

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 664.953:594.582

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« _____ » _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Застосування фаршу кальмара у технології рибних
напівфрикатів»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних
біоресурсів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

к.с.-г.н., доцент

_____ Наталія СЛОБОДЯНЮК

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

_____ Аліна МЕНЧИНСЬКА

Виконав

_____ Юрій ЮРЕЧКО

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Юречку Юрію Вікторовичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Застосування фаршу кальмара у технології
рибних напівфабрикатів**»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 17.01.2024р. № 53 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2024 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: вид продукту - напівфабрикати, виготовлені на основі прісноводної рибної сировини (товстолобика) з додаванням водних безхребетних (кальмарів), сала ковбасного хребтового та бокового, сиру твердого, сухого молока, крупи манної, олії соняшникової рафінованої, цибулі ріпчастої, моркви, грибів (печериці), водоростей (фукус, ламінарія); показники якості та безпечності морожених напівфабрикатів; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; нормативно-технічна документація (ДСТУ, ТУ); 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 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____ Аліна МЕНЧИНСЬКА

Завдання до виконання прийняв _____ Юрій ЮРЕЧКО

РЕФЕРАТ

Магістерська робота містить 85 сторінок, 23 таблиць, 9 рисунків та 49 літературних джерел.

Метою роботи є удосконалення технології напівфабрикатів на основі тваринної та рослинної сировини.

Відповідно до мети були визначені наступні наукові завдання:

- аналіз стану ринку рибної продукції в Україні;
- характеристика хімічного складу, технологічних властивостей рибної сировини з метою обґрунтування можливості її використання для виготовлення напівфабрикатів підвищеної біологічної цінності;
- вивчення впливу м'яса кальмару на структурно-механічні властивості рибного фаршу;
- визначення органолептичних показників, хімічного складу та біологічної цінності напівфабрикатів;
- визначення економічної та соціальної ефективності виробництва морожених напівфабрикатів.

Об'єкт досліджень – технологія багатокомпонентних фаршевих напівфабрикатів на основі рибної сировини.

Предмет досліджень – напівфабрикати, виготовлені на основі прісноводної рибної сировини (товстолобика) з додаванням водних безхребетних (кальмарів), сала ковбасного хребтового та бокового, сиру твердого, сухого молока, крупи манної, олії соняшnikової рафінованої, цибулі ріпчастої, моркви, грибів (печериці), водоростей (фукус, ламінарія); показники якості та безпечності морожених напівфабрикатів.

Методи досліджень: органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні методи, математичного моделювання та математико-статистичної обробки результатів дослідження.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1.Характеристика сировинної бази та ринку рибної продукції в Україні	7
1.2 Аналіз технологій продуктів харчування підвищеної біологічної цінності	11
1.3 Теоретичні основи регулювання структури фаршевих продуктів	21
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ... 26	
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	26
2.2. Схема проведення досліджень	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	32
3.1 Наукове обґрунтування використання інгредієнтів тваринного і рослинного походження в технології багатокomпонентних фаршевих напівфабрикатів	32
РОЗДІЛ 4. ОБГРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ	50
4.1 Характеристика органолептичних показників, хімічного складу та біологічної цінності напівфабрикатів	50
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	63
РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ	72
6.1 Калькуляція собівартості та розрахунок оптової ціни продукції	72
ВИСНОВОК	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	85

ВСТУП

Сучасні технології продуктів харчування передбачають створення продукції, яка характеризується не лише високими органолептичними та структурно-механічними властивостями, але й збалансованістю за аміно-, жирнокислотним складом, збагаченим вмістом макро- і мікроелементів, вітамінів та харчових волокон.

Відомо, що раціон харчування має значний вплив на зміцнення здоров'я, підвищення працездатності та профілактику захворювань людини.

Важлива роль харчування в підтриманні здоров'я населення зазначена в Концепції поліпшення продовольчого забезпечення та якості харчування населення, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України.. Виконання завдань, спрямованих на досягнення мети Концепції, можливе шляхом удосконалення технологій виробництва та зберігання харчових продуктів, а також завдяки розвитку виробництва продуктів з високою харчовою і біологічною цінністю, в тому числі збагачених макро- та мікронутрієнтами.

Тому розроблення технології виготовлення збалансованих за біохімічним складом, та збагачених мікронутрієнтами фаршевих виробів, дослідження впливу інгредієнтів тваринного та рослинного походження на технологічні та споживчі властивості багатокомпонентних напівфабрикатів, виготовлених на основі вітчизняної рибної сировини є актуальними.

Аналіз сучасного стану України з вилову риби та рибопродуктів виявив, що він знаходиться на низькому рівні. На сьогоднішній день в рибній галузі домінує імпортована морожена рибна сировина. У зв'язку з цим, в останні роки більша увага приділяється продукції аквакультури.

Використання товстолобика невеликої товарної маси (менше 0,5 кг) та харчових відходів від філетування для виробництва фаршевих виробів дозволить раціонально використовувати сировину, оскільки наявність між'язових кісток, щільної луски товстолобика, а також труднощі

розбирання знижують споживчий попит на цю сировину в непереробленому вигляді [137].

Виробництво комбінованих напівфабрикатів на основі прісноводної риби сприятиме вирішенню проблеми забезпечення населення України продукцією високої якості, збалансованої за амінокислотним, жирнокислотним, макро-, мікроелементним складом, яка здатна задовольнити організм людини фізіологічно необхідною кількістю нутрієнтів. Удосконалення технології багатокомпонентних фаршевих напівфабрикатів за рахунок науково-обґрунтованого введення компонентів тваринного та рослинного походження є актуальним напрямком харчових технологій.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика сировинної бази та ринку рибної продукції в Україні

Гідробіонти є важливим біологічним ресурсом. Вони включають риб, водних ссавців, водних безхребетних, водорості та інші водні організми. Дуже висока біологічна та харчова цінності їх обумовлена багатим хімічним складом.

У гідробіонтах дуже низький вміст холестерину, вони мають здатність регулювати холестеринний обмін в організмі людини і підвищувати стійкість його до серцево-судинних захворювань. Вихід поживної (їстівної) частини, вміст протеїну у рибі свідчить про високі її харчові якості. Порівняно з м'ясом тварин у рибі майже в 5 разів менше сполучної тканини, що забезпечує швидке розварювання і ніжну консистенцію риби після теплової обробки та легке перетравлювання.

Сучасний стан рибного господарства в Україні безпосередньо обумовлений та пов'язаний з низкою факторів та подій які відбулись або відбуваються - забруднення водою скорочення рівня інвестицій непослідовність в реалізації заходів з відновлення рибництва воєнні дії які призвели до руйнувань водосховищ рибних ферм і в цілому створили проблеми з доступом до рибних ресурсів та великих втрат в галузі.

Внаслідок вторгнення російської федерації загальний вилов водних біоресурсів значно постраждав, зменшившись майже на 40 тис. тонн. Загалом протягом 2022 року було виловлено лише 33,8 тис. тонн водних біоресурсів, що становить 46% порівняно з показниками 2021 року [1].

Часткова або повна заборона навігації на великих за площею рибогосподарських водоймах України стали суттєвими факторами, які вплинули на промислове рибальство у минулому році. Промисел в Азовському та Чорному морях фактично був заблокований, за винятком певних ділянок у межах Миколаївської та Херсонської областей.

Враховуючи дану ситуацію промисловими рибалками у рибогосподарських водоймах та на континентальному шельфі України у 2022

році було виловлено всього 10,1 тис. тонн водних біоресурсів, що на 67% менше порівняно з 2021 роком:

- у внутрішніх водоймах – 9,95 тис. тонн, або майже на 44% менше порівняно з попереднім роком;
- у Чорному морі – 0,076 тис. тонн (-99,1%);
- в Азовському морі – 0,024 тис. тонн (-99,5%).

Обсяг добутих водних біоресурсів суднами склав 9659 тонн, що є значним зменшенням на 58,3 % у порівнянні з показником 2021 року [2].

У сфері аквакультури в 2022 році було виловлено 10,6 тис. тонн товарної продукції, основна частина вилову становить коропа і рослиноїдна риба, вилов гідробіонтів у 2023 році збільшився на 4,7 тис тонн.

За даними Державного агентства України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм загальний обсяг вилову продукції аквакультури у 2023 році склав 15,3 тис. тонн. Традиційними та типовими об'єктами аквакультури, як завжди залишаються коропові: звичайний короп (7122,77 тонн) та рослиноїдні види риб, такі як білий товстолоб (1551,11 тонн), строкатий товстолоб (1458,2 тонн), їх гібриди (940,51 тонн), білий амур (471,59 тонн). Окрім коропових українські аквафермери також вирощують райдужну форель (305,08 тонн), кларієвого сома (192,38 тонн), щуку (177,04 тонн), судака (580,27 тонн), стерлядь (12,03 тонн), руського осетра (8,5 тонн), американського гольця (86 тонн) тощо [3].

У 2023 році в Україні рибні підприємства збільшили загальний вилов риби та інших водних біоресурсів на 13%, у порівнянні з попереднім роком, досягнувши позначки в 38,2 тис. тонн [4].

Слід також зауважити, що в більшості областей України, де відбувалися бойові дії, рибницькі господарства зазнали значних майнових збитків через пошкодження ставків, гідротехнічних та інших споруд, будівель, виробничого обладнання та іншого майна, а також втрати риби. Замінування окремих територій унеможливила доступ до виробничих потужностей, господарств та проведення технологічних операцій.

Зважаючи на об'єктивні причини через які Україна не може вирощувати та виловлювати велику кількість різних видів риби та морепродуктів майже 85% всієї рибної продукції представленої на ринку нашої держави складає імпорт.

Важливо відзначити, що серед всіх продуктів харчування, які ввозяться в Україну, "риба та морепродукти" займають провідне місце за обсягами імпорту. Однак внаслідок початку воєнних дій на території України імпорт рибної продукції практично припинився через проблеми з логістикою, заблокованими портами і т. д.

За даними асоціації «Українських імпортерів риби та морепродуктів», обсяг імпорту рибної продукції у 2022 році склав 300 000 тонн на загальну вартість 700 млн. дол. США. В 2023 році цей показник дещо збільшився і становить 330 000 тонн на загальну вартість 932 млн. дол. США.

Попри достатньо складну ситуацію, експорт рибної продукції яку було виготовлено з імпортованої та локальної сировини продовжував здійснюватися, так протягом 2022 року, за даними митної служби, Україною було експортовано 8400 тонн риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів на загальну суму 48 млн. дол. США. Найбільшу кількість рибної продукції Україна експортувала до Молдови, США, Литви та Данії.

У 2023 році експорт рибної продукції з України склав 6500 тонн на загальну вартість 31,2 млн. дол. США [5].

Аналізуючи статистичну інформацію, сучасний стан та перспективи вітчизняного рибного ринку, можна із впевненістю сказати, що українському рибному господарству є куди зростати, його потрібно розвивати та удосконалювати, це має бути одним із планів розвитку країни в найближчі та післявоєнні роки.

Виробництво товарно-харчової рибної продукції здійснюється, переважно, з імпортованої мороженої риби (або її філе): оселедця, скумбрії, сардини, кільки або шпрот. Виробництво товарно-харчової рибної продукції, виготовленої з української риби, представлене такими товарами: риба

сушена, в'ялена чи копчена (морська: бичок, тюлька, хамса та шпрот; прісноводна: лящ, плітка, плоскирка та ін.). Слід зазначити, що вітчизняна риба на споживчому ринку України здебільшого користується попитом у свіжому або свіжомороженому вигляді (без переробки).

В Україні активно розвивається рибопереробна галузь, особливо у сегменті виробництва рибного філе, консервів та пресервів, заморожених напівфабрикатів. Значна частина такої продукції виробляється з імпоротної сировини та постачається на ринки інших країн.

В загальній структурі зовнішньої торгівлі сільськогосподарською продукцією питома вага експорту риби та ракоподібних становила 0,3 % в досліджуваному періоді, імпорту – 12,8 %.

За даними Держстату вартість експорту риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів у січні-листопаді 2021 року збільшилася на 5,6 млн. дол. США, що на 13,1 % перевищує показник аналогічного періоду 2020 року. Всього за 11 місяців 2021 року Україна експортувала риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів на суму 48 449,5 тис. дол. США, вага нетто продукції склала 11726,9 т.

Протягом 11 місяців 2021 року майже за всіма товарними позиціями спостерігалось зростання обсягів поставок рибної продукції на зовнішні ринки, крім риби свіжої або охолодженої та готових або консервованих молюсків.

За 11 місяців 2021 року, у структурі експорту рибної продукції переважну частину у кількісному вимірі займають підгрупи 1604 «Готова або консервована риба, ікра риб або її замітники» – 31,2 % усього експорту та 3040 «Філе рибне та інше м'ясо риб (включаючи фарш)» – 30,1 %. У грошовому еквіваленті тільки філе рибне або інше м'ясо риб складає понад 50 % (24 353,3 тис. дол. США) загальної вартості експорту.

В асортименті риби, що експортується, у підгрупі «філе рибне або інше м'ясо риб» більше ніж 90% продукції становить лосось, судак, тріска та форель (тушки, філе або фарш). У підгрупі «готова або консервована риба,

ікра риби або її замітники» основну частину, а саме 76 %, складають готові або консервовані сардини, сардинела, килька або шпроти.

Головними імпортерами водних біоресурсів в Україну залишаються Норвегія, Ісландія та Естонія. Крім зазначених країн, поставки рибпродукції у великих обсягах здійснюються з США, Канади, Латвії, Іспанії, Великобританії та Китаю.

1.2 Аналіз технологій продуктів харчування підвищеної біологічної цінності

Виробництво продуктів харчування, повноцінних в харчовому відношенні, збалансованих за вмістом аміно- і жирних кислот, збагачених необхідними для організму людини макро- і мікроелементами, вітамінами, набуває актуального значення. Відповідно до цього принципу в даний час в харчовій промисловості розробляються технології різних продуктів харчування з використанням добавок, що збагачують мінеральний і вітамінний склад продукції (молоко, пиво підвищеної харчової цінності, крекер функціонального призначення, пшеничний хліб збагачений мікронутрієнтами тощо) [28, с. 69, 63, 381, 10, 232, 233].

Проблемам розроблення технологій виробництва продукції збалансованого складу, а також полікомпонентних продуктів харчування на основі рибної сировини присвячені праці вітчизняних та зарубіжних вчених.

Сучасні рекомендації збалансованого харчування направлені на оптимізацію корисних чинників харчування і як наслідок - здоров'я населення [285]. Тому разом із традиційним підходом до ролі харчових продуктів в харчуванні людини, увага дослідників зосереджена на використанні таких продуктів, які при щоденному вживанні мають певну регулюючу дію на організм в цілому або на його певні системи, органи або функції. Особливого значення при цьому набувають харчові продукти регульованого складу, а саме [256, 34, 32, 28 – стр. 405, 79, 42, 218, 28, 37, 219, 220, 222, 140, 386, 388, 204]:

- риборослинні консерви та паштети з оптимізованими харчовою та біологічною цінністю, сенсорними і структурними характеристиками;
- пресерви на основі прісноводної риби з додаванням водоростей, ягід, овочів;
- комбіновані продукти з харчовими волокнами;
- концентрати біологічно активної добавки (БАД) із камчатського крабу, кукумарії і морського їжака, а також композиції біологічно активних харчових добавок на їх основі;
- харчова білкова маса з мідій;
- БАД, виділені при гідролізі м'яса мідій, рапани;
- йодвмісна БАД із водоростей;
- амінокислотний гідролізат, отриманий з відходів рибної сировини;
- рибний білковий ізолят міофібрилярних білків;
- масляні екстракти біологічно активних компонентів із гідробіонтів.

В процесі формування корисних, смачних та безпечних продуктів сучасні вимоги до продукції ставлять завдання поєднання в готовому продукті декількох характеристик: забезпечення збалансованості за біохімічним складом відповідно згідно з вимогами нутриціології, високих органолептичних та структурно-механічних показників продукту.

Відповідно до цієї умовної градації відомі технології продуктів харчування підвищеної біологічної цінності можна поділити на 3 групи: перша – об'єднує технології, основною метою яких є забезпечення збалансованості аміно-, жирно кислотного та мінерального складу продукту; друга – об'єднує технології, в яких поліпшення органолептичних властивостей продукту досягають шляхом додавання відповідних компонентів; третя група – включає технології, яких більша увага приділяється процесу регулювання структурно-механічних властивостей продукту. Достатньо чіткого розділення між цими групами немає, в деяких випадках вони доповнюють одна одну.

Відповідно до завдань технології першої групи сформульовано і реалізовано наукову концепцію, яка полягає у розробленні теоретико-практичних засад формування споживних властивостей риборослинних продуктів з оптимізованою харчовою та біологічною цінністю, сенсорними і структурними характеристиками. Розроблено технологію та рецептури рибних консервів та швидко-заморожених паштетів підвищеної біологічної цінності, виготовлених із прісноводної риби (товстолобик, білий амур) з додаванням рослинної сировини: водоростей (ламінарія, цистозіра), аличі, кизилу, буряку, моркви, цибулі, петрушки, кропу, перцю, а також альгілату натрію і камеді гуару [256].

Розроблено технологію та рецептури рибних пресервів, виготовлених із прісноводної риби (білого амуру) з додаванням морської водорості цистозіри та рослинних добавок: ягід калини, журавлини, барбарису, бузини; моркви та буряку, які є джерелом біологічно активних речовин, вітамінів, речовин специфічної дії, харчових волокон тощо. Додавання рослинних добавок сприяє покращенню смакових властивостей, зовнішнього вигляду, харчової цінності, стійкості до зберігання пресервів, і, в кінцевому результаті, виробництву конкурентопридатного продукту за якісними та цінновими характеристиками [34].

Розроблені наукові і практичні основи використання біотехнологічних і щадних теплофізичних процесів при виробництві консервів із піленгасу, збагачених БАР ламінарії, овочів, зелені, продуктами метаболізму молочнокислих бактерій, що дозволило підвищити харчову цінність і органолептичні властивості готового продукту [251].

