин забезпечується наданням їм рівних з чоловіками можливостей у професійній підготовці, у праці та винагороді за неї; спеціальними заходами щодо охорони праці та здоров'я жінок; створенням умов, які дають жінкам можливість поєднувати працю з материнством; правовим захистом, матеріальною і моральною підтримкою материнства і дитинства, включаючи надання оплачуваних відпусток та інших пільг вагітним жінкам і матерям. З метою фактичного забезпечення рівноправності, з урахуванням

особливостей жіночого організму, трудовим законодавством передбачено спеціальні правила охорони праці жінок, пільги і додаткові гарантії їх трудових прав, які описані в Ст.14 Закону України «Про охорону праці» [72].

Кожен працівник проходить в обов'язковому порядку 1 раз на рік медичний огляд згідно НПАОП 0.00-6.02.07 «Порядок проведення медичних оглядів осіб певних категорій». Роботодавець зобов'язаний за свої кошти забезпечити фінансування та організувати проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року [73].

За час проходження медичного огляду за працівниками зберігаються місце роботи (посада) і середній заробіток.

Обвалювальники, оператори копильних камер, жилувальники медичний огляд проходять безкоштовно.

Згідно НПАОП 0.00-4.12.05 «Типове положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці» на ТОВ «Антонівський м'ясокомбінат» працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи проходять за рахунок роботодавця інструктаж, навчання з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварії [74].

Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпечністю або там, де є потреба у професійному доборі, повинні щороку проходити за рахунок роботодавця спеціальне навчання і перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з охорони праці. Навчання та інструктаж з безпеки праці носить безперервний багаторівневий характер і проводиться на всіх підприємствах.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

**Вступний інструктаж.** Проводиться: з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади; з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства; з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики; у разі екскурсії на підприємство. Він проводиться інженером з охорони праці в кабінеті.

**Первинний інструктаж** - проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником: новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство; який переводиться з одного цеху виробництва до іншого, який буде виконувати нову для нього роботу; відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві. Проводиться керівником виробничого підрозділу.

**Повторний інструктаж.** Проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені відповідними чинними державними нормативними актами або керівником підприємства з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше: на роботах з підвищеною небезпечкою - 1 раз на 3 місяці; для решти робіт - 1 раз на 6 місяців.

**Позаплановий інструктаж.** Проводиться: з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці: при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін та доповнень до них; при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці; при порушеннях працівниками вимог нормативних актів про охорону праці, що

можуть призвести або призвели до травм, пожеж тощо; при виявленні особами, які здійснюють державний нагляд і контроль за охороною праці, незнання вимог безпеки стосовно робіт, що виконуються працівником; при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів - для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт - понад 60 днів.

**Цільовий інструктаж.** Проводиться з працівниками: при виконанні разових робіт, не передбачених трудовою угодою; при ліквідації аварії, стихійного лиха; при проведенні робіт, на які оформлюються наряд-допуск, розпорядження або інші документи.

Особи, які показали незадовільні знання до самостійної роботи - не допускаються і зобов'язані знову пройти інструктаж. Проведення кожного виду інструктажу оформляється записом в журналі проведення інструктажів з підписом інструктує та інструктували.

Громадський контроль здійснюють професійні спілки та їх об'єднання через свої виборні органи і представників (контролерів), а в разі відсутності профспілки – уповноважені трудовим колективом (найманими працівниками), які мають право безперешкодно перевіряти стан охорони праці робочих місць, дільниць, цехів, відділів та інших підрозділів підприємств, інформувати роботодавця про виявлені недоліки і вносити пропозиції по усуненню виявлених порушень. Уповноважені (контролери) повинні пройти навчання з питань охорони праці і трудового законодавства.

Вони звільняються на час навчання і здійснення контролю від своїх безпосередніх трудових обов'язків зі збереженням середньої заробітної плати, що зазначається в колективному договорі. Уповноважені трудових колективів (контролери) діють відповідно до типового положення, затвердженого Держпромгірнаглядом і погодженого з профспілками.

На підприємстві розроблене положення «Про проведення адміністративно-громадського контролю за станом охорони праці на підприємстві» проводиться за трьома ступенями. Триступеневий

адміністративно-громадський контроль за охороною праці на виробництві здійснюється за такою схемою:

1 ступінь - протягом робочої зміни або робочого дня контролюється хоча б один раз кожне робоче місце. Контроль здійснює майстер, бригадир, начальник зміни, черговий інженер та громадський інспектор по охороні праці, обраний зборами профгрупи бригади, дільниці тощо. Всі виявлені порушення усуваються, а ті, що неможливо виправити силами контролюючих, занотовуються в журнал 1 ступеня контролю і доповідаються керівництву підрозділу.

2 ступінь - здійснюється контроль не рідше одного разу на тиждень кожного структурного підрозділу начальником цього структурного підрозділу (цеху, відділу) і старшим громадським інспектором профспілки структурного підрозділу.

Недоліки або порушення вимог охорони праці, виявлені при 1 та 2 ступені контролю, ліквідуються, а за неможливості записуються в журнал 2 ступеня контролю і доповідаються вищому керівництву підприємства.

3 ступінь - здійснюється один раз на місяць (або в інший термін, визначений колективним договором) в обсязі кожного робочого місця всього підприємства керівництвом підприємства (роботодавцем, головним інженером, заступником головного інженера з охорони праці) і відділом охорони праці підприємства. До контролю залучаються громадські інспектори (контролери) з охорони праці підприємства або структурних підрозділів (уповноважені колективом найманих працівників підприємства або профспілкою).

Контролюючі знайомляться з записами журналів 1 і 2 ступенів контролю по стану охорони праці, приймають рішення по усуненню недоліків і порушень, а випадки виявлених порушень, які неможливо оперативно усунути, заносять до журналу 3 ступеня контролю. Виявлені порушення обговорюються на технічних радах підприємства, де розробляються заходи по їх усуненню, що передбачають

оперативні дії, або вносяться до поточних чи довгострокових планів розвитку та реконструкції підприємства або записуються до колективного договору.