Комбінації продуктів тваринного і рослинного походження за принципом доповнення лімітуючих амінокислот і зменшення надлишку інших незамінних амінокислот мають велике значення [43]. За даним принципом створені кулінарні січені вироби на основі м'яса зубатки, яловичої печінки і рослинних компонентів (гречаного, геркулесового борошна, топінамбуру), збалансовані за вмістом амінокислот, вітамінів,

макро- і мікроелементів [170]. Комбінований риборослинний фарш із азовського бичка використовують для виробництва сушеного продукту. До складу суміші, окрім фаршу з риби, входить крохмаль картопляний, борошно пшеничне, маргарин, гідрокарбонат амонію, сода, сіль, цукор, перець чорний [224].

Створено нові види полікомпонентних консервів для дитячого харчування з використанням рибної сировини. Консерви характеризуються підвищеною харчовою цінністю за рахунок додавання окремих компонентів (риби, м'яса, сиру, овочів, фруктів, крупи), при цьому в раціоні дитини при кожному прийомі їжі одночасно присутні в достатній кількості білки тваринного і рослинного походження, які, зрівнюючи співвідношення незамінних і замінних амінокислот, зберігають витрату незамінних амінокислот і створюють кращі умови для синтезу тканинних білків [6, с. 102].

З метою збагачення рибних січених напівфабрикатів повноцінним білком частина основної сировини (жереха) замінена харчовим білковим концентратом, отриманим з хлібопекарських дріжджів-цукроміцетів. Дослідні зразки характеризуються більшою харчовою цінністю в порівнянні з контрольними внаслідок збільшення незамінних амінокислот - валіну, ізолейцину, треоніну, збагачення мінеральними речовинами: кальцієм, калієм, фосфором, магнієм [40].

Перспективним вбачається розширення асортименту консервів із використанням кісткової тканини риб з метою оптимізації мінерального складу консервів [288].

Комбінування жирів, наприклад м'ясних продуктів з купажованими оліями дозволяє не тільки варіювати харчову цінність, але й регулювати жирнокислотну збалансованість, надаючи звичайним продуктам функціональні властивості [289].

Збалансованості за вуглеводним і білковим складом комбінованих продуктів (паличок рибних) вдалося досягти в результаті поєднання білків

м'язової тканини риби (ставриди, тріски, мінтаю, сурімі) з овочами, такими як картопля, морква, білоголова капуста [6, с. 96].

Обґрунтовано склад рецептур пастоподібних продуктів (паштету і крему), збалансованих за жирнокислотним, амінокислотним і мікронутрієнтним складом, виготовлених із м'яса товстолибика і щуки, крупи манної, цибулі, моркви, масла, карагінану та ін. [253].

Для збагачення складу комбінованих рибних продуктів обґрунтована можливість використання в їх технології сої [198].

Доведено, що використання борошна з гороху в рецептурах риборослинних фаршевих виробів сприяє збагаченню їх хімічного складу та поліпшенню функціонально-технологічних показників [200].

З метою підвищення біологічної цінності додають у м'ясні, овочеві, січені швидкозаморожені готові страви та напівфабрикати зернові або круп'яні висівки замість борошна, хлібу та рису [62].

На кафедрі технології м'ясних і рибних продуктів розроблена технологія виробництва рибних ковбасних виробів із використанням непромитого фаршу з малоцінних видів риб, рослинних білків, свинячого шпикю, олії, ячмінного і пшеничного борошна, горохового крохмалю, спецій, солі [208], а також розроблені рецептури риборослинних фаршевих напівфабрикатів, в яких для підвищення харчової і біологічної цінності використовується м'ясо рапани чорноморською і мідії [209].

Розроблена технологія рибоборошняних кулінарних виробів підвищеної харчової цінності за рахунок виготовлення цих виробів без попередньої теплової обробки начинки, що дозволяє скоротити час і енергоємність технологічного процесу, поліпшити органолептичні показники готових виробів і розширити асортимент продукції підвищеної біологічної цінності [140].

Цінність морських гідробіонтів (риби, кальмару, водоростей) обумовлена високим вмістом білку, ПНЖК, вітамінів групи А, В, С, йоду, кальцію, фосфору і ін. мікроелементів [228]. Так, в останній час у

технологіях різних продуктів харчування широко використовують добавки із водоростей з метою збагачення мікро- і макроелементами, вітамінами, наприклад, у пресервах із прісноводної риби, борошняних кондитерських виробках, молочно-білкових продуктах, молочних продуктах для дитячого харчування, напівфабрикатах, соусах, плавленому сири [34, 20, 35, 124, 36, 37, 32 - стр 125, 207, 140, 379], що надає готовим продуктам профілактичні та функціональні властивості. Доведено, що харчові продукти з додаванням водоростей є засобом мінімізації дії радіації та ендемії (нестачі) йоду [160, 168].

Розроблена технологія виготовлення виробів із рибного фаршу підвищеної біологічної цінності з додаванням пюре з морської капусти (ламінарії цукрової) замість хліба, що призводить до підвищення ніжності і пластичності рибного фаршу, збільшення вологоутримуючої здатності рибного фаршу. Додавання морської капусти сприяє підвищенню вмісту в фарші біологічно активних речовин (вітаміну С, заліза, йоду, альгінової кислоти) [287].

Введення водоростей (фукус, цистозіра, ламінарія) до рецептур виробів із м'яса і риби збагачує продукцію макро- та мікроелементами, харчовими волокнами, що дозволяє віднести їх до розряду функціональних [111, 225].

Комбіновані продукти, виготовлені на основі рибного фаршу та морської капусти рекомендовані як дієтичні при порушеннях функцій кишечника і захворюваннях щитовидної залози [6, с. 96].

Введення гідратованої ламінарії у кількості 2 % до рецептури січених напівфабрикатів на основі рибної сировини забезпечує добову потребу організму людини в йоді та селені, а також покращує органолептичні, фізико-хімічні та технологічні властивості виробів [110].

Отже, як видно з огляду літератури, всі продукти харчування збалансованого складу являють собою складні багатокомпонентні композиції, які поєднують сировину тваринного та рослинного походження.

При виробництві харчових продуктів на основі рибної сировини з метою отримання стійких систем, що відповідають заданим характеристикам, застосовують харчові добавки: органолептико-корегуючої дії (смако-, кольоро-, ароматокорегуючі) і функціонально-корегуючої (структуруючі, емульгуючі, ліофілізуючі та ін.) [6, с. 76]. Проте, характер дії цих добавок визначається як дозуванням, так і видом риби, з якої виготовлений фарш, її технохімічним складом [17].

Дослідженнями технологій другої групи встановлено, що введення смако-ароматичних добавок (зелені петрушки, часнику та прянощів) в рецептури м'ясо-рибних комбінованих виробів, виготовлених з м'яса яловичини, свинини, філе свіжомороженої океанічної риби (ставриди, мінтаю, хеку сріблястого, тріски, льодяної риби), підкреслює аромат виробів і дещо пом'якшує рибний запах і смак [26, 16].

З метою надання рибним консервам приємних органолептичних властивостей розроблена рецептура і технологія приготування дієтичних фаршевих консервів із хеку з використанням бінарної композиції масляних екстрактів кропу і кмину [41].

При виготовленні рибних ковбасних виробів з метою підвищення харчової цінності і смакових якостей ковбас використовували такі функціонально- та органолептико-корегуючі добавки, як шпик свинячий, знежирене і цілісне сухе молоко, яйця, крохмаль, соя, кухонна сіль, прянощі, цукор і ін. [16].

У технології продуктів харчування разом із рибою широко використовується цінна нерибна сировина, така як кальмар. М'ясо кальмару використовують як для приготування самостійних блюд (кальмар відварений під соусами, фарширований, копчений і т. п.), так і у вигляді замороженого, так званого, препарату кальмару, який отримують за допомогою подрібнення і перемішування м'яса кальмару з кухонною сіллю в кутері [31, 16]. На підставі проведених комплексних досліджень розроблена технологія швидкозаморожених готових до вживання продуктів із вареного кальмару,

яка дозволяє отримати продукцію високої харчової цінності, стійкої до 4 місяців при зберіганні за температури мінус 18 °С, що в два рази довше, ніж просто замороженого вареного кальмара, що стало можливим завдяки використанню в рецептурах соусів із додаванням овочів [33].

Отже, з метою покращення смаку та запаху виробів із гідробіонтів використовують різноманітні спеції, прянощі, соуси тощо.

До технологій третьої групи можна віднести виробництво фаршевих і пастоподібних виробів, яке дозволяє раціонально і комплексно використовувати різні об'єкти промислу, а введення різнопланових добавок дає можливість збільшити харчову цінність готового продукту - збагатити вітамінами, мінеральними речовинами - поліпшити смак, аромат і структурно-механічні властивості [258, 27, 28 - стр 259, 29, 250, 127, 94, 217].

З метою поліпшення реологічних і органолептичних показників виробів на основі фаршу горбуші і путасу в рецептури формованих виробів вносили сухе молоко (фарш ставав світлішим, рибний запах – менш інтенсивним, поліпшувалася консистенція), для усунення надмірної гумовості й ущільненої консистенції в фарш із горбуші додавали рибний бульйон; для надання продукту соковитості, поліпшення смаку і аромату додавали маргарин; для поліпшення консистенції готового продукту використовували меланж, замінювали білий хліб на лом печеної і смаженої риби [25].

Розроблена технологія виготовлення кулінарних виробів із рибного фаршу з додаванням сухого молока, сої, зародкових пластівців пшениці, прянощів, що дозволило збільшити біологічну цінність розробленої продукції в порівнянні з виробами, виготовленими за стандартною технологією [125, с. 113].

Розроблено спосіб виробництва формованого продукту лікувально-профілактичного призначення у вигляді швидкозаморожених напівфабрикатів із кальмару зі збереженням нативних властивостей кінцевого продукту [113].

Досліджено та доведено, що введення морської капусти у полікомпонентну суміш на основі товстолобика має позитивний вплив на структурні властивості фаршу [6, с. 89].

Морська капуста містить альгінат натрію, який також широко використовується в харчовій промисловості при формуванні продуктів із заданими характеристиками. Так, з використанням альгілату натрію розроблена технологія аналогу чорної ікри [252]. Для одержання структурованих аналогів рибного філе розроблено та обґрунтовано спосіб кріотропного структурування систем ізольованих міофібрилярних білків пелагічних риб - альгінат [66].

В Англії ще в кінці 70-х років була розроблена технологія приготування рибних паличок з рибного фаршу з додаванням альгінатів, внесення яких дозволило отримати достатньо рихлу і одночасно міцну структуру готових виробів [16]. При комбінуванні добавок, до складу яких входять солі кальцію і альгінат натрію, розробляють технології виготовлення “реструктурованої” риби [6, с. 89, 140, 30]. Принцип створення такого продукту полягає в утворенні сітчастої структури за рахунок взаємодії альгілату з солями кальцію і може бути використаний на будь-якому виді сировини. З метою надання продуктам необхідної структури можуть бути використані не тільки альгінати, але і морська капуста, до складу якої вони входять [6, с. 89].

Отже, з метою регулювання структурно-механічних властивостей продукту технологією передбачено використання промитого фаршу сурімі, або/та введення структуруючих компонентів таких, як картопляний крохмаль, яєчний білок, сухе молоко, м'яса кальмару, альгінатів, морської капусти тощо.

За останні десятиліття відбулися великі зміни, як в методах виробництва і переробки продуктів харчування, так і у видах контролю. Забезпеченню безпеки продуктів харчування для встановлення високого рівня захисту здоров'я споживачів відводиться важливе місце в харчовій

промисловості [226, 227]. Більшість продуктів харчування, які виробляє сучасна промисловість, характеризуються вмістом компонентів штучного походження [199] (емульгатори, стабілізатори, консерванти, фарбники, загусники, підсилювачі смаку, синтетичні ароматизатори) або речовин у вигляді невластивому їх природній формі (гідрогенізовані жири, транс-форми), що не сприяє підвищенню біологічної цінності продукції.

Таким чином, основи сучасних технологій виготовлення продуктів харчування підвищеної біологічної цінності полягають у виробництві продукції, повноцінної в харчовому відношенні, збалансованої за вмістом аміно- і жирних кислот, а також збагаченої незамінними для організму людини макро-, мікроелементами і вітамінами. Нові продукти мають також характеризуватися високими значеннями органолептичних та структурно-механічних показників.

Аналіз технологій продуктів харчування підвищеної біологічної та органолептичної цінності виявив, що набуває поширеності комбінування сировини тваринного походження (риба, кальмари, яловичина) з сировиною рослинного походження (ягоди, овочі, бобові, водорості) за принципом доповнення лімітуючих амінокислот і зменшення надлишку інших незамінних амінокислот, а також з метою збагачення продукту макро-, мікроелементами і вітамінами. Аналогічний принцип доповнення жирних кислот використовується при поліпшенні ліпідної складової виробів підвищеної біологічної цінності. Широкого розповсюдження в технологіях різних продуктів харчування набуло використання водоростей з метою збагачення мінерального складу виробів, зокрема йодом і селеном.

Регулювання структури фаршевих виробів в основному проводилося для океанічної і морської рибної сировини та з використанням різних добавок, в т. ч. штучного походження.

В Україні, в зв'язку зі зміною структури промислу, спостерігається наявність значного обсягу прісноводної рибної сировини – товстолобика. Аналіз ринку рибної продукції України виявив, що асортимент і виробництво

комбінованих фаршевих виробів не розвинені. Тому розроблення технології фаршевих виробів, збалансованих за аміно-, жирнокислотним складом, збагачених мікронутрієнтами, а також дослідження впливу інгредієнтів тваринного та рослинного походження на структурні та споживчі властивості багатокомпонентних напівфабрикатів є актуальними.

1.3 Теоретичні основи регулювання структури фаршевих продуктів

Формуванню структури та консистенції нових багатокомпонентних продуктів харчування, разом із регулюванням їхньої біологічної цінності, приділяється особлива увага, з метою виготовлення продуктів, які відповідають сталим смакам споживачів [383].

Серед рибних харчових продуктів регульованої структури виділяють в основному три типи: аналоги натуральних продуктів (структуровані), формовані та емульговані вироби [400, с. 6].

У продуктах першого типу структурними елементами виступають білкові волокна. Білковий текстурат доповнюють жировими, смакоароматичними і фарбувальними речовинами, піддають кулінарному обробленню, отримують вироби заданої форми [400, с. 6].

Формовані вироби отримують з грубо- або тонкоподрібненої фаршевої маси з різними добавками шляхом надавання їй бажаної форми [400, с. 6].

Емульгованими продуктами є в'язкі, стійкі системи, що диспергують спільно з емульгаторами або піноутворювачами [400, с. 3].

У продуктах регульованої структури з гідробіонтів роль основного харчового компоненту відіграють білки, які одночасно виконують і функції структуроутворювача [21, с. 369]. Найбільший вплив на консистенцію рибного фаршу мають зміни міофібрилярних білків, із яких міозин має найвищу здатність утворювати еластичний гель і емульгувати жир [78]. Міозин (головним чином, кінцеві групи молекул) здатний агрегуватися, а також утворювати тривимірну сітку поперечних зв'язків [78].

Механізм формування структури білкових гелів полягає в наступному: в розчинах білків за певних умов відбувається конформаційний перехід

макромолекул, внаслідок чого утворюються їх агрегати, які є частинками дисперсної ліофільної фази. Із збільшенням числа таких частинок виникають контакти між ними та утворюється об'ємна структура гелю, що забезпечує системі відповідні механічні властивості (в'язкість, міцність, пружність, еластичність) [400, с. 12]. При цьому в процесі формування структури білкових гелів утворюються різні типи зв'язків: водневі – за участю пептидних груп ланцюгів, гідрофобні – між вуглеводневими радикалами, електростатичні – між полярними групами, дисульфідні – за наявності сірковмісних амінокислот [400, с. 12]. Сприяє процесу гелеутворення фаршу на основі рибної сировини додавання кухонної солі, яке призводить до стабілізації емульсії м'язової тканини риби, підвищення її в'язкості [400, с. 91].

У формуванні структури фаршевих продуктів велике значення мають водо- і жирозв'язуюча здатності білків. Водозв'язуюча здатність білків – показова величина, яка характеризує структуроутворюючі властивості продуктів, і характеризується адсорбцією води завдяки гідрофільним групам амінокислот (заряджених груп - карбоксильних, амінних, карбонілових, гуанідінових, фенольних) [300, 67, с. 80, 340, с. 88]. Здатність білків утримувати воду залежить не тільки від амінокислотного складу, але і від фракційного складу білків, рН середовища, температури та присутності вуглеводів, ліпідів і інших білків. Висока здатність білків утримувати воду в харчових продуктах підвищує їх вихід і покращує консистенцію [67, с. 80].

Направлене підвищення величини водозв'язуючої здатності фаршевої суміші здійснюють шляхом застосування харчових добавок і компонентів наступних трьох видів [21]:

- 1) речовин, що підвищують гідратацію м'язових білків за рахунок зміни рН і розблокування гідрофільних центрів, до яких відносяться натрієві солі фосфорних кислот;

2) речовин, що не впливають на ступінь гідратації м'язових білків, але які добре зв'язують воду (як правило, після термообробки) – крохмаль, пшеничне борошно, желатин, подрібнена морська капуста і ін.;

3) речовин білкового походження (яєчний білок, сухе молоко, кров і її фракції), які мають емульгуючу дію та забезпечують підвищення концентрації розчинних білків у системі та підвищення харчової цінності готових формованих виробів [21, 98].

Жиросв'язуюча здатність білків характеризується адсорбцією жиру завдяки наявності гідрофобних груп і широко використовується під час приготування жирових емульсій [67, с. 80]. Присутність в одному білковому ланцюзі гідрофобних і гідрофільних груп забезпечує розподіл молекул певним чином на межі розділу фаз вода – масло. Висока жиросв'язуюча здатність білків забезпечує ніжну і однорідну текстуру виробів, запобігає відділенню жиру, зморщуванню виробів, зменшує втрати маси під час теплового оброблення [67, с. 80].

Отримання стійких харчових систем зі складом і властивостями, які відповідають органолептичним вимогам споживача, - складне завдання, тому в технології формованих продуктів використовують структуроутворювачі полісахаридної та білкової природи [400]. До структуроутворювачів полісахаридної природи відносяться альгінати, крохмаль, агар-агар, карагенани, пектини, камедь, хітозан, ксантан тощо; білкової природи – рибні білкові ізоляти, концентрати, колаген, желатин, казеїн, білки сої [400].

Так, з метою надавання продуктам структури, яка відповідала б необхідним реологічним характеристикам, часто застосовують альгінат натрію - похідне альгінової кислоти. Утворення гелю альгінату натрію відбувається при рН нижче 4 або у присутності іонів кальцію. Механізм утворення альгінатних гелів включає скріплення іонів кальцію між розташованими в одну лінію стрічками полігалуронату. Ланцюги макромолекул, упаковані в такій конфігурації, мають пори або порожнини, які відповідають розмірам іонів кальцію [400, с. 48]. Альгінатні гелі стійкі до

дії як низьких, так і високих температур, що вигідно відрізняє їх від гелів агар-агару, карагенану, желатину та ін. [400, с. 50]

В харчових продуктах поверхня часточок дисперсної фази фаршу утворена білками, полісахаридами і ліпідами. Між цими частинками також знаходяться, як правило, полімери – білки або полісахариди. Таким чином, в харчових продуктах має місце збіг хімічної природи «клею» та «склеюваних» сполук. При утворенні структури такої системи розвиваються процеси адсорбції речовини на межі розділу двох фаз і гелеутворення [21, с. 367].

Часто використовують альгірати в хімічно чистому вигляді, виділені з водоростей. Проте виділення з водоростей альгінової кислоти і переведення її в сіль — складний, трудомісткий, енергоємний процес. Крім того при виділенні альгінової кислоти втрачаються цінні мінеральні та азотисті речовини, вітаміни. У зв'язку з цим доцільним є використання в якості структуроутворювача не хімічно виділеного альгірату натрію, а морської капусти, до складу якої входять альгінова кислота, альгірати натрію, калію і кальцію [400, с. 92]. Тонкоподрібнена морська капуста в рибному фарші проявляє зв'язуючу здатність (сприяє збільшенню водоутримуючої здатності (ВУЗ) і граничної напруги зсуву фаршу) до і після термічної обробки; надає позитивну дію на структурні властивості фаршу (до і після термічної обробки), виготовленого з мороженої риби; сприяє збереженню структурних властивостей рибного фаршу при заморожуванні та зберіганні (зміни ВУЗ незначні) [400].

При додаванні крохмалю пружність гелю сурімі з мінтаю підвищується, особливо при використанні картопляного крохмалю. Пояснюється це тим, що крохмальна гранула поглинає воду, розбухає і "заповнює" проміжні простори сітчастої структури гелю сурімі, підвищуючи тим самим її жорсткість [400, с. 107].

При змішуванні сурімі з м'ясом кальмарів утворюється гель, стійкий до дії широкого інтервалу температур [400, с. 108]. М'ясо кальмару завдяки

високому вмісту білку та S-S і S-H груп навіть після тривалого холодильного зберігання не втрачає високі реологічні показники [78, с. 89].

Сумісне застосування декількох структуроутворювачів, одні з яких білкової, а інші – полісахаридної природи, дозволяє отримувати продукти з високими структурно-механічними показниками [400, с. 125]. Тому використання в рецептурах нових продуктів харчування такої білкової сировини, як м'язова тканина риби, кальмару, сухе молоко, разом із полісахаридною сировиною – морська капуста, рис, борошно, крупа манна, дозволяє не тільки збагатити склад необхідними нутрієнтами, але і забезпечити необхідні структурно-механічні властивості продукту.

Таким чином, формування структури, консистенції харчового продукту відбувається внаслідок фізико-хімічної взаємодії між білками, вуглеводами, ліпідами, водою тощо. Утворення різних типів зв'язків у фаршевих масах сприяють формуванню білкових гелів, збільшенню водо- та жирозв'язуючої здатності білків. Використання структуроутворювачів білкової та полісахаридної природи дозволяє отримувати фаршеві продукти з високими структурно-механічними показниками.

Роботи науковців, присвячені вивченню формування структури фаршевих рибних мас, в основному стосуються промитого фаршу з м'яса морських риб (сурімі), а питання регулювання консистенції виробів при комбінуванні фаршу з м'яса прісноводних риб із м'ясом морських гідробіонтів, а також сировиною рослинного і тваринного походження недостатньо вивчені та потребують досліджень.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Експериментальні дослідження проводились протягом 2023 – 2024 рр. у лабораторіях кафедр технологій м'ясних, рибних та морепродуктів та мікробіології Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Об'єкт досліджень – технологія багатокомпонентних фаршевих напівфабрикатів на основі рибної сировини.

Предмет досліджень – напівфабрикати, виготовлені на основі прісноводної рибної сировини (товстолобика) з додаванням водних безхребетних (кальмарів), сала ковбасного хребтового та бокового, сиру твердого, сухого молока, крупи манної, олії соняшnikової рафінованої, цибулі ріпчастої, моркви, грибів (печериці), водоростей (фукус, ламінарія); показники якості та безпечності морожених напівфабрикатів.

При виробництві морожених напівфабрикатів використано наступну сировину:

- 1) риба жива (товстолобик) згідно з ДСТУ 2284 [348]. Використовували товстолобики осіннього вилову, які були вирощені у водосховищах поблизу с. Володарка Київської області. Товстолобики харчувалися фітопланктоном, додаткового корму не отримували; або охолоджена риба згідно з ГОСТ 814 [349], або морожена риба згідно з ДСТУ 4868:2007 [350];
- 2) кальмар морожений згідно з ДСТУ 4381:2005 [351];
- 3) сало ковбасне хребтове та бокове згідно з чинними нормативними документами;
- 4) олія соняшnikова рафінована згідно з ДСТУ 4492:2005 [353];
- 5) хліб із пшеничного борошна першого сорту згідно з ГОСТ 27842 [354];
- 6) молоко коров'яче пастеризоване згідно з ДСТУ 2661 [355];

- 7) сухе молоко згідно з ГОСТ 10970 [356];
- 8) яйця курячі згідно з ДСТУ 5028:2008 [357];
- 9) цибуля ріпчаста свіжа ДСТУ 3234 [358];
- 10) водорості харчові (крупка) згідно з ТУ 9265-005-13190640-99 [359];
- 11) сіль кухонна згідно з ДСТУ 3583 [360];
- 12) печериці свіжі згідно з ДСТУ ISO 7561-2001[361];
- 13) перець чорний мелений згідно з ГОСТ 29050 [362];
- 14) сир твердий згідно з ДСТУ 4421:2005 [363];
- 15) сухарі панірувальні згідно з ДСТУ 7041-2009 [364];
- 16) орегано сушений згідно з ТУ У 30530651.001-2001 [365];
- 17) корінь селери мелений сушений згідно з ТУ У 19125454 001-97 [366];
- 18) крупа манна згідно з ГОСТ 7022 [367];
- 19) морква свіжа згідно з ДСТУ 7035:2009 [368];
- 20) вода питна згідно з ГОСТ 2874 [369];
- 21) плівка целюлозна згідно з ГОСТ 7730, або плівка полівінілхлоридна пакувальна згідно з ТУ 17 України 234-17, або плівка поліпропіленова пакувальна згідно з ТУ У 25.2-00203588-024, матеріали із плівки багат шарової згідно з ТУ У 00203588-27 [370-373].

Якість сировини та матеріалів відповідали вимогам нормативної документації.

В якості прототипу використовували котлети рибні зі збірнику рецептур національних страв та кулінарних виробів для підприємств громадського харчування, виготовлені за традиційною технологією. Прототип у своєму складі не містив такі компоненти, як кальмар, олія соняшникова рафінована, сухе молоко, сир твердий, крупа манна, сало, гриби (печериці), морква та водорості.

2.2. Схема проведення досліджень

Загальну схему досліджень представлено на рис. 2.1.

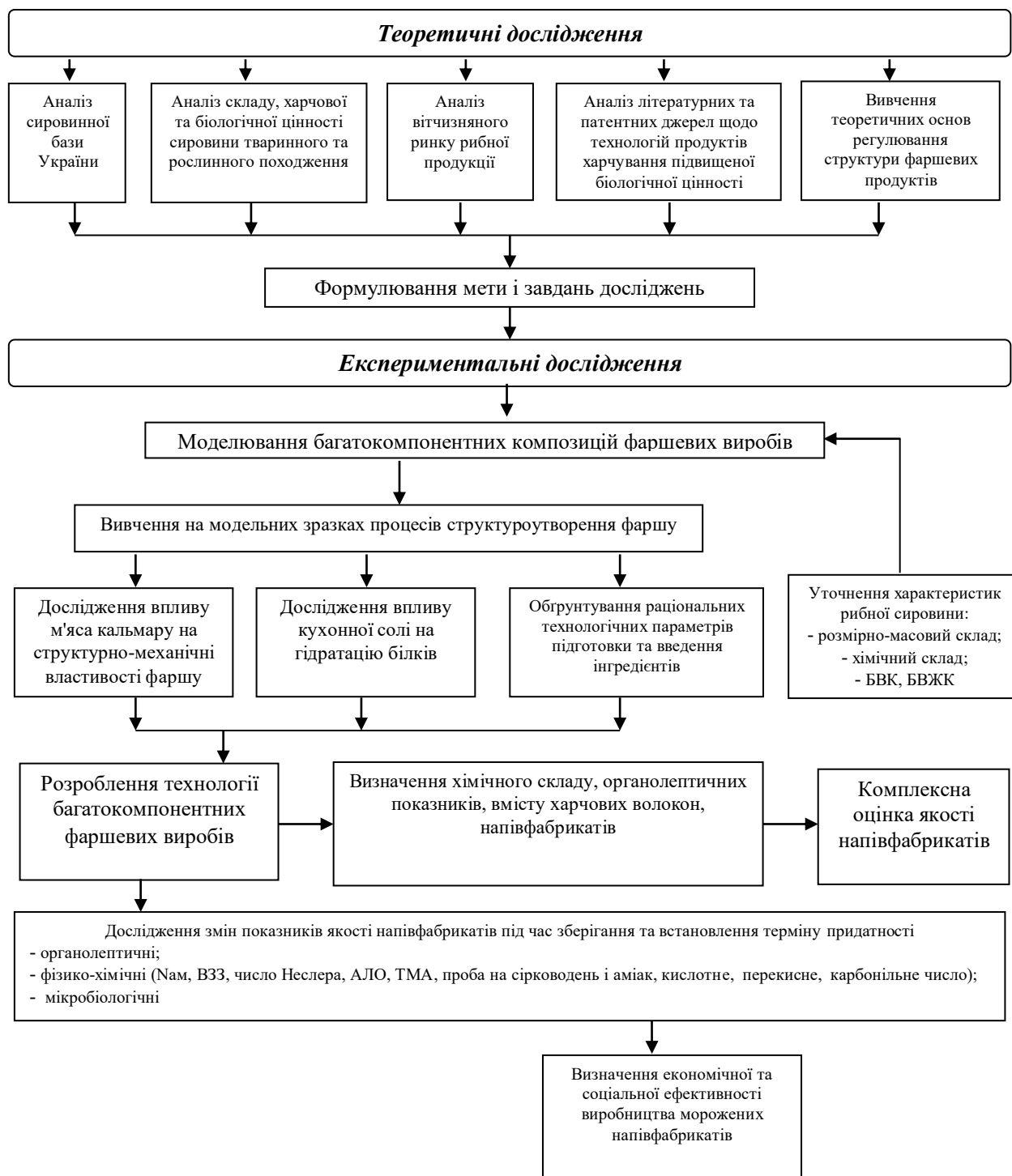


Рис. 2.1 Загальна схема проведення досліджень

Під час теоретичних досліджень проведений аналіз сировинної бази та асортименту рибної продукції України, відомих технологій виготовлення продуктів харчування підвищеної біологічної цінності, підходів регулювання

структури фаршевих продуктів. На основі аналітичного огляду літератури визначена мета і завдання досліджень.

2.3 Методи досліджень

У роботі використовували органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні методи та математико-статистичної обробки результатів дослідження.

Відбір проб досліджуваних виробів для сенсорних, фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень проводили згідно з ГОСТ 7631-85, ГОСТ 26668-85 [410, 411].

При виконанні роботи експериментальні дослідження виконували за такими методиками:

1) Органолептичну оцінку напівфабрикатів після термічної обробки проводили за 100-бальною системою відповідно до розробленої шкали (Додаток В). Кількісна оцінка органолептичних показників якості дослідних зразків визначалася за сукупністю всіх бальових оцінок з урахуванням обраних коефіцієнтів вагомості. Кожному показнику дегустаторами був наданий коефіцієнт вагомості: 2, 4, 6 або 8, залежно від ступеню значущості даного показнику у формуванні позитивних споживчих якостей продукту [123, 307].

2) Узагальнюючий показник якості розраховували як суму оцінок органолептичних показників – смаку, консистенції, запаху та зовнішнього вигляду.

3) Масову частку білку – визначенням загального азоту за методом К'ельдаля [63].

4) Масову частку ліпідів – екстракційно-ваговим методом в апараті Сокслета [314].

5) Масову частку вологи – висушуванням зразку до постійної маси при температурі 100-105 °С [314].

6) Масову частку золи – ваговим методом після мінералізації [314].

- 7) Масову частку вуглеводів – розрахунковим методом за фактичним вмістом у зразках вологи, білків, ліпідів і мінеральних речовин.
- 8) Енергетичну цінність – розрахунковим методом [12].
- 9) Масову частку азоту летких основ (АЛО), триметиламіну (ТМА), проби на наявність сірководню та аміаку проводили за стандартними методиками – за ГОСТ 7636-85 [314, 324, 327, 328].
- 13) Азот кінцевих аміногруп (Нам) – методом титрування, який базується на здатності формаліну взаємодіяти з вільними аміногрупами продуктів гідролітичного розщеплення білків [314].
- 14) Число Неслера – колориметричним методом [134, 323].
- 15) Кислотне, перекисне числа ліпідів – за ГОСТ 7636-85 [314, 394].
- 16) Масову частку кальцію і фосфору – колориметричним методом [314].
- 17) Масову частку зв'язаної вологи відносно до маси загальної вологи в наважці – методом пресування (метод Грау и Гамма).

Підготовку зразків фаршу проводили наступним чином:

Товстолобик розбирали на філе знешкурене, морожені тушки кальмарів розморожували на повітрі з температурою не більше 20⁰С, після чого знімали шкірний покрив і видаляли хітинові пластинки. Філе товстолобика і м'ясо кальмару промивали в воді температурою не більше 20⁰С при масовому співвідношенні гідробіонтів і води не менше 1:3 для видалення забруднень. Знешкурене філе товстолобика та м'ясо кальмару окремо двічі подрібнювали на вовчку з діаметром отворів решітки 4 мм протягом 2 хв. Складання дослідних зразків фаршу проводили відповідно до рецептур, наведених в табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Рецептури дослідних зразків фаршу

№ зразку	Масова частка гідробіонту, %	
	товстолобика	кальмару
1	100	0
2	95	5
3	90	10
4	85	15

Втрати маси при тепловій обробці виробів визначали ваговим методом.

Коефіцієнт ефективності ліпідів сировини та багатокомпонентних напівфабрикатів – розрахунковим методом [57].

Терміни придатності напівфабрикатів встановлювали за відсутністю негативної динаміки комплексу змін органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників.

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) згідно з ГОСТ 10444.15-94 [395]; бактерій групи кишкової палички (БГКП) (коліформи) згідно з ГОСТ 30518-93 [396]; золотистого стафілококу згідно з ГОСТ 10444.2-94 [397]; патогенних мікроорганізмів, в т.ч. роду Сальмонела згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2, ДСТУ EN 12824 [398, 399, 409].

Інтегральний показник якості напівфабрикатів розраховували за формулою:

$$K = \sum_{i=1}^n m_i \cdot q_i, \quad (2.5)$$

де K – інтегральний показник якості напівфабрикатів;

q_i – відносні значення показників якості загальною кількістю n ;

m_i – показник вагомості i -го показнику.

Використовували органолептичні (смак, запах, консистенція, зовнішній вигляд) показники напівфабрикатів, вміст незамінних факторів харчування та ступінь задоволення їх добової потреби. Сума вагомостей показників становила 100. В якості еталону використовували гіпотетично-ідеальний продукт із заданими показниками якості: органолептична оцінка – 100 балів, БЦп – 70 %, ступінь задоволення добової потреби в НАК – 25 %, в жирних кислотах родин ω 3 і ω 6, кальції, вітаміні Е – 20 %, в йоді – 100 %.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Наукове обґрунтування використання інгредієнтів тваринного і рослинного походження в технології багатокomпонентних фаршевих напівфабрикатів

З метою формування харчових продуктів, які за своїм складом характеризуються високими показниками харчової та біологічної цінності, приємними смаковими властивостями та позитивним фізіологічним впливом на організм людини до фаршу із прісноводної риби (товстолобика) додавали такі інгредієнти, як кальмари, морква, гриби (печериці), сухе молоко, сир твердий, крупа манна, олія соняшникова рафінована, жир свинячий, водорості та інші компоненти, традиційні для приготування виробів із фаршу.

3.1.1 Технологічна характеристика та харчова цінність рибної сировини для виробництва напівфабрикатів

Риба та рибні продукти є повноцінними та стратегічно важливими продуктами харчування. Завдяки високому природному вмісту незамінних амінокислот, мінеральних речовин і вітамінів рибна сировина характеризується високими споживними властивостями та має лікувально-профілактичне значення, а тому є цінним об'єктом для створення функціональних харчових продуктів [14, 276].

В Україні як резерв нарощування об'ємів виробництва риби збільшена частка рослиноїдних риб у полікультурі до 60 - 80 % [275]. Такі види риб, як товстолобик, білий амур, короп, вирощуються в Україні та обрані Державною програмою зариблення вод України «Аквакультура» на період до 2022 р. [216].

Звичайний або білий товстолобик (*Hypophthalmichthys molitrix* Val) харчується фітопланктоном (особливо діатомовими та зеленими водоростями). Тіло його достатньо високе, покрите дуже дрібною циклоїдною лускою, на череві від горла до анального отвору знаходиться

кіль, який частково не покритий лускою. Спинка має сірувато-зелений, боки – сріблястий, плавники – темний колір [137].

Спинний плавник короткий, починається трохи позаду основи черевних плавників, має сім гіллястих промінів, анальний плавник подовжений і має 12 – 14 гіллястих промінів, в них відсутній кістяний промінь. Грудні плавники заходять на початок черевних. Вусиків не має, очі знаходяться дуже низько, нижні краї розташовані нижче за кути рота, рот косий, направлений вгору, щелепи однакової довжини, нижня з горбиком. Тичинки на зябрових дужках з'єднуються перемичками, утворюючи сітчасті пластини фільтрацій у вигляді суцільної стрічки [137].