На підприємстві всі працівники забезпечені засобами індивідуального захисту відповідно до НПАОП 0.00-4.01.08 «Положення про порядок забезпечення працівників спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту». Забезпечення працівників спецодягом наведено в таблиці 4.1 [75].

На роботах із шкідливими, небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням або здійсненням у несприятливих температурних умовах, наймач зобов'язаний: забезпечити видачу безкоштовних працівникам засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) відповідно НПАОП 15.0-3.03.-98 «Типові норми безкоштовної видачі спецодягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам м'ясної та молочної промисловості», змиваючих знешкоджуючих засобів; організувати питне водопостачання, забезпечити працівників санітарно побутовими приміщеннями, пристроями, засобами. ЗІЗ видаються працівникам тих професій і посад, що передбачені у відповідних виробництвах, цехах, на дільницях і видах робіт [76].

Працівники, зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, безкоштовно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою солоною водою, мають право на оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, скорочення тривалості робочого часу, додаткову оплачувану відпустку, пільгову пенсію, оплату праці у підвищеному розмірі та інші пільги та компенсації, що надаються у передбаченому законодавством порядку.

Працівники повністю забезпечені санітарно – побутовими приміщеннями, а саме: гардеробні роздільні, по одному відділенню для громіздкого спецодягу, із штучною вентиляцією шаф; душові і умивальні

кімнати з гарячою і холодною водою; приміщення і пристрої для сушіння спецодягу і взуття; приміщення для прання і хіміччнення спецодягу; приміщення для зберігання і очищення ЗІЗ і інвентарю; майстерні з ремонту спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристроїв; теплі туалети, кімнати для паління і кімнати для особистої гігієни жінок; приміщення для обігріву, відпочинку і приймання їжі з холодильником.

На підприємстві проводиться атестація робочих місць відповідно до НПАОП 0.00-6.23.-92 «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». Було проведено атестацію таких робочих місць, як обвалювальник та апаратник термічного оброблення [77]. Обвалювальника було віднесено до шкідливих умов праці - 3 клас та 1 ступінь, апаратника термічного оброблення віднесли до шкідливих умов праці 3 клас 1 ступінь.

Відмічено перевищення від нормативів таких показників: підвищена вологість повітря робочої зони; підвищений рівень шуму на робочому місці; недостатня освітленість робочої зони; слизькість підлоги; біологічна небезпека під час обвалювання та жилювання м'яса від хворих і позитивно реагуючих на туберкульоз тварин; фізичне перенавантаження.

На підприємстві ТОВ «Антонівський м'ясокомбінат» технологічні процеси проводяться у відповідності з вимогами ГОСТ 12.3.002-75, ГОСТ 12.2.061-81 та НПАОП 15.1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів» [78]. При виробництві сирокотчених ковбас використовуються такі машини, як вовчок, шпигорізка, фаршмішалка, гідравлічний шприц для наповнення оболонок, копильні камери. Небезпечні зони знаходять біля всіх машин так, як вони мають різучі елементи та підключені до електричного струму. Приклади формування виробничих небезпек наведено в таблиці 4.2. Обладнання, що використовується в ковбасному виробництві, повинно відповідати вимогам безпеки по ГОСТ 12.2.003-74, ГОСТ 12.2.049-80.



При обвалюванні відрубів і жилуванні м'яса кожне робоче місце повинно бути оснащено спуском або ємкостями для скидання кісток. На каркасі стола у кожного обвалювальника і жилувальника повинні бути змонтовані пристосування для навішування футлярів для тимчасового зберігання ножів і мусатів. Поблизу робочих місць для санітарної обробки рук і ручних інструментів повинні бути встановлені комбіновані умивальники зі стерилізаторами. Робочі місця обвалювальників м'яса і жилувальників повинні бути оснащені підніжними дерев'яними решітками.

Обвалювальники повинні приступати до роботи тільки після того, як надягнуті засоби індивідуального захисту: кольчужну рукавицю (на ліву руку) і фартух робочий металевий, який захищає груди і живіт робочого від випадкового удару ножа. По довжині фартух повинен бути на 10 см нижче рівня стола.

Ширина робочого стола обвалювальника м'яса повинна бути не менше 1,5 м і жилувальника – 1,2 м, глибина робочої зони відповідно не менше 1 м і 0,8 м.

Правила безпечного поводження з нітритом натрію. Його застосовують при виготовленні ковбасних виробів для придання продуктам рожево-червоного забарвлення, яке їм властиве.

Нітрит натрію застосовують лише в суворо визначених дозах. Так як в підвищених дозах він може привести до отруєння. Необхідно слідкувати, щоб нітрит натрію в м'ясопродуктах розподілявся рівномірно. Що досягається застосуванням його в виді розчину не більше 2,5%-вої концентрації (застосовувати нітрит натрію в сухому виді заборонено).

В цеху розчин нітриту натрію виливається в спеціальну тару з написом «Нітрит натрію – яд». До тари з розчином нітриту натрію мають доступ лише працівники, що складають фарш і засолюють м'ясо.

При засолюванні м'яса розчин нітриту натрію додається тільки після початку роботи мішалки, тривалість перемішування повинна бути не менше

4 хв. В процесі складання фаршу нітрит натрію вводять на початку кутерування. Тривалість кутерування не менше 6 хв.

Зберігання нітриту натрію на складі, в лабораторії, видачу його на виробництво, використання в лабораторії, ведення журналів «облік сухого нітриту натрію на складі», «Облік постування і використання нітриту натрію в лабораторії» і «Облік розчину нітриту натрію в цеху» здійснюється відповідно інструкції по застосуванню і зберіганню нітриту натрію.

Процес шприцювання фаршем та формування варених, напівкопчених, сирокочених, варено-копчених, сосисок і сардельок повинні відповідати вимогам НПА ОП 15.1-06-99 та ГОСТ 12.3.002-75. При в'язанні ковбас поверхня столів повинна бути гладкою. Рівною без гострих країв, углів і швів. Столи повинні мати нахил до центру для стікання води.