Строкатий товстолобик (*Arctichthys nobolis* Rich.) харчується зоопланктоном, а при його нестачі споживає фітопланктон, детрит. Зовні схожий на білого товстолобика. Відмінні особливості полягають у відсутності бічної лінії, кіля на череві; голова більш кругла, забарвлення тіла темне. Зяброві тичинки не зрощені між собою, розташовані вільно, ротова порожнина і загальна площа фільтрації більше, ніж у білого товстолобика [137].

Залежно від віку і маси товстолобиків умовно поділили на 6 груп: від I групи (риба масою до 500 - 600 г) до VI групи (5000 - 8000 г) [276]. Середня маса толстолобиків, вирощених в Україні за дволітнього циклу складає 0,4 – 0,8 кг, за трилітнього циклу вирощування – 1,2 – 2,0 кг [274, 88].

Технологічну характеристику рибної сировини вивчали за розмірно-масовими показниками. Досліджений розмірно-масовий склад строкатих товстолобиків осіннього вилову масою від 1,8 до 5,6 кг. Товстолобики були вирощені у водосховищах с. Володарка Київської області. Товстолобики харчувалися фітопланктоном, додаткового корму не отримували. Результати досліджень представлені на рис. 3.1, 3.2, 3.3.

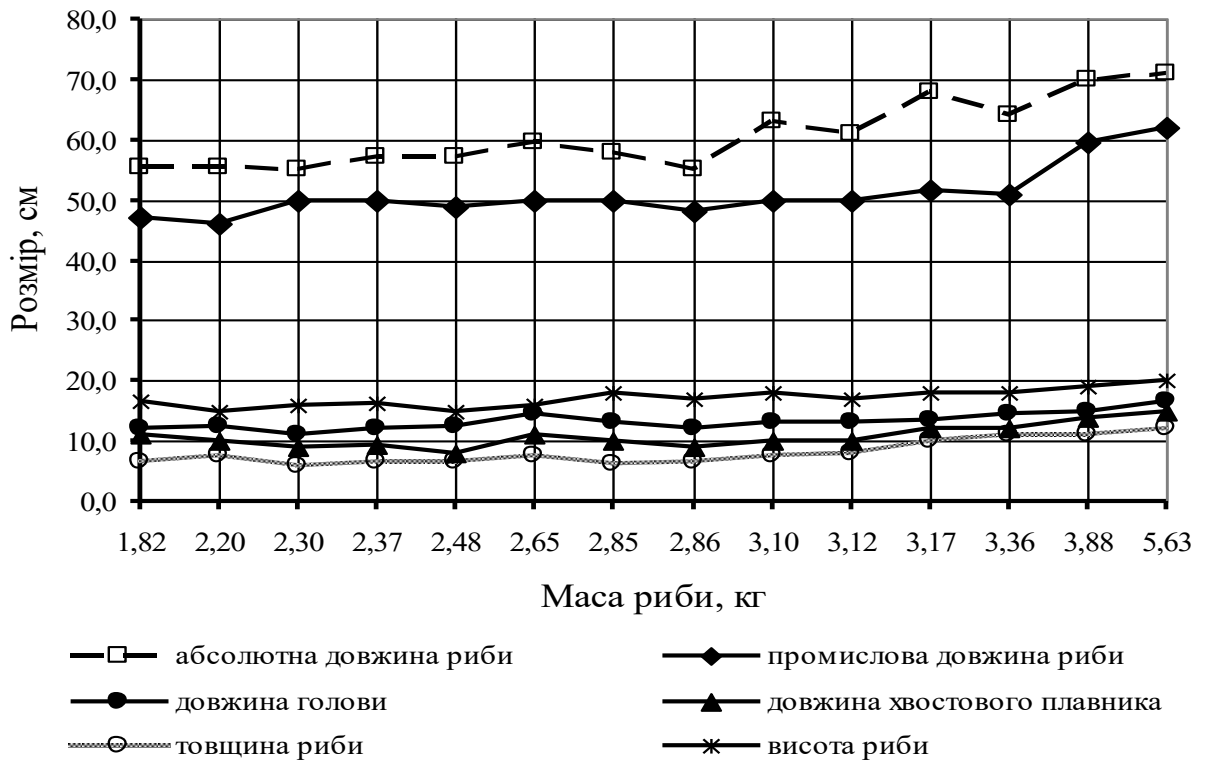


Рис. 3.1 – Залежність довжини різних частин тіла від маси товстолобиків

Із наведених графіків рис. 3.1 видно, що зі збільшенням маси риби абсолютна і промислова довжина риби, довжина голови і хвостового плавника, висота та товщина риби збільшуються. Середня абсолютна довжина товстолобиків масой 1,8 – 5,6 кг становить 60,7 см, середня промислова довжина риби – 51,0 см, довжина голови – 13,2 см, довжина хвостового плавника – 10,8 см, товщина риби – 8,0 см, висота риби – 17,1 см.

Залежність виходу різних частин тіла строкатого товстолобика від маси риби представлений на рис. 3.2 і 3.3.

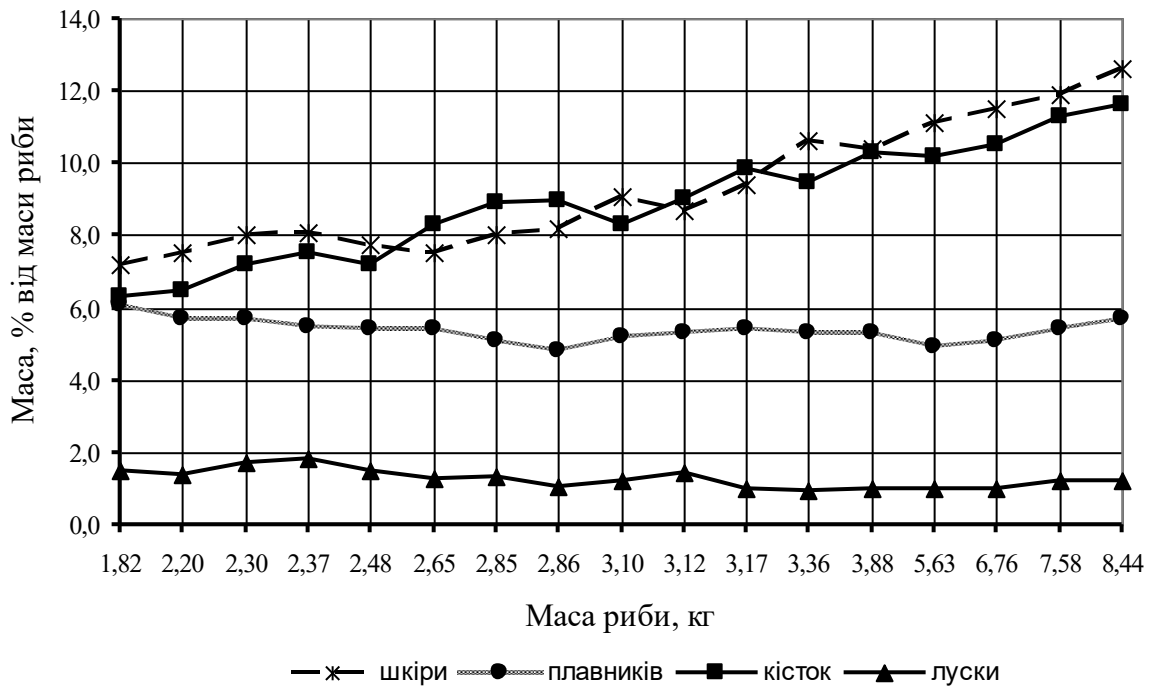


Рис. 3.2 – Вихід шкіри, плавників, кісток і луски строкатого товстолобика залежно від маси риби

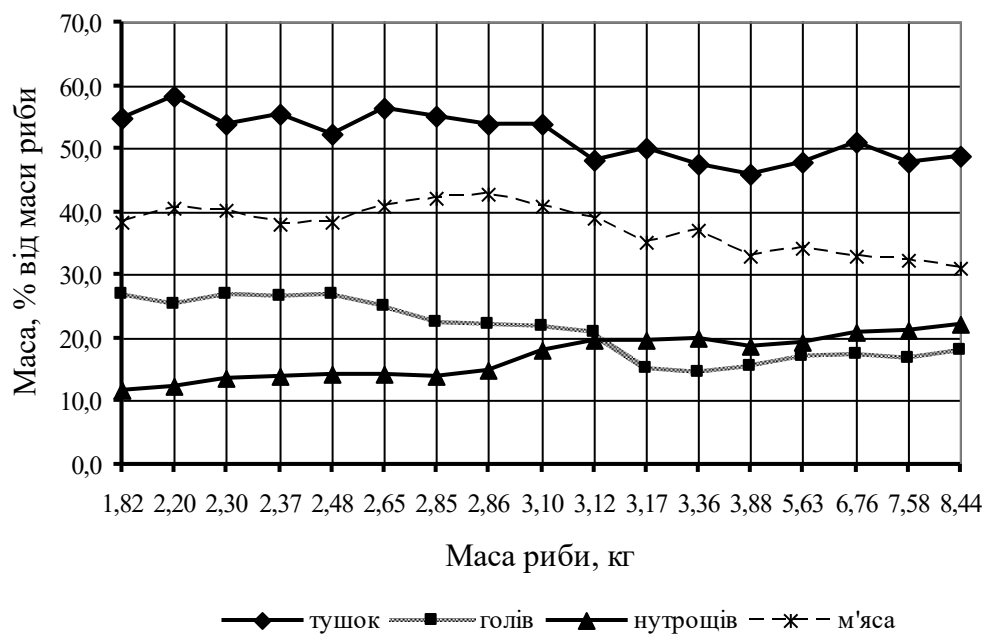


Рис. 3.3 – Вихід тушок, голів, нутроців і м'яса, строкатого товстолобика залежно від маси риби

Із графіків рис. 3.2 і 3.3 видно, що маса шкіри, кісток і нутрощів збільшується зі збільшенням маси товстолобиків за рахунок зменшення маси голів та м'яса (філе без шкіри). Масова частка плавників і луски, за нашими даними, залишається постійною для риб різної маси.

Масовий склад строкатого товстолобика осіннього вилову залежно від маси риби представлений в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Масовий склад строкатого товстолобика, % від загальної маси риби

Частина тіла	За експериментальними даними, n = 17, p≤0,05			За літературними даними [137]		
	1,8 – 2,5 кг	2,5 – 4,0 кг	5,5 – 8,5 кг	менше 0,5 кг	0,5 – 0,7 кг	0,7 – 1,0 кг
Тушок	54,9 ± 5,1	51,3 ± 4,9	48,9 ± 4,1	52,4	53,9	56,0
Голів	26,5 ± 1,8	19,7 ± 1,8	17,3 ± 1,2	35,2	33,7	31,3
Нутрощів	13,1 ± 1,1	17,4 ± 1,3	21,0 ± 2,0	9,4	9,6	9,9
М'яса	39,1 ± 3,3	38,8 ± 3,7	32,6 ± 1,8	40,5	42,7	44,7
Шкіри	8,3 ± 0,7	9,3 ± 0,4	11,8 ± 0,9	5,4	5,2	5,2
Плавників	5,7 ± 0,5	5,2 ± 0,5	5,3 ± 0,4	2,7	2,6	2,8
Кісток	6,9 ± 0,6	9,12 ± 0,7	10,9 ± 0,9	6,5	5,7	5,6
Луски	1,6 ± 0,1	1,2 ± 0,1	1,1 ± 0,1			

Аналіз даних, наведених в табл. 3.1, свідчить що під час росту товстолобика до маси 1 кг відбувається накопичування м'язової тканини риби. Найбільший вихід м'яса (філе без шкіри) для товстолобиків масою до 8,5 кг відмічений для риб масою 0,7 – 1,0 кг і становить 44,7 %. Після досягнення рибою маси 1,8 кг і більше відбувається зменшення масової частки м'яса та збільшення неїстівної частини. Встановлено, що середній вихід м'яса товстолобиків масою від 1,8 до 8,5 кг становить 36,8 %, неїстівної частини – 63,2 % від загальної середньої маси риби [378].

Хімічний склад рибної сировини має велике значення під час вибору виду її переробки. Оскільки хімічний склад риби знаходиться в залежності від сезону вилову, умов харчування, фізіологічного стану риби, досліджений

хімічний склад м'яса строкатого товстолобика осіннього вилову, вирощеного в водосховищах с. Володарка Київської області без додаткового харчування. Результати власних досліджень та літературних даних [137] представлені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Хімічний склад м'яса строкатого товстолобика, %

Маса риби, г	Вміст у м'ясі, %			
	вода	ліпіди	білок	мінеральні речовини
Осінь (власні дослідження) n = 5, p ≤ 0,05				
1800-5500	79,1±6,29	5,2±0,38	16,3±1,10	1,1±0,09
Весна [137]				
600-900	80,7±0,52	1,6±0,37	16,1±0,18	1,2±0,01
Осінь [137]				
600-900	79,3±0,52	2,1±0,36	16,8±0,35	1,2±0,01
3500-6500	72,6±0,43	10,6±0,27	15,7±0,31	1,2±0,01

Порівняльний аналіз даних табл. 3.2 свідчить, що отримані результати погоджуються з літературними даними. Вміст води більшою мірою залежить від розміру риби (віку риби), ніж від періоду вилову. Екземпляри риб із меншою масою тіла мають м'ясо більш оводнене (79,3 % води) та з низьким вмістом ліпідів (1,6 – 2,1 %) порівняно з крупними екземплярами, масою більше 3500 г, у яких вміст води та ліпідів становить 72,6 і 10,6 % відповідно. Вміст білку та мінеральних речовин у м'ясі строкатого товстолобика практично не залежить від маси риби та сезону вилову і становить 16,0 та 1,2 % відповідно. Оскільки вміст білку в м'ясі строкатого товстолобика знаходиться в межах 15 – 20 %, це дозволяє охарактеризувати цю сировину як білкову [77]. Товстолобика масою менше 900 г весняного вилову за вмістом ліпідів характеризуються як тощі (до 2 % ліпідів), осіннього вилову – середньої жирності (2 – 8 % ліпідів), масою 3500 – 6500 г осіннього вилову – жирні (8 – 15 % ліпідів) [77].

За даними хімічного складу м'яса товстолобика розрахований БВК БВЖК м'яса товстолобика. БВК становить 0,22 – 0,24, БВЖК – 0,20 – 0,22, що згідно класифікації Л. П. Міндера [77] дозволяє використовувати цю сировину для всіх видів переробки, в т. ч. використовувати для приготування смажених, запечених, фаршированих страв і закусок, реалізовувати як в живому, охолодженому, мороженому вигляді, так і у вигляді копчено-в'яленої продукції, консервів і пресервів, фаршевих виробів тощо [229, 277].

Оскільки зі збільшенням маси риби жирність м'язової тканини зростає [276], товстолобик масою більше 3 кг широко використовується в технологіях виробництва копченої (товстолобик-шматок гарячого копчення) і в'яленої продукції [277]. Товстолобик невеликої маси характеризується низьким попитом серед населення через його природні особливості – наявність щільної луски, міжм'язових кісток, а також низького вмісту ліпідів (для виготовлення якісної копченої і в'яленої продукції) [137]. Проте м'ясо товстолобика невеликої маси біле, білкове і тому використання його є раціональним для виробництва фаршевих виробів.

3.1.2 Технологічна характеристика та харчова цінність кальмару, як сировини для виробництва напівфабрикатів

Кальмар відноситься до класу головоногих молюсків, має десять щупалець і тіло з плавниками. Видовий склад кальмарів досить різноманітний і налічує до 200 видів [280]. Промислове значення мають командорський (*Berryteuthis magister*), тихоокеанський (*Todarodes pacificus*) кальмари, а також кальмари роду Лоліго, Ілекс і ін. [дан от Т.К. источник ?].

Всі органи кальмару розташовані в порожнині тіла, утвореного м'язовою плівкою – мантією, яка є основною їстівною частиною кальмару. Мантія складає 46 – 56 % загальної маси тіла. Окрім мантії, їстівними частинами у кальмара є також голова і щупальця [229].

Довжина мантії *Loligo edulis* досягає 20 - 40 см, маса - 40 - 120 г при наступному співвідношенні частин тіла (у % до загальної маси тіла): голова з щупальцями 21,0 (в тому числі очі 2,5, дзьоб 1,0), мантія 59,0 (в тому числі

м'ясо 52,0, шкіра 7,0), нутрощі 19,0, хітинова пластинка 0,8 [дан от Т.К. источник?, 112].

Особливістю будови м'язів кальмару є своєрідне розташування сполучної тканини м'язів у вигляді трьохрозмірної сітки, створеною поєднаними зовнішніми та внутрішніми її оболонковими шарами, нестійкою до нагріву [33].

М'ясо кальмару містить 11 - 20 % білку, 0,6 - 1,5 % жиру, 75 - 82 % вологи, 0,8 - 1,4 % вуглеводів, 1 - 1,7 % мінеральних речовин, а також макро- і мікроелементи (йод, залізо, кобальт, марганець, фосфор і ін.) [229, 112, 280], вітаміни В1, В6, Е, В2 (0,06 - 0,25 мг %), РР – (1 - 1,2 мг %), поліненасичені жирні кислоти [33, 281].

Кальмари є цінним джерелом білку. Фракційний склад білків мантиї кальмару представлений саркоплазматичними білками на 54,71 % та міофібрилярними - 35,20 % [31].

Вміст НАК у м'ясі кальмарів представлений в табл. 3.6 [230].

Таблица 3.6

Характеристика біологічної цінності білків кальмару

Амінокислоти	Вміст НАК у м'ясі кальмарів, мг/100 г білку	«Ідеальний» білок за шкалою ФАО/ВООЗ, мг/100 г білку
Валін	5,21	5,0
Ізолейцин	6,33	4,0
Лейцин	9,11	7,0
Лізин	8,56	5,5
Метіонін + цистин	6,23	3,5
Треонін	5,21	4,0
Триптофан	1,05	1,0
Фенілаланін + тирозин	14,21	6,0

Дані табл. 3.6 свідчать, що білки м'яса кальмару повноцінні, вони не містять лімітуючих амінокислот. Білок кальмару характеризується такою ж високою біологічною цінністю, як і молоко, високою засвоюваністю, а амінокислотний склад білків кальмарів практично адекватний амінокислотному складу білків людини [116, 280].

Таким чином, визначено, що вихід м'яса кальмару становить 52 %. Кальмари є цінним джерелом білку (11 – 20 %). Білки м'яса кальмару повноцінні, вони не містять лімітуючих амінокислот. Ліпіди кальмарів багаті на незамінні ПНЖК, особливо родини ω 3 - ейкозапентаєнову і докозагексаєнову. Кбз ліпідів кальмару в 3 рази вищий за Кбз товстолобику. Отже, завдяки вмісту повноцінного білку, ПНЖК ω 3, мінеральних елементів (селен), вітамінів, розташуванню сполучної тканини м'язів кальмару в вигляді трьохрозмірної сітки, використання кальмару рекомендується при виробництві багатокомпонентних фаршевих виробів на основі прісноводної рибної сировини з метою підвищення біологічної цінності білків, біологічної ефективності ліпідів та структурно-механічних властивостей фаршевих виробів.

3.1.3 Технологічна характеристика та харчова цінність іншої сировини рослинного і тваринного походження для виробництва напівфабрикатів

Овочі і плоди є важливим джерелом легко засвоюваних вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, мінеральних сполук, смакових і ароматичних речовин. Особливу цінність вони набувають як найважливіші постачальники біологічно активних сполук, що визначають ефективність їх вживання для запобігання і лікування захворювань серцево-судинної системи, хвороб крові, травних органів, нервової системи, порушень обміну речовин і ін. [279].

І. П. Павлов казав, що нормальна і корисна їжа – це їжа з апетитом, їжа з відчущуємим задоволенням. Апетит пов'язан із рясним відділенням шлункового соку. Овочі в свіжому і переробленому вигляді є сильними збудниками процесу відділення шлункового соку і сприяють більш повному перетравленню і засвоєнню в організмі білків, жирів і вуглеводів м'яса, риби, круп і інших харчових продуктів [279].

З плодами і овочами надходить в організм низка важливих харчових сполук, які мають велике значення в процесах життєдіяльності – незамінних макро-, мікроелементів, вітамінів, пектинових речовин, харчових волокон, а також інших БАР – кумарини, тритерпеноїди, фітогормони тощо [279].

Пектинові речовини, які містяться в овочах, мають здатність зв'язувати в травному тракті іони важких металів, радіонукліди з подальшим утворенням нерозчинних комплексів (пектинатів, пектатів), які не всмоктуються і виводяться з організму [278]. Також пектинові речовини пригнічують життєдіяльність гнильних мікроорганізмів, знижуючи рівень гнильних процесів в кишечнику і, таким чином, забезпечують кращі умови для життєдіяльності корисної кишкової мікрофлори [68].

Підбір рослинних інгредієнтів для складання рецептур багатокomпонентних продуктів здійснювали за наступними основними критеріями:

- органолептичні показники (органічне поєднання за смаком);
- хімічний склад, харчова цінність (компенсація нутрієнтів рибної сировини за формулою збалансованого харчування);
- технологічна сумісність;
- ресурсна достатність.

Хімічний склад і вміст мікронутрієнтів сировини рослинного та тваринного походження, яка найбільше відповідає вищезазначеним критеріям, наведені в табл. 3.9 [309, 310, 282].

Таблиця 3.9

Хімічний склад і вміст мікронутрієнтів сировини рослинного та тваринного походження

Продукти	Вода, %	Білки, %	Ліпиди, %	Вуглеводи, %	Клітковина, %	Мінеральні речовини (мг)						Вітаміни (мг)					
						Натрій	Калій	Кальцій	Магній	Фосфор	Залізо	Каротин	A	B ¹	B ²	PP	C
Цибуля ріпчаста	86,0	1,7	-	9,5	1,3	18	175	31	14	58	0,8	сл.	-	0,05	0,02	0,20	10
Морква	88,5	1,3	0,1	7,0	2,1	21	200	51	38	55	1,2	9,0	-	0,06	0,07	1,0	5
Печериці	90,6	2,5	0,7	1,6	2,6	-	277	4	-	84	5,2	-	-	0,02	0,30	4,6	30
Хліб пшеничний	34,3	7,9	1,0	51,9		368	133	25	35	86	1,6	-	-	0,16	0,08	1,59	-
Сухарі пшеничні	12,0	8,5	1,6	47,6		301	109	24	17	75	1,1	-	-	0,12	0,08	1,07	-
Молоко сухе	4,0	25,6	25,0	39,4		400	1000	919	139	790	1,1	0,11	0,25	0,20	1,30	0,70	4,0
Сир тв. російський	40,0	23,4	30,0	0,0		1000	116	1000	47,0	544	0,6	0,17	0,26	0,04	0,30	0,30	1,6
Крупа манна	14,0	11,3	0,7	73,3	0,2	22,0	120,0	20,0	30,0	84,0	2,3	-	-	0,1	0,07	1,0	-
Сало	3,6	5,4	91,0	0	-	64,8	316	8	27	170	1,9	-	-	0,4	0,2	-	-
Олія рафін.	0,1	0	99,9	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Із даних табл. 3.9 видно, що овочі характеризуються високим вмістом макро-, мікроелементів, вітамінів, води та низьким вмістом ліпідів. Цибуля містить багато вітаміну С (10 мг/100 г), специфічний для даної сировини флавоноїд кверцетин, сапоніни, фітонциди, органічні кислоти, ефірні олії, які надають особливий запах і присмак стравам із її додаванням [329]. Цибуля виділяє бактерицидні речовини, які вбивають дизентерійні, тифозні і кишкові палички, протеї, стафілококи, а також холерні і парахолерні вібріони [341, с. 132].

Морква є джерелом β-каротину, який перетворюється в організмі людини у вітамін А. β-каротин характеризується високою стійкістю до дії підвищених температур, тож його втрати в процесі теплової обробки становлять до 10 % його кількості [316]. Крім того морква містить значну кількість харчових волокон (1 г/100 г) та вітаміну РР (1 мг/100 г) [193].

Харчова цінність грибів залежить від різних чинників: метеорологічних і ґрунтових умов, віку грибів тощо. Молоді гриби містять більше цінних харчових сполук, ніж великі старі гриби [282]. Печериці займають почесне місце серед грибів, вони містять близько 2 % білків, 0,7 % ліпідів, 1,6 % вуглеводів. До складу ліпідів печериць входить цінна речовина - лецитин. З вуглеводів в печерицях містяться: цукри, триголаза - грибний цукор, глюкоза. З полісахаридів знайдений глікоген, грибна клітковина - фунгін і геміцелюлоза. Також в печерицях містяться такі органічні кислоти, як щавлева, яблучна, винна [282]. Вміст мінеральних речовин в грибах складає: калій – 277, фосфор – 84, залізо – 5,2 мг/100 г [282]. Багаті гриби і вітамінами, особливо групи В (В1, В2). Цих вітамінів в грибах більше, ніж в багатьох інших продуктах харчування [282].

Висока цінність грибів у харчуванні людини обумовлена наявністю в них значної кількості екстрактивних і ароматичних сполук, що не мають аналогів у інших харчових продуктах. Ароматичні речовини грибів стимулюють діяльність слинних залоз і залоз шлунку, поліпшуючи діяльність органів травлення [283, с. 9, 282, 18], сприяють зниженню вмісту холестерину в організмі людини [286].

Печериці можна використовувати для приготування різних страв протягом усього року завдяки їх вирощуванню в печерицницях [283, с. 9, 282].

Хліб пшеничний, завдяки високому вмісту вуглеводів (51,9 %), широко використовують у приготуванні виробів із фаршевої маси для надання необхідної структури виробам на основі м'яса та риби. Полісахариди хлібу (крохмаль), разом із білками, приймають участь у формуванні структури фаршевих виробів, вони є хорошими структуроутворювачами, міцно зв'язують воду, збільшують в'язкість [98]. При недостатньому вмісті хлібу, вироби характеризуються недостатньою соковитістю та щільністю. Надлишок вмісту хліба також небажаний, оскільки призводить до появи у готових виробів мазкої консистенції та хлібного присмаку [38].

Сухарі – необхідний інгредієнт при виробництві котлетних виробів. Панірувальні сухарі слугують теплоізоляційним шаром між олією і поверхнею виробів при обсмажуванні, зменшують перегрів і знижують кількість вологи, що випаровується. Це дозволяє одержати більш соковитий обсмажений продукт. Крім того, при обсмажуванні панірувальні сухарі надають готовим виробам специфічний приємний присмак і аромат, обумовлений карамелізацією вуглеводів пшеничних сухарів [311].

Сухе молоко містить 25,6 % білків, 25 % ліпідів, велику кількість мінеральних елементів, особливо калію (1000 мг/100 г), кальцію (919 мг/100 г), фосфору (790 мг/100 г), вітамінів А, В₂, С (див. табл. 3.9). Сухе молоко має стабілізуючий та антиденатураційний ефект на білки риби при холодильному зберіганні фаршевих виробів (із м'яса електрони Карлсбергу [6, с. 74], макрурусу [17, с. 131], із кріофаршу [96]), покращує консистенцію і колір фаршу. Проте, варто відзначити, що характер дії таких добавок до фаршу визначається як дозуванням добавки, так і видом риби, з якої він виготовлений, технохімічним складом риби [17, с. 131].

Сир твердий характеризується великим вмістом білків (23,4 %), калію (1000 мг/100 г), кальцію (1000 мг/100 г), фосфору (544 мг/100 г), вітамінів А, В₂, РР, С (див. табл. 3.9). Сир твердий характеризується сприятливою збалансованістю кальцію, фосфору і магнію [68], а також має позитивний вплив на смакові якості рибних фаршевих виробів.

Крупа манна містить 11,3 % білків, 0,7 % ліпідів, вітаміни В₁ і РР. Структура цієї крупи та високий вміст вуглеводів (73,3 %) дозволяють використовувати її при виробництві фаршевих виробів із риби та м'яса для надання однорідної, щільної консистенції виробів.

Встановлено, що внесення олії, шпику свинячого, масла вершкового та інших жирів і жировмісних препаратів є одним із способів поліпшення консистенції (ніжності, соковитості) і смаку рибних продуктів [38, 125, 6, с. 82]. Із літературних джерел відомо, що додавання олії змінює текстуру гелю рибного білку наступним чином: підвищує стійкість гелю до процесів

розморожування, що в свою чергу попереджає утворення пористої структури гелю, подібної до губки, зводить до мінімуму структурні зміни гелю в процесі термічної обробки, знижує гумовість гелю [24, 6, 16].

Основними промисловими видами водоростей є бурі водорості - ламінарія (*Laminaria digitata*, *L. saccharina* і ін.), макроцистис, нереоцистис, аларія, ундарія, еклонія, фукуси (*Fucus vesiculosus*, *F. inflatus*, *Ascophyllum nodosum* і ін.), аскофілум, ейзенія та ін. [242].

Хімічний склад водоростей непостійний, він змінюється під час зростання і накопичення ними сухих речовин [69]. Тканини бурих водоростей містять в середньому 75 – 80 % води, вміст білку в перерахунку на суху речовину коливається від 6 до 25 %, ліпідів – 1 – 3 %, вуглеводів – від 48 до 70 %, альгінової кислоти – від 15 до 40 %, маніту 10 – 12 %, ламінаріну 5 – 7 %, розчинних солей 22 %, золи – від 9 до 28 %, інших речовин 22 % [75, 243, 69, 241]. Висушені водорості містять до 20 % вологи [69].

Переважну більшість амінокислот білків бурих водоростей складають глютамінова кислота (41,9 - 51), аланін (16,8 - 19,6), аспарагінова кислота (9,2 - 10,2 % до загального вмісту вільних амінокислот). Вільні амінокислоти, особливо глютамінова кислота, обумовлюють смакові якості бурих водоростей.

Якісна особливість білків бурих водоростей полягає в тому, що вони містять моно- і діїодамінокислоти - це моно- і діїодтирозин, діїодтиронін і тіроксин, необхідні для регулювання діяльності щитовидної залози [Подкорытова]. Тому споживання морської капусти має профілактичний ефект проти появи зобу, базедової хвороби, атеросклерозу, а також захворювань, пов'язаних з порушенням функцій щитовидної залози [38, 13].

Для ліпідів водоростей характерний вміст тригліцеридів, ненасичених жирних кислот, в основному лінолевої і ліноленової [Подкорытова]. До складу ламінарії входять жироподібні речовини - стерини. Молекули

стеринів здатні утворювати з холестерином нерозчинні комплекси і виводитися з кишечника, не всмоктуючись у кров [241].

Особливу увагу приділяють наявності альгінової кислоти в водоростях. Цей структурний полісахарид в тканинах водоростей пов'язаний із моно- і полівалентними катіонами металів у вигляді розгалужених гелевих структур [224, 236]. Альгінова кислота має здатність сорбувати воду масою майже в 300 разів більше власної [240]. Властивість альгинатів калію, натрію, магнію, розчиняючись у воді, утворювати в'язкі розчини, дозволяє широко використовувати їх в якості загусників і стабілізаторів у харчових виробництвах [240]. Альгінова кислота хоча і не засвоюється організмом людини, але виконує важливі функції по виведенню з організму натрію, радіоактивних стронцію і кадмію [72, 242, 114]. Проходячи через шлунково-кишковий тракт, альгинати, так само як і альгінова кислота, зв'язують і виводять з організму токсини, радіонукліди і хвороботворні бактерії [241].

Ламінарія багата на макро- і мікроелементи, у тому числі йод, селен, титан, бром, кобальт, молібден та інші [75, 38], що робить її цінною сировиною в якості джерела мінеральних речовин.

Таким чином, встановлено, що прісноводна рибна сировина (товстолобик) є цінною білковою сировиною для виробництва напівфабрикатів. Використання живої та охолодженої риби, вирощеної на території України, дозволить отримати продукцію високої якості, уникнувши процесу розморожування (властивого при використанні імпортованої мороженої сировини), при якому із тканинним соком із риби втрачаються екстрактивні речовини, вітаміни.

Визначено, що середній вихід м'яса товстолобиків масою від 1,8 до 8,5 кг, становить 36,8 %, неїстівної частини – 63,2 % від загальної середньої маси риби.

Біологічна та харчова цінність прісноводної риби обумовлена вмістом білків і жирів, мінеральних елементів, а також вітамінів, особливо групи А, Д, Е. Однак в рибі відсутні легкозасвоювані вуглеводи, органічні кислоти,

деякі вітаміни, мікроелементи. Білки містять лімітуючі амінокислоти – метіонін і цистин, Кбз ліпідів характеризується невисоким значенням і становить 0,1075 та спостерігається незбалансоване співвідношення жирних кислот родин ω 6 і ω 3. Тому раціональним способом перероблення товстолобика є виробництво фаршевих виробів на його основі з додаванням іншої сировини тваринного та рослинного походження з метою виготовлення збалансованої продукції.

Кальмари є цінним джерелом білку (11 – 20 %). Білки м'яса кальмару не містять лімітуючих амінокислот. Ліпіди кальмарів багаті на незамінні поліненасичені жирні кислоти, особливо родини ω 3 - ейкозапентаєнову і докозагексаєнову. Кбз ліпідів кальмару в 3 рази вищий за Кбз товстолобику. З метою підвищення біологічної цінності білкової складової, біологічної ефективності ліпідної складової та структурно-механічних властивостей фаршевих виробів на основі прісноводної рибної сировини рекомендується додавання м'яса кальмару.

Морква є джерелом β -каротину, харчових волокон (1г/100 г), вітаміну РР (1 мг/100 г).

Висока цінність грибів обумовлена значної кількістю екстрактивних і ароматичних сполук, що не мають аналогів у інших харчових продуктах. Ароматичні речовини грибів стимулюють діяльність слинних залоз і залоз шлунку, поліпшуючи діяльність органів травлення. Також встановлено, що гриби містять велику кількість мінеральних речовин (калій – 277, фосфор – 84, залізо – 5,2 мг/100 г) і вітамінів В1, В2, РР.

Хліб пшеничний завдяки великому вмісту вуглеводів (51,9 %) використовується в приготуванні виробів із фаршевої маси для надання необхідної структури виробам (щільності, пористості, соковитості).

Панірувальні сухарі слугують теплоізоляційним шаром між олією і поверхнею виробів при обсмажуванні, зменшують перегрів і знижують кількість вологи, що випаровується. Це дозволяє одержувати більш

соковитий обсмажений продукт. Крім того, при обсмажуванні панірувальні сухарі надають готовим виробам специфічний приємний смак і аромат.

Сухе молоко містить 25,6 % білків, 25 % ліпідів, велику кількість мінеральних елементів, особливо калію (1000 мг/100 г), кальцію (919 мг/100 г), фосфору (790 мг/100 г), вітамінів А, В₂, С. До складу напівфабрикатів вводили сухе молоко з метою забезпечення антиденатураційного ефекту білків при холодильному зберіганні, поліпшення запаху та кольору виробів.

Сир твердий характеризується високим вмістом білків (23,4 %), калію (1000 мг/100 г), кальцію (1000 мг/100 г), фосфору (544 мг/100 г), вітамінів А, В₂, РР, С, а також має позитивний вплив на смакові якості рибних фаршевих виробів, виготовлених із його додаванням.

Структура манної крупи та високий вміст вуглеводів (73,3 %) дозволяють використовувати її при приготуванні фаршевих виробів із риби та м'яса для надання однорідної, щільної консистенції.

Встановлено, що вміст НЖК в олії становить 11,3, МНЖК – 23,7, ПНЖК – 59,8 г/100 г продукту. ПНЖК в ліпідах олії соняшникової представлені переважно лінолевою жирною кислотою родини ω 6.

Сало характеризується високим вмістом МНЖК, переважно олеїнової жирної кислоти (38,7г/100 г) та НЖК – переважно пальмітинової (20,64 г/100 г) і стеаринової (11,0 г/100 г).

Виявлено, що співвідношення жирних кислот родини ω 6 і ω 3 в олії соняшниковій та салі не забезпечують рекомендованих фахівцями норм. Додавання жирів (олії, сала тощо) до фаршевих виробів із риби і м'яса попереджає утворення пористої структури гелю рибного білку, подібної до губки, зводить до мінімуму структурні зміни гелю в процесі термічної обробки, знижує гумовість гелю, надає виробам соковитості.