При виконанні операцій по в'язанню ковбасних виробів робоче місце повинно бути забезпечене шпаготримачем в комплекті з засобами для відрізання шпагату і оболонки, тримачами з каркасом для збирання відрізків шпагату, оболонки, пристосуваннями для збирання віджимів фаршу; при виконанні операцій по навішуванні ковбасних виробів на палки – візками, спеціальними пристосуваннями для палок. Конструкція штриковок, які використовуються для проколівання ковбасних батонів, повинна забезпечувати можливість навішування і безпеку в роботі.

Перед роботою перевіряють наявність і справність рам. Перед початком в'язання ковбас на праву руку надягають захисну рукавицю.

При виробництві сирокочених ковбас використовують димогенератор, який необхідний для отримання диму, необхідного при копченні ковбас. Його попередньо підготовлюють до роботи. Для цього прочищають зольник, подають воду в фільтр димогенератора, засипають опилки в бункер. За 5 хв. до початку процесу подають напругу в димогенератор.

Тобто підпалюють опилки, потім вмикають компресор і мішалку з опилками. Вмикають датчик опалення і задають необхідну задану температуру на приборі. Для проведення процесу відкривають димову засланку, включають димогенератор і закривають наполовину засланку для підсосу свіжого повітря.

В ході процесу забороняється заходити в камеру, спостереження ведеться за приборами. По закінченні процесу вмикають димогенератор і закривають димову засланку.

Таблиця 4.2.

Приклади формування можливих виробничих небезпек

Технологічна операція	Небезпечний фактор	Небезпечна дія	Можливі наслідки	Запропоновані заходи
Обвалювання та жилкування м'яса	Ріжучі предмети	недбале поводження з ріжучими предметами	Поранення ріжучим предметом	Додержання правил поводження з ріжучими предметами
Шприцювання	Електричний струм напругою 220В	Пробивання напруги на корпус, підвищена вологість	Ураження електричним струмом	Застосування заходів електроізоляції
Термічна обробка	Пара, дим	Нагрівання поверхонь обладнання	Опіки	Теплоізоляція

Всі працівники на підприємстві забезпечені інструкціями з охорони праці.

На м'ясопереробному підприємстві ніяк не уникнути травм та пошкоджень які пов'язані з виробництвом. На виробництві дуже багато чинників, які призводять до травматизму та професійних захворювань.

Рівень виробничого травматизму на ТОВ «Антонівський м'язокмбінат» представлені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3.

## Рівень виробничого травматизму на підприємстві

Показники	Роки		
	2010	2011	2012
Середня кількість працюючих на підприємстві, чол.	75	70	67
Кількість нещасних випадків за рік	3	4	2
Коефіцієнт частоти травматизму	40	57,1	29,8
Коефіцієнт важкості травматизму	21	21	21
Коефіцієнт трудових втрат	840	1200	626

Фінансування охорони праці відповідно Ст. 19 закон України «Про охорону праці» здійснюється роботодавцем. Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у державному і місцевих бюджетах [69].

Для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, витрати на

охорону праці становлять не менше 0,5 відсотка від фонду оплати праці за попередній рік. Фінансування охорони праці на ТОВ «Антонівський м'ясокомбінат» представлено в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4.

## Фінансування заходів на охорону праці.

Показники	Роки		
	2010	2011	2012
Середня кількість працівників	75	70	67
В тому числі атестація охорони праці	20000	30000	40000
Навчання з охорони праці	5000	7000	10000
Загальний обсяг фінансування охорони праці, грн.	30000	40000	50000
Засоби індивідуального захисту закупівля	3500	5000	7000
Інше	2000	3000	5000
% від суми реалізованої продукції	0,5	0,5	0,5

Підприємство оснащено вогнегасниками, пожежними кранами та шлангами, пожежною сигналізацією, які розміщені у приміщеннях та на території самого підприємства.

Визначені заходи з охорони праці робітників та заходи з охорони навколишнього середовища, що не менш важливо для ефективної роботи підприємства, ніж повне використання сировини та технологічного обладнання.

## РОЗДІЛ 15. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

### 5.1. Техніко-економічне обґрунтування

Сільське господарство є однією з найважливіших галузей матеріального виробництва, в якій, за попередніми розрахунками, у 2012р. було створено 7,9% валової доданої вартості усіх галузей економіки (за 2011р. – 8,3%), а обсяг сільськогосподарського виробництва становив 258,3 млрд. грн. (у фактичних цінах).

За останні двадцять років вітчизняна м'ясна промисловість перебуває у досить складній ситуації, що, насамперед, пов'язано з її сировинним сектором.

Політична і економічна нестабільність негативно позначилися на тваринницькому комплексі України. Прийнята в 90-ті роки концепція переходу від крупно товарного до дрібнотоварного виробництва негативно вплинула на стан та подальший розвиток сировинної бази м'ясної промисловості.

На сьогодні, у порівнянні з 1990 р., поголів'я ВРХ скоротилося більше ніж у 4 рази, свиней – майже у 3 рази, птиці – у 1,5 рази. [1]. Запровадження державної підтримки на утримання молодняку великої рогатої худоби вперше за роки незалежності зумовило зростання чисельності великої рогатої худоби. На 1 січня 2018р. в країні нараховувалось 4645,9 тис. голів великої рогатої худоби, що на 220,1 тис. голів, або на 5,0% більше порівняно з початком 2019р., у т.ч. у господарствах населення – 3139,4 тис. голів (на 224,2 тис. голів, або на 7,7% більше). У сільгосп підприємствах поголів'я великої рогатої худоби скоротилось на 4,1 тис. голів (на 0,3%). Поголів'я корів в аграрних підприємствах (575,2 тис. голів) зменшилось на 1,5%, у господарствах населення (1979,1 тис. голів) – на 1,0%, що зумовило загальне скорочення показника на 1,1%, або на 27,9 тис. голів.

У 2019р. поголів'я свиней збільшилось на 2,8% і на кінець року становило 7576,7 тис. голів, у т.ч. в аграрних підприємствах – на 7,2%

(3556,9 тис. голів), у господарствах населення – скоротилась на 0,8%.

Загальне поголів'я птиці всіх видів порівняно з початком 2012р. зросло на 6,6%, або на 13,3 млн. голів (становило 214,1 млн. голів), у т.ч. у

сільськогосподарських підприємствах – на 11,5%, або на 12,2 млн. голів

(117,9 млн. голів), у господарствах населення – на 1,2%. У структурі

поголів'я птиці у сільськогосподарських підприємствах понад 98%

загальної чисельності припадає на курей та півнів, у господарствах

населення частка цього виду птиці становила майже 83%, качки – 10,5%,

гуси – 5,5%.

Депо скоротилося (на 0,1%, або на 1,2 тис. голів) поголів'я овець

та кіз за рахунок зменшення стада в аграрних підприємствах на 8,5%

(становило 265,3 тис. голів). Водночас у господарствах

населення (становило 265,3 тис. голів). Водночас у господарствах

населення зафіксовано зростання поголів'я овець і кіз на 1,6% (1472,9 тис.

голів).

Динаміка складу м'ясної продукції, виробленої на українських

м'ясопереробних підприємствах за 2005-2009 рр. наведена у табл.5.1

**Табл. 5.1. Динаміка виробництва окремих груп м'ясопродуктів в Україні за 2014-2018рр.**

Окремі групи м'ясопродуктів	Роки				
	2014	2015	2016	2017	2018
М'ясо, тис.	62,5	772,2	935,3	919,4	920,7
У % до попереднього року	-	123,6	121,1	98,3	100,1
у тому числі:					

яловичина морожена, тис. т	50, 1	43, 9	58, 9	37, 0	25, 6
У % до попереднього року	-	87, 6	134, 2	63, 2	68, 8
яловичина охладжена тис. т	14 3	156 0	141 6	112 1	79, 7
У % до попереднього року	-	109, 1	90, 8	79, 2	71, 1
свинина морожена тис. т	18	25, 4	22, 9	14, 0	5,1 0
У % до попереднього року	-	141, 1	90, 2	61, 1	36, 4
свинина охладжена тис. т	81, 4	130 0	154 9	125 5	97, 5
У % до попереднього року	-	159, 7	119, 2	81, 0	77, 7
м'ясо птиці охладжене тис. т	27 4	326 0	470 6	555 3	632 9
У % до попереднього року	-	119, 0	144, 4	118, 0	114, 0
м'ясо птиці морожене тис. т	57, 9	90, 5	86, 4	75, 3	79, 8
У % до попереднього року	-	156, 3	95, 5	87, 2	106, 0
Ковбасні вироби тис. т	30 9	301 9	320 2	322 0	260 0
У % до попереднього року	-	97, 7	106, 1	100, 6	80, 7
у тому числі:					



варені, сосиски сардельки тис. т	1 5	20 191, 0	210, 0	209, 0	171, 0
У % до попередньог о року	-	93, 2	109, 9	99, 5	81, 8
напівкопче ні тис. т	52, 5	55, 6	56, 5	56, 3	46, 6
У % до попередньог о року	-	105, 9	101, 6	99, 6	82, 8
варено- копчені, тис. т	20, 5	26, 6	31, 9	26, 3	19, 2
У % до попередньог о року	-	129, 8	119, 9	82, 4	73, 0
копчено- запечені, тис. т	4,6	5,3	6,9	7,8	6,1
У % до попередньог о року	-	115, 2	130, 2	113, 0	78, 2

За останні двадцять років вітчизняна м'ясна промисловість перебуває у досить складній ситуації, що, насамперед, пов'язано з її сировинним сектором.

Політична і економічна нестабільність негативно позначилися на тваринницькому комплексі України. Прийнята в 90-ті роки концепція переходу від крупно товарного до дрібнотоварного виробництва негативно вплинула на стан та подальший розвиток сировинної бази м'ясої промисловості. На сьогодні, у порівнянні з 1990р., поголів'я великої рогатої худоби скоротилося більш ніж у 4 рази, свиней – майже у 3 рази, птиці – у 1,5 рази. Як свідчать дані Держкомстату, на 01.01.2010 в усіх категоріях господарств поголів'я великої рогатої худоби становило 4,9 млн гол, свиней

– 7,1 млн. гол. птиці, 191 млн. голів (1990 р. – 25,2 млн. гол., 19,9 млн. гол., 255,1 млн. гол. відповідно).

Виробництво м'яса всіх видів у забійній вазі на 1.01.2010 р. склало 2,7 млн. т, проти 4,36 млн. т. у 1990 р. Згідно статистики за останні 17 років споживання м'яса на душу населення збільшилося на 27%: у 1995 році середньостатистичний українець споживав 38,9 кг м'яса, в 2009-му - вже 49,6 кг, в 2012-му – 52,3 кг.

Збільшення кількості м'яса, що з'їдається українцями, пов'язане не лише з підвищенням рівня добробуту населення, але і значною мірою із зміною структури споживання.

Так, якщо в 2019 році в продуктовому кошику українця було майже 30% яловичини і телятини (11,7 кг), 32% свинини (12,6 кг) і 35,6% м'яса птиці (13,9 кг), то в 2009-му частка м'яса птиці в раціоні різко злетіла - на 8,6%, до 44,2% (21,9 кг). В той же час обсяг споживання м'яса ВРХ скоротився на 7,3% - до 21% (10,8 кг). Відсоток свинини залишився практично на тому ж рівні - 32,5%, але в кілограмах за рахунок загального зростання показник збільшився на 2,5 кг.

Існуюча тенденція щодо переважання обсягів споживання м'яса над обсягами його виробництва в Україні свідчить про критичний стан самозабезпечення м'ясом в країні. Світова економічна криза, починаючи з осені 2008 року позначилася значним ростом цін на м'ясо-сировину, що вплинуло на рентабельність виробництва м'ясних продуктів і обмежило обсяги їх виробництва, а різке падіння добробуту населення України позначилося на обсягах споживання м'ясопродуктів. Індекс споживчих цін на товари і послуги у 2008 р. склав 122,3%, найбільше подорожчали м'ясо та м'ясопродукти – на 34 %.