Отже, поєднання в рецептурі фаршевих напівфабрикатів олії соняшникової і сала сприятиме не тільки поліпшенню смаку і консистенції виробів, але й гармонізації їхнього жирнокислотного складу за принципом доповнення і зменшення надлишку вмісту окремих жирних кислот.

Водорості є джерелом цінних моно- і діюдамінокислот, які відіграють важливу роль у діяльності щитовидної залози, стерини, здатні виводити холестерин, альгінову кислоту та альгінати, які виконують важливі функції по виведенню з організму токсинів, радіонуклідів.

Водорості багаті на макро- і мікроелементи, у тому числі йод, селен, мідь, бром, кобальт, молібден та інші. Оскільки в прісноводних рибах в середньому міститься 6,6 мкг йоду на 100 г сухої речовини, додавання водоростей дозволить збагатити фаршеві вироби йодом, причому у формі йодидів і йодорганічних біологічно цінних сполук, а також іншими макро- і мікроелементами, клітковиною.

Вводячи вищеперелічені інгредієнти до складу фаршевих виробів на основі прісноводної риби, вони набувають функціональних властивостей. Взаємне доповнення інгредієнтів за одним або декількома есенційними чинникам дозволяє досягти максимальної відповідності готового продукту формулі збалансованого харчування.

РОЗДІЛ 4. ОБГРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

4.1 Характеристика органолептичних показників, хімічного складу та біологічної цінності напівфабрикатів

4.1.1 Характеристика органолептичних показників напівфабрикатів

Сенсорні методи дають важливу інформацію при розробленні нового виду продуктів, а саме такі органолептичні показники, як смак, колір, запах, консистенція.

Результати середньої оцінки органолептичних показників напівфабрикатів з урахуванням коефіцієнтів вагомості наведені в табл. 4.1

Таблиця 4.1

Оцінка органолептичних показників якості напівфабрикатів (n=5, p≤0,05)

Найменування зразку	Оцінка показників, бали			
	зовнішній вигляд	запах	консистенція	смак
рец. № 1	9,6 ± 1,1	14,4 ± 2,7	28,8 ± 3,3	27,2 ± 5,4
рец. № 2	8,8 ± 1,3	18,4 ± 2,7	19,2 ± 3,3	40 ± 0,0
рец. № 3	9,2 ± 1,3	16,8 ± 2,7	21,6 ± 4,1	35,2 ± 5,4
рец. № 4	9,2 ± 1,3	19,2 ± 2,2	19,2 ± 3,3	40 ± 0,0

Із даних табл. 4.1 видно, що зовнішній вигляд зразку рец. № 1 (прототипу) оцінений вищим балом, ніж зразків рец. № 2, 3, 4, через наявність у останніх дещо темного кольору панірувального шару, який містить гриби. Запах зразків рец. № 2, 3, 4 охарактеризований як приємний, апетитний, гармонійний, на відміну від прототипу, в якому добре відчутний специфічний рибний запах. Водорості, присутні в зразках рец. № 2, 3, 4, не відчуються при визначенні запаху і не надають специфічного водоростевого запаху, але відзначений приємний легкий запах грибів у цих рецептурах, який робить менш інтенсивним рибний запах. Консистенція всіх зразків пружна, при розрізі - досить щільна. Зразки прототипу добре зберігають форму при обсмажуванні та мають однорідну консистенцію та оцінені в 28,8 бали. Зразки рец. № 2, 3, 4 через багатокomпонентний склад

мають дещо неоднорідну консистенцію, але вони охарактеризовані як більш соковиті. Напівфабрикати рец. № 3 мають більш пружну консистенцію, ніж зразки рец. № 2 і 4, завдяки наявності крупи манної в їх рецептурі. Смак зразків рец. № 2, 3, 4 визначений як приємний, апетитний, легкий, у формі букету, що гармонійно поєднує в собі смак компонентів даного виробу, в міру солоний. Напівфабрикати рец. № 4 (з додаванням моркви) були відзначені через приємний та оригінальний солодкуватий присмак. Смак прототипу оцінений теж як приємний, але рибний.

З метою комплексної характеристики напівфабрикатів за органолептичними показниками використовували узагальнюючий показник якості виробів. Результати розрахунків представлені на рис. 4.1.

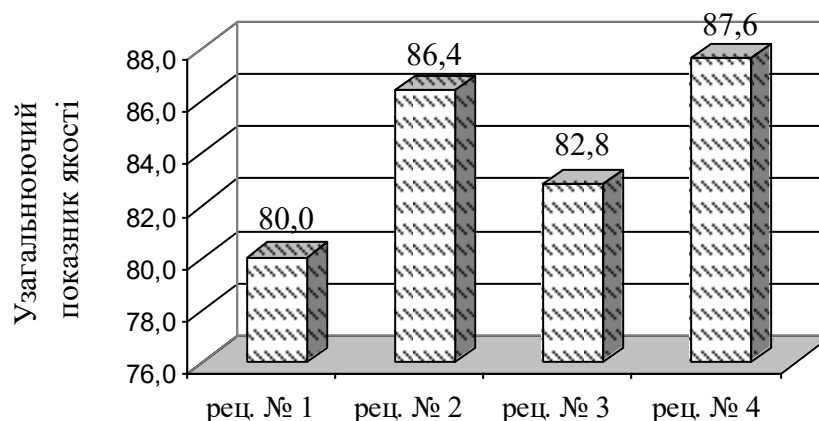


Рис. 4.1 – Узагальнюючий показник якості напівфабрикатів

Як видно з рис. 4.1, узагальнюючий показник якості зразків рец. № 2, 3 і 4 складає 86,4, 82,8 і 87,6 балів відповідно (зі 100 балів найвищої якості), а зразку № 1 – лише 80,0 балів.

Таким чином, зразки розроблених напівфабрикатів рец. № 2, 3 і 4 за комплексом органолептичних показників характеризуються високою якістю. Зразки рец. № 2 і 4 отримали найвищі бали.

4.1.2 Характеристика хімічного складу напівфабрикатів

Досліджений хімічний склад напівфабрикатів. Результати проведеної роботи представлені табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Хімічний склад напівфабрикатів, % (n=5, p≤0,05)

Зразок	Вміст білку	Вміст ліпідів	Вміст вуглеводів	Вміст мінеральних речовин	Вміст вологи
рец. № 1	9,87 ± 0,42	4,15 ± 0,28	11,11 ± 0,98	2,37 ± 0,12	72,50 ± 5,21
рец. № 2	9,49 ± 0,53	10,66 ± 0,97	11,63 ± 0,93	2,52 ± 0,17	65,70 ± 4,67
рец. № 3	9,50 ± 0,27	10,52 ± 0,72	13,46 ± 1,10	2,72 ± 0,24	63,80 ± 6,04
рец. № 4	9,37 ± 0,38	10,45 ± 0,84	12,71 ± 1,05	2,87 ± 0,16	64,6 ± 5,81

Аналіз загального хімічного складу напівфабрикатів виявив, що вміст білку у розроблених зразках (рец. № 2, 3, 4) коливається від 9,37 до 9,50 %. Вміст білку в зразку рец. № 1 (прототип) практично не відрізняється і складає 9,87 %. Це пояснюється тим, що всі зразки містять приблизно однакову долю білоквмісних інгредієнтів. Відрізняються вони природою походження інгредієнтів: в рец. № 1 – джерелом білку є здебільшого рибна сировина, а в розроблених зразках (рец. № 2, 3, 4) – риба, кальмар, молоко сухе, сир твердий.

Вміст ліпідів у прототипі становить 4 %, у зразках рец. № 2, 3, 4 – 10 % - за рахунок введення до цих рецептур сала, олії, сиру твердого, кальмарів, що позитивно впливає на смакові властивості розроблених напівфабрикатів і робить їх більш соковитими.

Розроблені зразки напівфабрикатів рец. № 2, 3, 4 містять більше мінеральних речовин (2,5 – 2,8 %), ніж зразок рец. № 1 (2,3 %). Це, на нашу думку, обумовлене тим, що компоненти тваринного і рослинного походження: кальмар, сир твердий, сухе молоко, морква, водорості містять широкий набір мінеральних елементів, підвищуючи біологічну цінність напівфабрикатів. Зразок рец. № 4 відрізняється найбільшим вмістом мінеральних речовин завдяки вмісту моркви.

Вміст вологи в зразках напівфабрикатів коливається від 63,8 – 65,7 % (рец. № 2, 3, 4) до 72,5 % (рец. № 1). Меншою кількістю вологи відрізнялися

розроблені зразки з сухим молоком, сиром твердим, салом, крупою манною і морквою.

Розрахована енергетична цінність напівфабрикатів та ступінь задоволення добової потреби у енергії для дорослого населення II групи інтенсивності праці віком від 18 до 29 років. Результати розрахунків представлені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Енергетична цінність напівфабрикатів та ступінь задоволення добової потреби дорослого населення в енергії

Зразок	Енергетична цінність, кКал	Добова потреба в енергії, кКал		Ступінь задоволення добової потреби в енергії, %	
		чоловіки	жінки	чоловіки	жінки
рец. № 1	121,27	2800	2200	4,33	5,51
рец. № 2	180,42			6,44	8,20
рец. № 3	186,52			6,66	8,48
рец. № 4	182,37			6,51	8,29

З даних наведеної табл. 4.3 видно, що зразки рец. № 2, 3 і 4 характеризуються вищою енергетичною цінністю ніж зразок рец. № 1, що обумовлено більшим вмістом ліпідів у розроблених виробках. При споживанні 100 г продукту рец. № 1 ступінь задоволення добової потреби в енергії для чоловіків II групи інтенсивності праці віком від 18 до 29 років становить 4,33 %, рец. № 2, 3 або 4 – близько 6 %. Для жінок II групи інтенсивності праці віком від 18 до 29 років цей показник становить 5,51 % при споживанні 100 г продукту рец. № 1 та близько 8 % – рец. № 2, 3 або 4.

4.1.3.3 Характеристика вмісту мінеральних елементів, вітамінів та харчових волокон у напівфабрикатах

З метою більш повної оцінки мінерального складу напівфабрикатів визначений вміст кальцію, фосфору, магнію, йоду та селену в розроблених виробках. Результати експериментальних досліджень представлені в табл. 4.10.

Таблиця 4.10

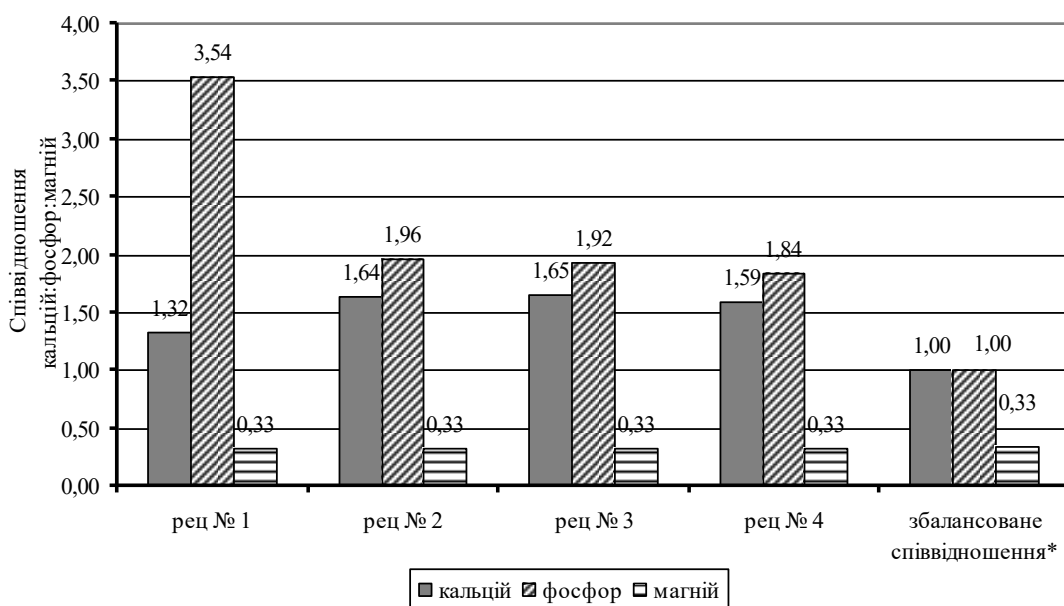
Вміст кальцію, фосфору, магнію, йоду та селену в напівфабрикатах (у 100 г виробу) (n=3, p≤0,05)

Мінеральні елементи	рец № 1	рец № 2	рец № 3	рец № 4
Кальцій, мг	74,48 ± 6,32	241,02 ± 20,31	238,04 ± 18,85	239,64 ± 21,72
Фосфор, мг	199,15 ± 12,09	287,76 ± 27,03	278,01 ± 23,63	276,45 ± 25,20
Магній, мг	18,59 ± 1,43	48,44 ± 4,65	47,71 ± 5,12	49,66 ± 3,82
Йод, мкг	6,87 ± 0,45	180,54 ± 12,87	180,38 ± 11,34	180,65 ± 12,76
Селен, мкг	0,01 ± 0,00	1,22 ± 0,10	1,22 ± 0,09	1,22 ± 0,10

Із табл. 4.10 видно, що вміст кальцію, фосфору, магнію, йоду та селену в зразках рец. № 2, 3 і 4 вищий, ніж у зразках рец № 1 (прототипі). Вміст кальцію збільшено на 3,2 % завдяки введенню до рецептур напівфабрикатів в основному сиру твердого та сухого молока, фосфору – на 1,4 % завдяки вмісту цього елемента в риби, а також додаванню сиру твердого та грибів, магнію – на 2,6 % завдяки додаванню грибів, кальмару, сиру твердого та сухого молока в рецептури цих виробів. Введення водоростей і кальмару до складу напівфабрикатів дозволило підвищити біологічну цінність виробів рец. № 2, 3 і 4 за рахунок збільшення вмісту йоду (в 22 рази) та селену (більше ніж у 100 рази), у порівнянні з прототипом.

Оскільки на засвоєння в організмі людини кальцію, фосфору та магнію впливає збалансованість цих мінеральних елементів, розраховано їхнє співвідношення у розроблених напівфабрикатах. Результати наведені на рис.

4.6



* згідно затверджених Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії [297].

Рисунок 4.6 – Співвідношення кальцію, фосфору і магнію в напівфабрикатах

Із рис 4.6 видно, що в зразках рец. № 2, 3, 4 співвідношення мінеральних елементів кальцію, фосфору і магнію є більш наближеним до збалансованого рівню. В зразку рец. № 1 спостерігається значний надлишок фосфору по відношенню до вмісту кальцію та магнію.

За даними по вмісту мінеральних елементів у напівфабрикатах розрахована ступінь задоволення добової потреби в цих мікро- і макроелементах при споживанні 100 г продукту. Результати розрахунків представлені в табл. 4.11.

Таблиця 4.11

Добова потреба в мікро- і мікроелементах та ступінь її задоволення

Мінеральні елементи	Добова потреба [297]	Ступінь задоволення добової потреби, %			
		рец № 1	рец № 2	рец № 3	рец № 4
Кальцій	1200,00 мг	6,21	20,09	19,84	19,97
Фосфор	1200,00 мг	16,60	23,98	23,17	23,04
Магній	400,00 мг	4,65	12,11	11,93	12,42
Йод	150,00 мкг	5,27	120,3	120,3	120,3
Селен	70,00 мкг	0,00	1,74	1,74	1,74

Як видно із наведених даних табл. 4.11, ступінь задоволення добової потреби у всіх зазначених мінеральних елементах у зразках рец. № 2, 3, 4

більше ніж у 2 рази вища за цей показник у прототипі. Добова потреба в кальції при споживанні 100 г зразку рец. № 1 задовольняється на 6,21 %, зразків рец. № 2, 3, 4 – практично по 20 %; у фосфорі – 16,6 (для зразку рец. № 1), по 23 % – (для зразків рец. № 2, 3, 4); у магнії – 4,65 (рец. № 1), по 12 % – (рец. № 2, 3, 4); у йоді – 5,27 (рец. № 1), по 120 % – (рец. № 2, 3, 4); у селені – 0 (рец. № 1), по 1,74 % – (рец. № 2, 3, 4).

У результаті експериментальних досліджень встановлено, що вміст харчових волокон у зразку рец. № 1 становить 0,32 г, рец. № 2 і 3 – 0,21 г, рец. № 4 – 0,34 г/100 г. В прототипі наявність харчових волокон у такій кількості обумовлене великим вмістом в його рецептурі хлібу, багатого на геміцелюлозу. В зразку рец. № 4 вміст харчових волокон вище, ніж в інших зразках, за рахунок додавання моркви, багатой на клітковину.

Норма споживання харчових волокон за різними джерелами становить 20 [268, 135], 25 [158], 30 г/добу [12]. Ступінь задоволення потреб людини при споживанні 100 г продукту становить для прототипу 1,5 %, рец. № 2 і 3 – 1,1 %, рец. № 4 – 1,7 % добової потреби в харчових волокнах.

Таким чином, аналіз мінерального складу напівфабрикатів засвідчив підвищену біологічну цінність розроблених зразків – вміст кальцію, фосфору, магнію, йоду та селену в зразках рец. № 2, 3 і 4 вищий, ніж у прототипі.

У зразках рец. № 2, 3, 4 мінеральні елементи кальцій, фосфор і магній знаходяться в співвідношенні, яке більше наближене до оптимального рівня, порівняно з прототипом. Ступінь задоволення добової потреби у всіх зазначених мінеральних елементах в зразках рец. № 2, 3, 4 більш ніж у 2 рази вища за цей показник у прототипі.

Вміст водоростей в напівфабрикатах дозволяє задовольнити потребу в йоді (з урахуванням втрат при кулінарній обробці) на 55 % при споживанні 100 г виробів рец. № 2, 3, 4. Тоді як для зразку рец. № 1 цей показник становить лише 5,27 % (без урахування втрат йоду при кулінарній обробці).

У зразках рец. № 2, 3 і 4 вміст вітамінів А, Е і В₆ вищий, ніж у зразку рец. № 1. Зразок рец. № 4 відрізнявся найбільшим вмістом β-каротину та харчових волокон за рахунок вмісту моркви. Вміст харчових волокон у прототипі знаходиться теж на доволі високому рівні, що обумовлене чималою кількістю в його рецептурі хлібу, багатого на геміцелюлозу.