Для багатьох розвинутих країн світу у 2009 р. спостерігалась девальвація, але в Україні індекс споживчих цін на товари і послуги склав 112,3%, м'ясо та м'ясопродукти подорожчали на 6,2 %. Подальше зниження

добробуту населення спровокувало зниження попиту на м'ясну продукцію, що призвело до зниження виробництва м'яса (свинини та яловичини) та значного зменшення обсягів виробництва ковбасних виробів. Найбільш значним було падіння обсягів виробництва у сегменті варено-копчених і копчено-запечених ковбас (на 27,0% та 21,8 %).

Слід зазначити, що останні два кризові роки виявилися дуже складними для м'ясопереробних підприємств. Більш ніж 45% з них припинили виробництво, інші 4% використовують 15-30% власних виробничих потужностей. Основною причиною є зростаюча собівартість продукції (за останніх два роки послуги транспортування подорожчали на 21%, водопостачання – на 29%, газ – на 35%) та залежність від імпортової сировини, яка дорожчає паралельно з падінням курсу гривні.

Отже з аналізу техніко-економічного обґрунтування, ми можемо зробити висновки про те, що будівництво нових м'ясопереробних підприємств не є доцільним, а доцільніше здійснити реконструкцію старого підприємства. Адже в Україні сировинна база зменшується в об'ємі, а також населення немає ресурсів на купівлю продукції. Але для навчальних цілей нами буде здійснена проектування ковбасного цеху.

## **5.2. Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів досліджень**

Під час виконання магістерської роботи було проведено ряд фізико-хімічних досліджень та обґрунтовано доцільність впровадження додавання бактерепарату у виробництво сирокопчених ковбас.

Проведений ряд досліджень свідчить про покращення показників якості готового продукту, виготовленого із бакпрепаратом. Крім того, проаналізувавши удосконалену технологію виробництва сирової ковбаси, можна стверджувати про економічний ефект від застосування бакпрепарату, який обумовлений: зменшенням тривалості виготовлення ковбаси, поліпшеними органолептичними показниками.

При розрахунку економічної ефективності від впровадження результатів досліджень будемо з'ясовувати переміну утрат на виробництво продукції за класичною та удосконаленою технологіями. Для цього скористуємося «Інструкцією з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах м'ясної промисловості незалежно від форм власності» [81].

### 5.2.1. Розрахунок перемін утрат по статті «Сировина та основні матеріали»

До статті «Сировина та основні матеріали» уводяться утрати на матеріали, які включаються до складу основної продукції, яка здаються на забій за закупівельними цінами, а також вартість м'яса, субпродуктів, харчових жирів, кишкового фабриката особистого виробництва для створення ковбасних виробів, консервів, м'ясних напівфабрикатів за оптовими цінами.

Розрахунок для ковбасного виробництва даної статті розпочинається з розрахунку ціни 1 т продуктів за кожним видом сировини. Розрахунки здійснюються виходячи із кількості сировини за різновидами, пущеної на підприємстві за певний період. Розрахунок ціни напівфабрикатів проходить на основі даних жилювання та розбирання м'яса на кістках.

Утрати за статтею «Сировина та основні матеріали» уводяться безпосередньо до собівартості поодиноких видів продукції [81].

Перемін утрат не виявлено.

**5.2.2. Розрахунок утрат по статті «Покупні матеріали, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх організацій і підприємств»**

Утрати при покупці матеріалів, використані для виробництва продукції (робіт, послуг) та забезпечення звичайного технологічного процесу, віднесення яких безпосередньо до собівартості окремих видів продукції ускладнене, включаються до собівартості продукції в регламентованому порядку [81]. Утрат по статті немає.

**5.2.3. Розрахунок утрат по статті «Природні утрати»**

До цієї статті включаються утрати за природною утратою ваги субпродуктів та м'яса при термічній обробці та зберіганні готових виробів у холодильнику. Розподіл цих утрат поміж певними видами продукції здійснюються пропорційно виробничій собівартості (без інших виробничих утрат) безпосередньо до належного різновиду м'яса [81]. Змін утрат по даній статті нема.

**5.2.4. Розрахунок перемін утрат по статті «Таропакувальні та допоміжні матеріали».**

До допоміжних матеріалів відносять матеріали, які не є складовою частиною виробленої продукції, але які приймають участь у виготовленні та забезпеченні стабільного технологічного процесу. Утрати на допоміжні матеріали, якими користувалися за технологічними цілями, відносяться до певних видів продукції прямим порядком [81].

Розрахунок по статті «Таропакувальні та допоміжні матеріали» для виробництва продукту представлено в таблиці 5.3

Таблиця 5.3.

**Розрахунок зміни витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали» на 1 т сировини**

Назва сировини	Ділянка	Інвентарний номер	До впровадження		Після впровадження		Різниця, грн.
			Вартість витрат, тис. грн.	Норми витрат, кг	Вартість витрат, грн.	Норми витрат, кг	
Перець чорний	К	90	90	1	90	-	
Сіль кухонна	К	1,5	38,5	3,5	38,5	-	
Горіх мускатний	К	5,3	45	0,3	45	-	
Нітрит натрію	К	2,5	2,5	0,1	2,5	-	
Цукор-пісок	К	5,2	10	2	10	-	
Бактеріальний	Г	30	-	28	84	+84	

препарат «Лакмік»	К	2	50	2,5	50	
Мадера	Г	0,5				
Перець духмянний	К	3	15	0,5	15	
Г	0,5					
РАЗОМ:	-	-	251		335	+84

### 5.2.5. Розрахунок утрат за статтею «Транспортно-заготівельні утрати»

До них належать: утримання приймальних пунктів; утримання птиці і худоби в приймальних пунктах; перевезення худоби і птиці з приймальних пунктів на м'ясокомбінати; утрати при розвантаженні та доставці матеріальних цінностей до складів підприємства. Сума транспортно-заготівельних утрат визначається укрупнено на базі даних підприємства. В учбових цілях утрати приймаються в межах 3-5 % від ціни худоби [81]. По статті утрат нема.

### 5.2.6. Розрахунок зміни утрат по статті «Паливо та енергія на технологічні цілі»

До статті включаються утрати на всі види палива, що витрачаються на технологічні потреби основного виробництва. Утрати на закупівлю енергії складаються з утрат на оплату по встановленому тарифу. Вартість енергії і палива для технологічних цілей відноситься до собівартості певних видів продукції таким чином, як і допоміжні матеріали [81]. Змін утрат по даній статті не виявлено.

### 5.2.7. Розрахунок зміни витрачань по статті «Зворотні відходи»

У статті калькуляції «Зворотні відходи» відбивається вартість зворотних відходів – залишків матеріалів, сировини, напівфабрикатів, теплоносіїв та інші матеріальні ресурси, що утворюються у процесі виготовлення продукції, втратили частково або повністю споживчі властивості початкового ресурсу. Вони вираховуються із загальної суми матеріальних затрат за внутрізаводськими цінами підприємства [81].

Перемін втраг по цій статті немає.

#### **5.2.8. Розрахунок зміни витрат по статті «Основна заробітна плата»**

До калькуляційної статті відносять витрачання на виплату основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системами та формами оплати праці, у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок для працівників, залучених у виробництві конкретної продукції [81].

По статті змін нема.

#### **5.2.9. Розрахунок зміни витрачань по статті «Додаткова заробітна плата»**

Стаття калькуляції "Додаткова заробітна плата" включає в себе винагороду за працю установлену понад норму, за особливі умови праці і за трудові успіхи та винахідливість. Вона містить премії, надбавку, доплату, гарантійну та компенсаційну виплату, передбачену чинним законодавством, пов'язані з виконанням виробничих функцій і завдань [81].

Перемін по статті нема.



### **5.2.10. Розрахунок зміни витрачань по статті «Відрахування до єдиного соціального фонду»**

До статті входять відрахування, що здійснюються відповідно до законодавства від загальної суми витрат на оплату праці працівників (41,2% від суми додаткової і основної заробітної плати) [81]. Витрачань по статті не виявлено.

### **5.2.11. Розрахунок перемін витрачань по статті «Витрати, пов'язані з освоєнням та підготовкою виробництва продукції»**

До цієї статті калькуляції відносяться підвищені витрати на виробництво нових видів продукції під час їх освоєння, а також витрачання, пов'язані з освоєнням та підготовкою випуску продукції, не призначеної для масового та серійного виробництва [81]. Перемін витрачань по даній статті не знайдено.

### **5.2.12. Розрахунок зміни витрачань по статті «Витрати на експлуатацію та утримання устаткування»**

Сюди належать витрати на капітальний ремонт та повне відновлення основних виробничих фондів у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів, включаючи прискорену амортизацію активної їх частини; сума сплачених орендних відсотків за користування наданими в оренду основними фондами; технічний огляд, технічне обслуговування устаткування; витрати на проведення поточного ремонту, витрати на внутрішньозаводське переміщення вантажів; знос малоцінних і швидкозношуваних інструментів та пристроїв нецільового призначення; інші витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією устаткування.

Витрати на експлуатацію та утримання устаткування кожного цеху відносяться тільки ті види продукції, що виготовляються в цьому цеху [81].  
Переміна витрачання не виявлена.

### 5.2.13. Розрахунок переміни витрачання по статті «Адміністративні загальновиробничі витрати»

До статті відносяться: витрачання, пов'язані з витратами на службові відраджень у межах норми, передбаченої законодавством; амортизаційних відрахувань від вартості основних виробничих фондів; управління виробництвом, витратами некапітального характеру, пов'язаними з організацією виробництва та удосконаленням технологій, поліпшення якості продукції, витрачання на оплату праці працівників, зайнятих організацією виробництва та удосконаленням технологій, обов'язкові страхові внески до Пенсійного фонду та відрахування на державне соціальне страхування, інші витрати; витрати на обслуговування виробничого процесу; витрати на сторожову та пожежну охорону; платежі з обов'язкового страхування майна цехів, виробництва цивільної відповідальності, а також окремих категорій працівників, зайнятих на роботах з підвищеною небезпекою для здоров'я та життя; інші витрати.

Загальновиробничі затрати кожного цеху включаються тільки до собівартості продукції, що виготовляється цим цехом [81]. Розрахунок витрачання згідно статті «Загальновиробничі та адміністративні витрати» наведені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

### Розрахунок зміни витрат по статтям «Загальновиробничі та адміністративні витрати»

Назва статті	Витрачання на впровадження 1т сировини, грн.	Витрачання після впровадження на 1т сировини, грн.	Різниця «-» «+»
калькуляційної	1450	966,7	-483,3
Загально виробничі витрати	2050	1366,7	-
Адміністративні витрати	3500	2833,4	683,3
Разом			1166,6

#### 5.2.14. Розрахунок переміни витрачання по статті «Втрати від технічно немінучого браку»

До даної статті належать:

а) вартість забракованої залишкової продукції з технологічних причин;

б) вартість напівфабрикатів, матеріалів, зіпсованих під час налагодження устаткування, у разі простою або затримки обладнання, через вимикання енергії;

в) втрачання при усуненні технічного немінучого браку;

г) вартість керамічних, скляних, пластмасових виробів, розбитих під час привезення на виробництво [81]. Витрачання нема.

#### 5.2.15. Розрахунок переміни витрачання по статті «Попутна продукція»

До попутної продукції у м'ясо-жировому виробництві належать: вирізка, жири, оброблені субпродукти, технічна кров сира, харчова сира кров, кишкові фабрикати, шкури, цівка, щетина, вушний волос, умовно придатне м'ясо, роги сирі із стержнем, ендокринна сировина. Попутна продукція самостійно не калькулюється її вартість обчислюється за визначеними цінами (відпускними, ціною їх можливого використання або плановою собівартістю), вираховується із собівартості основної продукції [81]. Дана стаття витрачання нема.

#### 5.2.16. Розрахунок витрачання по статті «Позавиробничі витрати (витрати на збут)»

До статті належать витрати на реалізацію продукції, а саме: на відшкодування перевалочних, складських, пакувальних, вантажно-розвантажувальних якщо пакування продукції проводиться після її здавання на склад, страхових і транспортних витрачання постачальника, що включаються до ціни продукції, на оплату послуг транспортно-експедиційних, посередницьких та страхових організацій (включаючи комісійну винагороду), на сплату митних зборів та експортного мита, на передпродажну підготовку товарів і рекламу.