Таким чином, за комплексом органолептичних показників напівфабрикатів (зовнішньому вигляду, запаху, консистенції, смаку) зразки розроблених напівфабрикатів рец. № 2, 3 і 4 характеризуються високими споживчими властивостями, узагальнюючий показник якості яких становить 86,4, 82,8 і 87 балів відповідно. Узагальнюючий показник якості прототипу становить 80 балів. На дегустаціях напівфабрикати рец. № 4 (з додаванням моркви) отримували вищі оцінки через приємний та оригінальний солодкуватий присмак.

Аналіз хімічного складу напівфабрикатів виявив, що вміст білку у зразках рец. № 1, 2, 3, 4 практично не відрізняється і коливається в межах від 9,37 до 9,87 %. Вміст вуглеводів у зразках рец. № 1, 2, 3, 4 становить 11,11, 11,63, 13,46 і 12,71 % відповідно. Вміст ліпідів у прототипі становить 4 %, у зразках рец. № 2, 3, 4 – 10 %, що позитивно впливає на смакові властивості розроблених напівфабрикатів і робить їх більш соковитими. Розроблені зразки рец. № 2, 3, 4 містять 2,5 – 2,8, зразки рец. № 1 – 2,3 % мінеральних речовин. Вміст вологи в зразках напівфабрикатів коливається від 63,8 – 65,7 (рец. № 2, 3, 4) до 72,5 % (рец. № 1). Енергетична цінність напівфабрикатів становить близько 121 кКал у зразку рец. № 1 та близько 180 кКал у зразках рец. № 2, 3, 4.

В результаті експериментальних досліджень доведено, що білки розроблених зразків напівфабрикатів характеризуються достатньо високою біологічною цінністю, містять всі необхідні дорослій людині амінокислоти. В усіх зразках найбільший вміст серед незамінних амінокислот відмічений для амінокислот лейцин та лізин, серед замінних амінокислот - глютамінової і аспарагінової кислот, проліну. В усіх рецептурах, в тому числі в прототипі,

лімітуючими амінокислотами, є валін і ізолейцин. Напівфабрикати можна охарактеризувати як ефективне джерело білку, оскільки ступінь задоволення потреб людини в незамінних амінокислотах становить 20 % при споживанні 100 г напівфабрикатів. Оцінка біологічної цінності білків напівфабрикатів за комплексом показників (амінокислотним складом та скором, БЦп, КРАС, U та σ) показала, що розроблені зразки рец. № 2, 3 і 4 можна охарактеризувати як вироби підвищеної біологічної цінності, порівняно з прототипом, що є результатом оптимізації їх рецептури.

4.3 Комплексна оцінка якості морожених напівфабрикатів

Комплексну оцінку якості розроблених напівфабрикатів проводили за допомогою інтегрального показнику якості. Результати досліджень представлені в табл. 4.15.

Таблиця 4.15

Комплексна оцінка якості морожених напівфабрикатів

Показник	Коефіцієнт вагомості	Еталон	Зразок рец. № 1 (прототип)	Зразок рец. № 2	Зразок рец. № 3	Зразок рец. № 4
Абсолютні показники						
Органолептична оцінка, бали	35	100	80,00	86,40	82,80	87,60
НАК, % добової потреби	10	25	20,40	19,00	21,90	19,10
БЦп, %	10	70	67,25	68,02	69,06	68,27
Омега 3 і омега 6, % добової потреби	15	20	2,00	13,00	13,00	13,00
Йод, % добової потреби	10	100	5,27	120,30	120,30	120,30
Кальцій, % добової потреби	10	20	6,24	20,00	19,80	19,90
Вітамін Е, % добової потреби	10	20	5,90	15,50	15,40	15,60
Відносні показники						
Органолептична оцінка	35	1	0,80	0,86	0,83	0,88
НАК	10	1	0,82	0,76	0,88	0,76
БЦп, %	10	1	0,96	0,97	0,99	0,98
Омега 3 і омега 6	15	1	0,10	0,65	0,65	0,65
Йод	10	1	0,05	1,20	1,20	1,20
Кальцій	10	1	0,31	1,00	0,99	1,00
Вітамін Е	10	1	0,30	0,78	0,77	0,78
Розрахунок інтегрального показнику якості						

Органолептична оцінка	35	35	28,00	30,24	28,98	30,66
НАК	10	10	8,16	7,60	8,76	7,64
БЦп, %	10	10	9,61	9,72	9,87	9,75
Омега 3 і омега 6	15	15	1,50	9,75	9,75	9,75
Йод	10	10	0,53	12,03	12,03	12,03
Кальцій	10	10	3,12	10,00	9,90	9,95
Вітамін Е	10	10	2,95	7,75	7,70	7,80
ІПЯ	100	100	53,86	87,09	86,99	87,58

Дані табл. 4.15 свідчать, що розроблені зразки рец. № 2, 3 і 4 мають вищі бали ніж прототип за органолептичною оцінкою, характеризуються більшими значеннями БЦп, що збільшує їх біологічну цінність порівняно з прототипом, а також вищим ступенем задоволення добової потреби в жирних кислотах родин ω 3 і ω 6, йоді, кальції, вітаміні Е, ніж прототип. Інтегральний показник якості прототипу становить 53,86, зразків рец. № 2 – 87,09, рец. № 3 – 86,99, рец. № 4 – 87,58. Морожені напівфабрикати з додаванням спецій, крупи манної та моркви мають більші значення інтегрального показнику якості, ніж прототип, на 33,2, 33,1 та 33,7 % відповідно. Більш високе значення ІПЯ розроблених зразків порівняно з прототипом пояснюється їх високими органолептичними властивостями, високим ступенем задоволення добової потреби у незамінних амінокислотах, жирних кислотах родин ω 3 і ω 6, мінеральних речовинах, вітамінах, а також кращою їх збалансованістю.

На основі даних табл. 4.15 побудовані профілі якості прототипу (рис. 4.16) та розроблених напівфабрикатів (рис. 4.17, 4.18, 4.19) відносно до еталону.

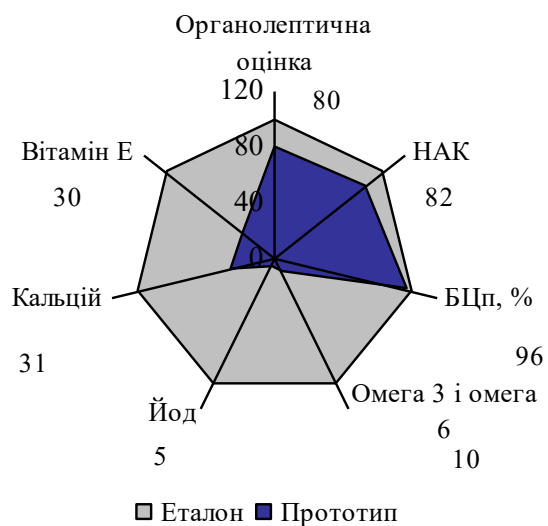


Рис. 4.16 – Профіль якості морожених напівфабрикатів-прототипу

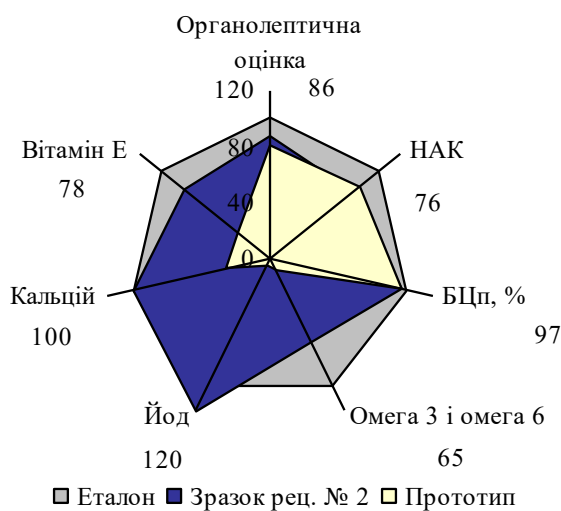


Рис. 4.17 – Профіль якості морожених напівфабрикатів рец. № 2

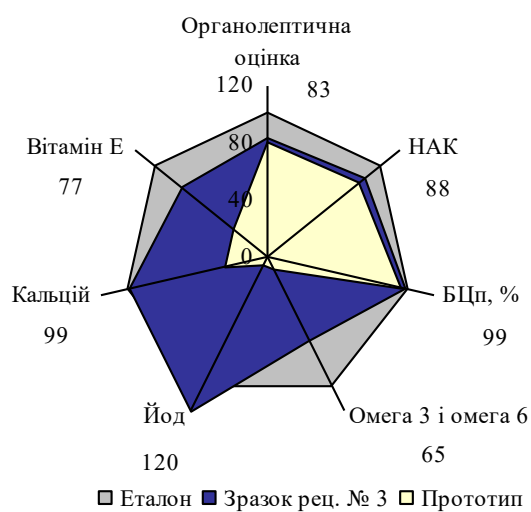


Рис. 4.18 – Профіль якості морожених напівфабрикатів рец. № 3

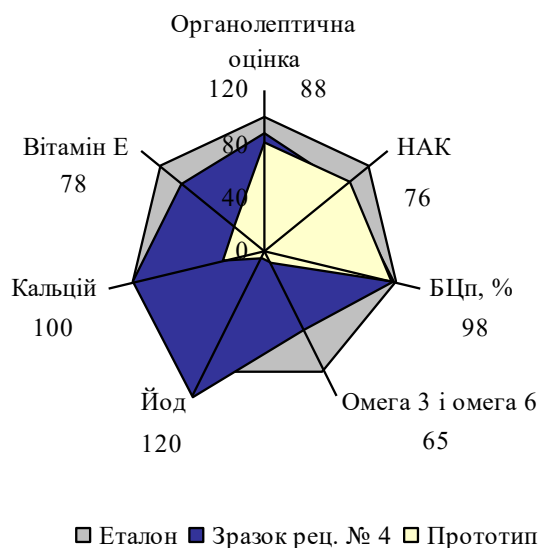


Рис. 4.19 – Профіль якості морожених напівфабрикатів рец. № 4

Як видно з рис. 4.16, 4.17, 4.18 і 4.19, розроблені напівфабрикати рец. № 2, 3 і 4 характеризуються більшою площею на профілях якості, ніж прототип, що свідчить про наближення їх до еталону.

Наряду з інтегральним показником якості розрахований показник конкурентнопридатності морожених напівфабрикатів. Результати розрахунків наведені в табл. 4.16.

Таблиця 4.16

Показник конкурентнопридатності морожених напівфабрикатів

Показник	Коефіцієнт вагомості	Еталон	Зразок рец. № 2 (прототип)	Зразок рец. № 2	Зразок рец. № 3	Зразок рец. № 4
Вихідні дані						
ПЯ	0,45	100,00	53,86	87,09	86,99	87,58
Рівень собівартості*	0,35	100,00	100,00	111,51	97,61	94,94
Патентна захищеність	0,20	100,00	33,00	100,00	100,00	100,00
Розрахунок показнику конкурентнопридатності						
ПЯ	0,45	45,00	24,24	39,19	39,14	39,41
Рівень собівартості	0,35	35,00	35,00	30,97	35,84	36,77
Патентна захищеність	0,20	20,00	6,60	20,00	20,00	20,00
Показник конкурентнопридатності	1,00	100,00	65,84	90,16	94,98	96,18

* - розраховано як співвідношення фактичної собівартості розробленого зразку до собівартості прототипу

Дані табл. 4.16 свідчать, що показник конкурентнопридатності розроблених нами рецептур морожених напівфабрикатів вищий, ніж у прототипі та становить для прототипу 65,84, для зразків рец. № 2, 3 і 4 – 90,16, 94,98 і 96,18 відповідно, що характеризує ці вироби як високоперспективну продукцію з підвищеною біологічною цінністю та ефективністю (показник конкурентнопридатності вищий, ніж 85 од.).

Таким чином, інтегральний показник якості прототипу становить 53,86, зразків рец. № 2 – 87,09, рец. № 3 – 86,99, рец. № 4 – 87,58, що на 33,2, 33,1 та 33,7 % більше ніж у прототипа. Розроблені напівфабрикати рец. № 2, 3 і 4 характеризуються більшою площею на профілях якості, ніж прототип, що свідчить про наближення їх до еталону та обумовлено високими органолептичними властивостями розроблених виробів, високим ступенем задоволення добової потреби у незамінних амінокислотах, жирних кислотах родин ω 3 і ω 6, мінеральних речовинах, вітамінах, а також кращою їх збалансованістю.

Показник конкурентнопридатності розроблених нами рецептур напівфабрикатів вищий, ніж у прототипі та становить для прототипу 65,84, для зразків рец. № 2, 3 і 4 – 90,16, 94,98 і 96,18, відповідно, що характеризує розроблені вироби як продукцію підвищеної біологічної цінності.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Бурхливий розвиток промисловості у другій половині ХХ ст. сприяє підвищенню уваги до питань охорони праці. Проблема створення безпечних і нешкідливих умов праці в Україні існувала завжди, тому в 1992 р. в Україні вперше прийняли Закон “Про охорону праці”. Цей закон визначає пріоритетні напрямки реалізації конституційного права громадян на охорону їхнього життя і здоров’я в процесі трудової діяльності. Покращення умов і безпеки праці працівників є однією з основ створення системи управління охороною праці на підприємстві. У 2002 р. прийнята нова редакція цього закону [51].

За умов широкого впровадження у рибооброблювальній галузі сучасних технологічних засобів механізації виробничих процесів, індивідуальних технологій, нових форм організації праці особливого значення набуває проблема безпеки праці. Поліпшення умов праці, доведення їх до нормативних вимог є одним з резервів зростання продуктивності виробництва, а також дозволяє знизити ризик травмування і професійної захворюваності працівників. У рамках функціонування СУОП на підприємстві ідентифікують і оцінюють ризики виникнення нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, що дозволить більш раціонально використовувати кошти на поліпшення стану охорони праці [52].

Я проходила переддипломну практику на рибопереробному заводі ТОВ «Плеяди» розташований за адресою в Київській області, місто Боярка, провулок Сосновий, 2.

На підприємстві «Плеяди» створена служба охорони праці згідно з вимогами ст. 15 Закону України «Про охорону праці» (2002 р.) [51], та «Типового положення про охорону праці на підприємстві», затвердженого Наказом Держнаглядохоронпраці від 15.11.2004 р. № 255) (НПАОП 0.00-4.21.-04) [53].

Служба з охорони праці на РПЗ «Плеяди» вирішує такі завдання:

забезпечує безпеку виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд, забезпечує працюючих засобами індивідуального та колективного захисту, здійснює професійну підготовку і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, веде пропаганду безпечних методів праці, забезпечує оптимальні режими праці і відпочинку працюючих та вимагає професійного добору виконавців для певних видів робіт.

Служба охорони праці створюється незалежно від форми власності та видів діяльності для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Роботодавець затверджує положення, інструкції, інші документи з охорони праці, що діють у межах підприємства та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на робочих місцях. Комісія з питань охорони праці на підприємстві працює відповідно до нормативно-правових актів.

Режиму праці і відпочинку робітників на підприємстві приділяється велике значення відповідно до Кодексу Законів про працю України. Тривалість робочого дня для працівників в цеху не перевищує 40 годин/тиждень.

Під час прийняття працівників на роботу і протягом роботи на підприємстві вони проходять за рахунок роботодавця інструктажі, навчання та перевірку знань з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим. Навчання з охорони праці здійснюють згідно з вимогами «Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» (НПАОП 0.00-4.12-05), затверджене Наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15 [54].

Медичні огляди на підприємстві проводяться згідно з НПАОП 0.00-4.02.-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій», затверджений наказом МОЗ України від 21.05.2007 року № 246 [55].

На підприємстві медичні огляди проходять сортувальники риби, розбиральники риби, працівники, що проводять посіл і маринування риби,

працівники, що здійснюють приготування оцтової суміші для маринування риби та працівники, що готують розчин прянощів для маринаду.

Важливими працезахоронними заходами на підприємстві є адміністративно-громадський контроль з охорони праці. Оперативний контроль – це регламентований порядок перевірки стану охорони праці та звіти керівників нижчих організацій перед вищими про стан охорони праці та вжиті заходи щодо його поліпшення. Оперативний здійснюють за трьома ступенями. Перший ступінь полягає в тому, що майстер цеху щоденно перед початком роботи перевіряє стан охорони праці на робочих місцях і вживає заходи щодо усунення виявлених недоліків. У кінці зміни вони доповідають начальнику про не усунуті недоліки, і записують у журнал. Другий ступінь – головний технолог, начальник цеху один раз на 7-10 днів обходять виробничі дільниці, контролюють стан охорони праці на підприємстві та виконання контролю першого ступеня. Третій ступінь – комісія у складі інженера з охорони праці та головного технолога один раз на місяць здійснюють комплексну перевірку окремих цехів або всього господарства. Після чого заслуховуються звіти керівників і оформляють перевірку протоколом.

Відповідальність щодо забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) – покладена на керівників виробничих підрозділів. Рівень забезпечення ЗІЗ визначають згідно з НПАОП 05.0-3.03-06 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибопереробного господарства», затвердженні Наказом МНС України від 11.04.2006 р. № 214 [56].

Працівники заводу забезпеченні санітарно-побутовими приміщеннями: гардеробними, душовими, кімнатами для відпочинку та приймання їжі, туалетами.

У ст. 5 Закону України «Про охорону праці» вказано, що під час укладання трудового договору роботодавець повинен проінформувати працівників про умови праці та про наявність на їх робочих місцях небезпечних і шкідливих виробничих чинників, які не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і

компенсації за роботу в таких умовах згідно із законодавством і колективним договором. Щоб урегулювати відносини між роботодавцями і працівниками щодо реалізації їх прав на здорові і безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення та пільги і компенсації за роботу в несприятливих умовах, Кабінет Міністрів України 1 серпня 1992 р. ухвалив постанову № 442 та НПАОП 0.00-6.23-92 «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» [57, 58].

Атестація передбачає:

- виявлення небезпечних виробничих чинників та причин їх утворення;
- дослідження санітарно-гігієнічних чинників виробничого довкілля, важкості та напруженості праці;
- комплексне оцінювання ступеню шкідливості чинників виробничого довкілля;
- обґрунтування віднесення робочого місця до відповідної категорії зі шкідливими умовами праці;
- підтвердження права працівника на пільгове пенсійне забезпечення, додаткову відпустку, скорочений робочий день, інші пільги та компенсації;
- розроблення заходів для поліпшення стану безпеки і умов праці.