Витрачання, що входять до складу позавиробничих (комерційних) витрат, безпосередньо впливають на собівартість відповідних видів продукції. У разі неможливості такого віднесення вони можуть розділятися між певними видами продукції приймаючи її вагу, виробничу собівартість або обсягу [81]. Перемін витрачання немає.

Сума всіх статей за вирахуванням вартості попутної продукції і зворотних відходів утворює абсолютну собівартість продукції. Абсолютна собівартість виготовлення ковбаси сирокопченої «Особлива» вищого сорту представлена у таблиці 5.5

Таблиця 5.5

## Розрахунок зміни повної собівартості 1 т продукта

№ п/п	Статті витрачання	Витрачання на 1 т тис. грн. до впровадження	Витрачання на 1 т тис. грн. після впровадження	Різниця, ±
1.	Сировина та основні матеріали	-	-	-
2.	Напівфабрикати власного виробництва	-	-	-
3.	Допоміжні і таропакувальні матеріали	251	335	+84
4.	Транспортно-заготівельні витрати	-	-	-
5.	Покупні напівфабрикати	-	-	-
6.	Паливо й енергія на технологічні цілі	-	-	-
7.	Зворотні відходи	-	-	-
8.	Основна заробітна плата	-	-	-
9.	Додаткова заробітна плата	-	-	-
10.	Відрахування на обов'язкове соціальне страхування	-	-	-
11.	Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції	-	-	-
12.	Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання	-	-	-
13.	Загальновиробничі витрати	1450	966,7	-483,3
14.	Адміністративні витрати	2050	1366,7	-683,3
15.	Витрати на збут	-	-	-
16.	Інші витрати	-	-	-
17.	Повна собівартість	3751	2668,4	-1082,6

Далі проводимо підсумкові розрахунки на 1 т продукції основних техніко-економічних показників (витрати на 1 гривню виробленої продукції, рентабельність, ціна, прибуток тощо) табл. 5.5

До основних техніко-економічних показників магістерської роботи для обґрунтування доречності використання біопрепарату в технології виробництва ковбаси сирокопченої відносяться: чистий прибуток, витрати на 1 гривню виробленої продукції, ціна, дохід, рентабельність. В табл. 5.6 представлено розрахунки, вище перерахованих техніко-економічних показників.

Таблиця 5.6

### Розрахунок основних техніко-економічних показників

№/п	Показники	Од. вимір.	Значення показників		
			За класич. технол.	За удоскон. технол.	Різниця «+» «-»
1	Обсяг виробництва	т	1	1,5	0,5
2	Собівартість продукції	грн.	30361	29278,4	-1082,6
3	Оптова ціна	грн.	65000	65000	0
4	Дохід	грн.	65000	97500	+32500
5	Прибуток чистий	грн.	4523	9874,6	+5351,6
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,46	0,3	-0,06
7	Рентабельність	%	15	34	+19

## ВИСНОВКИ

Аналіз вітчизняних та іноземних джерел показав актуальність і доцільність розроблення технології м'ясних кулінарних виробів збагачених макро- і мікроелементами з морських водоростей, що дозволить розширити асортимент функціональних харчових продуктів із підвищеним вмістом мікронутрієнтів.

З урахуванням медико-біологічних, технологічних та економічних аспектів розроблено загальні принципи моделювання м'ясних кулінарних виробів функціонального призначення, науково обґрунтовано доцільність комплексного введення до їхнього складу дієтичних добавок – морських бурих водоростей (носії йоду).

За результатами експериментальних досліджень виявлено закономірності впливу фукусів і ламінарії на функціонально-технологічні властивості модельних харчових композицій м'ясного фаршу, які полягають у підвищенні їхньої вологоутримуючої здатності та стійкості. Дослідні зразки фаршів з додаванням 1,5 % фукусів або ламінарії мали вищу відносну вологоутримуючу (на 2,7–7,3%), жирутримуючу (на 1,5–3,0%) здатність та стійкість фаршу (на 2,1–5,5%) порівняно з контролем.

Дослідження поживної цінності нових м'ясних січених виробів показали, що кількість білків у них збільшується порівняно з контролем, загальний вміст ліпідів зростає в результаті збільшення кількості поліненасичених жирних кислот.

Мікробіологічні показники розроблених виробів при дотриманні нормативних термінів та умов зберігання відповідають санітарно-гігієнічним вимогам. Комплексний показник якості м'ясних виробів з бурими водоростями перевищує відповідне значення у контролі.

Визначили органолептичні показники готових виробів.

## СПИСОК ВИНОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sanders E. Overview of functional foods: emphasis on probiotic Bacteria // Int. Dairy J. - 1998. - Vol. 8. - № 5/6. - p. 341-347.

2. Schenker S. Functional foods // Int. Dairy J. - 1999. - Vol. 101 - №9. - p. 2A-3A.

3. Salminen S., Ouwehand A. C., Isolauri E. Clinical application of probiotic Bacteria // Int. Dairy J. - 1998. - Vol. 8. - №5/6. - p. 563-572.

4. Юкало В. Біологічна цінність ферментованих молочних продуктів // Харчова та переробна промисловість. - 2002. - №3. - С. 24-25.

5. Конєжкова А.А. Функціональні продукти в концепції здорового харчування, 1999. - №3. - С. 4-5.

6. Functional foods. Ed. By I. Goldberg. Chapman and Hall, NY, 1994. - 572 p.

7. Максимов В.І., Бондаренко В.М., Родоман В.Є. Вплив пектину на мікрофлору кишково-шлункового тракту // Журн. мікробіол. - 1998. - №6. - С.107-108.

8. Claus C. Becker and David J. Kyle. Developing functional food containing algal docosahexaenoic acid // Food Technology. - 1998. Vol. 52. - №7

9. Renner E. Nutritional aspects of fermented milk products // Cultured Dairy Products Journal. - 1986. - Vol. 21. - №6. - p.6-14.

10. Fuller R., Gibson G.R. Scandinavian J. Gastroenterol 1997; 32: Suppl 22:28- P.31.

11. Барашков Г.К. Порівнювальна біохімія водоростей. - К.: Харчова промисловість, 1999 г. - 336 с.

12. LaHaye L. Marine algae as sources of fibres. Determination of soluble and insoluble dietary fibre contents in some «sea vegetables» // J. Sci. Food and Agr. 1991. Vol. 54. P. 587-594.

13. *Eat Your Weedies*, By: Horowitz, Janice., Time Canada, 03158446, 2003, Vol. 161, Issue 25.



14. Сіренко Л.А., Козицька В.М. Біологічно активні речовини водоростей та якість води. Київ: Наукова думка, 1988. 256 с.

15. Рациональне харчування в умовах іонізуючої радіації / М.І. Пересічний, Т.О. П'ятницький, Д.М. Якименко. – К.: Лыбидь, 1992. – 192 с.

16. Nisizawa K. Specific features of seaweed components and their use in cosmetics and perfumes // *Fragrance J.* 1985. – Vol. 13. – № 4. – P. 100-105.

17. Sugawara I., Ito H. W., Kiura S. et al. Further characterization of sulfated monopolysaccharides as anti-HIV agents // *Experientia.* 1989. Vol. 45, № 10. P. 996-998.

18. Віннікова Л.Г., Чамова Ю.Д., Агунова Л.В. Функціонально-технологічні властивості нових видів м'ясних паштетів // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького, Том 4 (№2), частина 2, 2002. – С. 150-154.

20. Пересічна С.М. Товарознавча оцінка кров'яних ковбас та м'ясних кулінарних виробів з використанням чорного харчового альбуміну // Дис. на здобуття наук. ступ. к.т.н. – К.: КДТЕУ, 2000. – 280 с.

21. Пересічний М.І., Корзун В.Н., Кравченко М.Ф., Григоренко О.М. Харчування людини і сучасне довкілля: теорія і практика. – К.: КНТЕУ, 2003. – 526 с.

22. Корзун В.Н., Сагло В.І., Парац А.М., Чумак А.А. Харчові продукти з водоростями як засіб мінімізації дії радіації та ендемії // Проблеми харчування. 2004. № 1(2). С. 29-34.

23. Корзун В.Н., Реус М.А. Використання чорноморської зостери як харчової добавки лікувально-профілактичного призначення // Громадське харчування і туристична індустрія у ринкових умовах: 36. наук. праць, К., 2001. – С. 126-130.

24. Корзун В.Н., Сагло В.І., Парац А.М., Чумак А.А. Харчові продукти з водоростями як засіб мінімізації дії радіації та ендемії // Проблеми харчування. 2004. № 1(2). С. 29-34.

25. Кушнір Ю. Вещества, повышающие адгезию и величину водосвязывающей способности // Продукты & ингредиенты. 2004. № 5 (6), 2004. С. 12-13.

26. Литвинова Є.В., Коченкова І.І., Осипова Г.О. Реологічні характеристики м'ясного фарша з альгінатами // М'ясна індустрія. - 2002. № 7, с. 50-52.

27. Литвинова Є.В., Коченкова І.І. Структурований наповнювач для м'ясних січених напівфабрикатів // М'ясна індустрія. 2002. №6. С. 25-26.

28. Литвинова Є.В., Коченкова І.І., Осипова Г.О. Технологічні властивості м'ясного фарша зі структурованим наповнювачем із альгінату натрію // М'ясна індустрія. 2002. №5. – с. 15-16.

29. Закон України "Про охорону праці". – [Діючий від 2002-11-21]. – К.: Основа, 2002. – 21 с. ст.15 Закону України «Про охорону праці» та «Типового положення про службу охорони праці» (НПАОП 0.00-4.21-04)

30. Закон України «Про охорону праці» згідно з НПАОП 0.00 4.09.07 «Типове положення про комісію з питань охорони праці на підприємстві». Закон України "Про охорону праці". – [Діючий від 2002-11-21]. – К.: Основа, 2002. – 21 с. ст.. 15

31. Закон України "Про охорону праці". – [Діючий від 2002-11-21]. – К.: Основа, 2002. – 21 с.

32. Закону України "Про пожежну безпеку" / Верховна Рада України. — офіц. вид. — К.: Парлам. вид-во, (Бібліотека офіційних видань.)

33. Закон України "Про правила пожежної безпеки в Україні" / Верховна Рада України. — офіц. вид. — К.: Парлам. вид-во, 2004., (Бібліотека офіційних видань.)

34. Перелік важких робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок: НАОП 0.03-8.08-93. – [Діючий]

35. Перелік робіт з підвищеною небезпекою: НПАОП 0.00-8.24-05. – [Діючий від 2005-01-26] – К.: Основа, 2005. – 11 с.

36. Перелік важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх: НПАОП 0.03-8.07-94. – [Діючий від 1994-03-31]. – К.: Основа, 1994. – 15 с.

37. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». – К.: Основа, 2005. – 36 с.

38. Охорона праці на м'ясопереробних підприємствах / О.В. Войналович, Є.І. Марчишина, С.Д. Войтюк, О.А. Гнатюк, В.Ф. Гривков. – К.: Основа, 2009.

39. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту: НПАОП 0.00-4.01-08. – [Діючий від 2008-03-24]. – К.: Основа, 2008. – 13 с.

40. НПАОП 15-1-1.06-99 «Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів» – К.: Основа, 1999. – 30 с.

41. Дзіцюк, В.В. Сучасний стан і перспективи м'ясного снотарства України [Електроний ресурс] / В.В. Дзіцюк. – Режим доступу:

[Http://agroua.net](http://agroua.net)

42. Журнал «Аграрний тиждень. Україна

43. [news.finance.ua](http://news.finance.ua)

44. [www.epravda.co.ua](http://www.epravda.co.ua)

45. Ємцев, В.І. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спец. 6. 091700 - «Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса» та 6. 091701 - «технологія зберігання, консервування та переробки риби і морепродуктів» денної та заочної форм навчання напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» усіх форм навчання / Уклад.: В.І.Ємцев. – К.:НУХТ, 2010. – 62 с.