Атестацію потрібно проводити не рідше одного разу в 5 років у терміни, передбачені колективним договором підприємства.

Спираючись на ці документи у ТОВ «РПЗ «Плеяди», проведено атестацію робочих місць на відповідність безпечності процесів.

Проатестовані робочі місця сортувальників риби та працівників, які розбирають рибну продукцію і визначено, що їх умови праці належать до другого класу умов праці.

Дотримання правил безпеки при виконанні технологічних процесів при перероблянні продукції рибництва відбувається відповідно до НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств» Затверджені Наказом МНС України від 16.06.2006 р. № 365 [59].

При маринуванні риби на окремих технологічних операціях використовують такі основні машини як: мийна та рибозасолювальна машини, механічні преси для ущільнення риби, солерозчинники, обладнання для приготування та зберігання тузлуку, ванни для соління та маринування риби, чани. При розбиранні риби в розбиральній машині зони ріжучих механізмів мають бути закриті для запобігання потрапляння рук у робочі органи ріжучого механізму.

Мийні машини обладнанні пристроями для запобігання розбризування води за межі бортиків. Під час ручного розбирання риби працівникам видаються добре наточені ножі, шкребки, дерев'яні дощечки. Металеві листи для розбирання риби мають відбортовані краї з гладкою поверхнею. Ванни і чани для соління та маринування риби виготовляють з водонепроникного матеріалу.

Під час роботи на рибозасолювальному агрегаті встановлений щиток, що захищає очі від солі, а для захисту рук працівники використовують щітки, шкребки та спеціальні рукавиці.

Для приготуванні маринованої заливки до складу якої входить оцтова кислота використовуються респіратори та гумові рукавиці, щоб під час наливання оцтової есенції робітник не отримав опіки шкіри [60].

Механічний прес, який використовується для ущільнення риби закріплений на обгумовані колеса. Інвентар і устаткування, що застосовують для маринування риби виготовлений з антикорозійних матеріалів. Для зручності додавання солі та маринаду обладнані механізовані майданчики.

Потенційно виробничі небезпеки та наслідки при маринуванні рибної продукції наведені в таблиці 5.2.

Формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів виробництва.

Технологічний процес, механізми обладнання	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)	Наслідки	Запропоновані заходи
Обслуговування мийної машини	Відсутність захисних пристроїв для запобігання розбрикування води на підлогу	Не використання спеціального взуття	Працівник може впасти	Численні переломи	Повинна бути наявність захисних пристроїв
Нанизування риби на металеві прутки	Відсутність захисних рукавиць	Працівник виконує роботу без захисних рукавиць	Пошкодження рук	Травма рук	Інструктаж з безпеки праці
Розбирання риби за допомогою розбиральної машини	Відсутність захисних огорож для ріжучих механізмів	Подавання сировини руками	Потрапляння руки у робочі органи ріжучого механізму	Травма рук	Зони ріжучих органів мають бути закриті
Приготування оцтово-пряного маринаду	Відсутність респіраторів та гумових рукавиць	Не використання спеціального респіратора або марлевої пов'язки.	Потрапляння оцтової есенції на шкіру та слизові оболонки.	Опіки ділянок тіла	Інструктаж з безпеки праці та використання ЗІЗ

Із вище наведеної таблиці ми бачимо, що мийна машина повинна бути обладнана засобами для розбрикування води, під час нанизування риби на прутки для безпеки працівника повинні бути спеціальні рукавиці, а при обслуговуванні розбиральної машини безпекою для працівника є закриття зони ріжучих механізмів.

Рівень виробничого травматизму на підприємстві за останні 3 роки наводимо у таблиці 5.3.

Рівень виробничого травматизму і професійних захворювань на

ТОВ «РПЗ «Плеяди»

Показники	Роки		
	2007	2008	2009
1	2	3	4
Середньооблікова чисельність працівників	150	200	200
Кількість потерпілих через нещасні випадки (згідно з актами Н-1)	1	1	--
Кількість людино-днів непрацездатності	7	4	--
Коефіцієнт частоти травматизму	6,7	5	--
Коефіцієнт тяжкості травматизму	7	4	--
Коефіцієнт трудових втрат	46,7	20	--

За даними таблиці 5.2. ми бачимо, що кількість потерпілих через нещасні випадки у 2007-2008 роках становило по 1 особі. Нещасні випадки були пов'язані з обслуговуванням розбиральної машини, і наслідком цього була травма рук. Кількість людино-днів непрацездатності у 2007 році становило 7, а у 2008 році – 4.

Завдяки тому, що на ТОВ «РПЗ «Плеяди» поступає достатнє фінансування заходів з охорони праці, то виробничі травми в 2009 році є відсутніми, в порівнянні з 2008 та 2009 роками, де були невеликі виробничі травми.

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві наведено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4.

Фінансування заходів на охорону праці на ТОВ «РПЗ «Плеяди»

Показники	Роки		
	2007	2008	2009
Загальний обсяг фінансування заходів на охорону праці, грн.	72000	74000	74000
У % від суми реалізованої продукції/ або від фонду заробітної плати (якщо підтримується бюджетне)	0,5	0,5	0,5

З таблиці 5.3 ми бачимо, що обсяг фінансування відповідає вимогам ст. 19 Закону України «Про охорону праці», що передбачають для не бюджетних підприємств – 0,5 % суми реалізованої продукції [61]. Дані кошти витрачаються навчання працівників для безпечного методу роботи, на удосконалення санітарно-побутових приміщень, умов праці, відпочинку працівників та вдосконалення пожежної безпеки на рибопереробному заводі.

Пожежну безпеку на рибооброблювальних підприємствах забезпечують впровадженням організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на запобігання пожежам, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних економічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та успішного гасіння пожеж.

Аналізуючи стан пожежної безпеки на ТОВ РПЗ «Плеяди» можна сказати, що система пожежної безпеки відповідає основним вимогам НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні» [62].

Причинами пожеж та вибухів на рибооброблювальному підприємстві у більшості випадків є порушення правил і норм пожежної безпеки, зазначених у Законі України «Про пожежну безпеку» та Правилах пожежної безпеки Агропромислового комплексу України [63, 64]. Небезпечними чинниками пожежі і вибуху, які можуть призвести до травм, отруєння, загибелі людей або матеріальних збитків є відкритий вогонь, іскри, підвищена температура, токсичні продукти горіння, дим, низький вміст кисню, обвалення будинків і споруд.

Під час підготовки матеріалів для написання магістерської роботи проаналізувавши показники, що характеризують стан охорони праці на ТОВ «РПЗ «Плеяди» можемо зробити висновки, про те, що ефективність функціонування охорони праці на підприємстві знаходиться на доброму рівні і проаналізувавши показники рівня травматизму ми бачимо, що у 2010 році виробничі травми є відсутніми, а фінансування заходів відбувається в повному обсязі, працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту, санітарно-побутовими

приміщеннями (душовими, гардеробними, кімнатами для відпочинку та приймання їжі, туалетами), на підприємстві своєчасно проводяться навчання та інструктаж працівників.

РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

З метою виявлення економічної доцільності впровадження результатів досліджень, а саме рецептур виробництва морожених напівфабрикатів підвищеної біологічної цінності, в роботі розраховано собівартість виробництва продукції, її ціну, прибуток підприємства від реалізації продукції, рівень рентабельності та термін окупності виробництва.

6.1 Калькуляція собівартості та розрахунок оптової ціни продукції

6.1.1 Розрахунок вартості витрат по статті «Сировина та основні матеріали»

До прямих матеріальних витрат належить вартість сировини, основних матеріалів, тари, пакувальних матеріалів, води і електроенергії, які можуть бути безпосередньо віднесені до даного виду продукції.

Розрахунок проведений на основі Типового положення з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості [393].

В розрахунках за одиницю продукції приймається 100 кг готової продукції.

Вартість сировини і матеріалів визначено на підставі рецептури і оптових цін на її складові. Результати розрахунків наведені в табл. 61.

Таблиця 6.1

Розрахунок вартості витрат по статті «Сировина та основні матеріали»

Найменування сировини	Рец. № 1 (прототип)			Рец. № 2			Рец. № 3			Рец. № 4		
	Оптовачіна, грн./кг	Норматив витрати сировини, кг, %	Вартість сировини, грн.	Оптовачіна, грн/кг, %	Норматив витрати сировини, кг, %	Вартість сировини, грн.	Оптова ціна, грн/кг	Норматив витрати сировини, кг, %	Вартість сировини, грн.	Оптова ціна, грн/кг	Норматив витрати сировини, кг, %	Вартість сировини, грн.
Фарш із риби	40,0	52,40	209600,00	40,0	28,10	11240,00	40,0	24,20	968,00	40,0	22,60	904,00
Кальмар	20,0	0,00	0,00	20,0	15,60	3120,00	20,0	15,60	312,00	20,0	15,60	312,00
Сало	20,0	0,00	0,00	20,0	4,30	860,00	20,0	4,30	86,00	20,0	4,30	86,00
Олія соняш.	9,5	0,00	0,00	9,5	1,70	160,15	9,5	1,70	16,15	9,5	1,70	16,15
Хліб	5,0	10,50	520,50	5,0	6,10	300,50	5,0	6,10	30,50	5,0	6,10	30,50
Молоко	7,0	16,10	1120,70	7,0	0,00	0,00	7,0	0,00	0,00	7,0	0,00	0,00
Сухе молоко	18,0	0,00	0,00	18,0	8,70	1560,60	18,0	8,70	156,60	18,0	8,70	156,60
Яйця	16,0	8,10	1290,60	16,0	6,0	96,0	16,0	6,0	96,0	16,0	6,0	96,0
Цибуля	5,0	6,16	300,80	5,0	4,73	230,65	5,0	4,73	23,65	5,0	4,73	23,65
Ламінарія	50,0	0,00	0,00	50,0	0,00	0,00	50,0	0,10	5,00	50,0	0,10	5,00
Фукус	50,0	0,00	0,00	50,0	0,10	50,00	50,0	0,00	0,00	50,0	0,00	0,00
Сіль	0,9	1,60	10,44	0,9	1,30	1,17	0,9	1,30	1,17	0,9	1,30	1,17
Перець чор. мелений	70,0	0,01	0,560	70,0	0,02	1,19	70,0	0,01	0,91	70,0	0,01	0,91
Сир твердий	42,0	0,00	0,00	42,0	8,70	365,40	42,0	8,70	365,40	42,0	8,70	365,40
Гриби (печериці)	20,0	0,00	0,00	20,0	11,31	226,20	20,0	11,31	226,20	20,0	11,31	226,20
Панірувал. сухарі	5,3	5,60	290,68	5,3	8,70	46,11	5,3	8,70	46,11	5,3	8,70	46,11
Орегано сушений	130,0	0,00	0,00	130,0	0,40	52,00	130,0	0,00	0,00	130,0	0,00	0,00
Корінь селери сушений	77,0	0,00	0,00	77,0	0,40	30,80	77,0	0,00	0,00	77,0	0,00	0,00
Крупа манна	8,0	0,00	0,00	8,0	0,00	0,00	8,0	4,30	34,40	8,0	0,00	0,00
Морква	5,0	0,00	0,00	5,0	0,00	0,00	5,0	0,00	0,00	5,0	6,71	33,55
Разом, грн./100 кг			24530,28			25720,77			23680,09			23030,24

Витрати по статті складають, грн./100 кг: 2453,28 для рец. № 1, 2572,77 для рец. № 2, 2368,09 для рец. № 3 та 2303,24 для рец. № 4.

6.1.2 Розрахунок вартості витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали» представлений в табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Розрахунок вартості витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

Найменування тари і пакувальних матеріалів	Од. вим.	Потреба на 100 кг готової продукції	Ціна за одиницю, грн.	Вартість матеріалів, грн.
Пакет із полімерного матеріалу	тыс.шт.	1	210	210,00
Ящик із гофрованого картону № 16	шт.	13	30,42	440,46
Прокладка картонна	шт.	26	2,26	60,76
Контрольний талон	шт.	13	0,05	0,7
Етикетка для ящику	шт.	13	0,05	0,7
Скотч	м.п.	25	0,5	10,25
Разом:				730,60

Витрати по статті складають 700,60 грн./100 кг для кожної рецептури.

6.1.3 Розрахунок вартості витрат по статті «Паливо й енергія на технологічні цілі» включає нормативи витрат палива й енергії (електричної, теплової), що витрачаються на технологічні цілі (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Нормативи витрат води та електроенергії для виробництва 100 кг морожених напівфабрикатів

Найменування устаткування за видами продукції	Кількість, шт.	Час роботи в зміну, год	Водоспоживання, м ³ /год	Встановлена потужність, кВт/год	Споживання води в зміну, м ³	Споживання електроенергії в зміну, кВт
Рец. № 1						
Машина для розроблення риби ІРА-104	1	7	16	10	112,00	70,00
Філетировочна машина Баадер-99	1	7		4		28,00
Машина для видалення шкіри Баадер-46	1	7		1,6		11,20
Машина для видалення забруднень РМ-2М	1	7	2,5	1	17,50	7,00
Ваги CAS DB-300H	2	7				
Машина Flottwerk ZS 3 для очищення та миття овочів	1	7	1,5	1,25	10,50	8,75
М'ясорубка електрична МІМ-300	1	7		1,9		13,30

Продовження табл. 6.3

Вакуумна фаршемішалка Тесnotrip PB-300	1	7		5		35,00
Формовочна машина AFM ALCO	1	7		0,55		3,85
Машина для подрібнення хлібу SG	1	7		0,74		5,18
Машина автоматичного панірування MINI	1	7		0,184		1,29
Камера шокової заморозки BURAN L 468	1	7		60		420,00
Машина для упакування GALAXY	1	7		2,8		19,60
Разом у зміну:					140,00	623,17
Разом на добу:					280,00	1246,34
Разом на 100 кг:					4,00	17,80
Рец. № 2, 3, 4						
Машина для розроблення риби РА-104	1	7	16	10	112,00	70,00
Філетировочна машина Баадер- 99	1	7		4		28,00
Машина для видалення шкіри Баадер-46	1	7		1,6		11,20
Машина для видалення забруднень РМ-2М	1	7	2,5	1	17,50	7,00
Ваги CAS DB-300H	2	7				
Машина Flottwerk ZS 3 для очищення та миття овочів	1	7	1,5	1,25	10,50	8,75
М'ясорубка електрична МІМ- 300	1	7		1,9		13,30
Вакуумна фаршемішалка Тесnotrip PB-300	1	7		5		35,00
Формовочна машина AFM ALCO	1	7		0,55		3,85
Машина для подрібнення хлібу SG	1	7		0,74		5,18
Машина автоматичного панірування MINI	1	7		0,184		1,29
Камера шокової заморозки BURAN L 468	1	7		60		420,00
Машина для упакування GALAXY	1	7		2,8		19,60
Овочерізка Торгмаш МПО-1-02	1	7		1		7,00
Універсальна кухонна машина Торгмаш 0,7	1	7		1		7,00
Разом у зміну:					140,00	637,17
Разом на добу:					280,00	1274,34
Разом на 100 кг:					4,00	18,20

Розрахунок вартості витрат по статті «Паливо й енергія на технологічні цілі» представлений в табл. 5.4.

Таблиця 5.4

Розрахунок вартості витрат по статті «Паливо й енергія на технологічні цілі»

Найменування ресурсів за видами продукції	Од. вим.	Потреба ресурсів на 100 кг	Ціна за одиницю, грн.	Вартість ресурсів, грн.
Рец. № 1				
Вода	м ³	4,00	17	68
Електроенергія	кВт	9,00	4,92	38,2
Разом:				106,2
Рец. № 2, 3, 4				
Вода	м ³	4,00	17	68
Електроенергія	кВт	9,40	4,92	40,2
Разом:				108,2

7.1.4 Розрахунок вартості витрат по статті «Основна заробітна плата» та «Додаткова заробітна плата»

Розрахунок вартості витрат по статті «Основна заробітна плата» представлений в табл. 5.5.

Таблиця 5.5

Розрахунок вартості витрат по статті «Основна заробітна плата»

Найменування професії робочих за видами продукції	Кількість робочих, чоловік	Тарифний розряд	Ефективний фонд робочого часу, год	Годинна тар. ст.	Річний фонд основної заробітної плати, грн.
Рец. № 1					
Оператор машини для розроблення риби ІРА-104	2	4	1860	8,87	16506,11
Оператор філетировочної машини Баадер-99	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор машини для видалення шкіри Баадер-46	2	4	1860	8,87	16506,11

Продовження табл. 5.5

Оператор машини для видалення забруднень РМ-2М	1	4	1860	8,87	16506,11
Вагар	2	2	1860	6,86	12754,72
Оператор машини Flottwerk ZS	1	4	1860	8,87	16506,11

3 для очищення та миття овочів					
Оператор м'ясорубки електрична MIM-300	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор вакуумної фаршемішалки Tecnotrip PB-300	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор формовочної машини AFM ALCO	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор машини для подрібнення хлібу SG	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор машини автоматичного панірування MINI	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор камери шокової заморозки BURAN L 468	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор машини для упакування GALAXY	1	4	1860	8,87	16506,11
Прибиральник виробничих приміщень	2	1	1860	5,76	10718,25
Вантажник	2	1	1860	5,76	10718,25
Разом на рік:					219509,76
Разом на 1 т продукції:					133,44
Разом на 100 кг продукції:					13,34
Рец. № 2, 3, 4					
Оператор машини для розроблення риби IPA-104	2	4	1860	8,87	16506,11
Оператор філетировочної машини Баадер-99	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор машини для видалення шкіри Баадер-46	2	4	1860	8,87	16506,11
Оператор машини для видалення забруднень PM-2M	1	4	1860	8,87	16506,11
Вагар	2	2	1860	6,86	12754,72
Оператор машини Flottwerk ZS 3 для очищення та миття овочів	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор м'ясорубки електрична MIM-300	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор вакуумної фаршемішалки Tecnotrip PB-300	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор формовочної машини AFM ALCO	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор машини для подрібнення хлібу SG	1	4	1860	8,87	16506,11

Продовження табл. 6.5

Оператор машини автоматичного панірування MINI	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор камери шокової	1	4	1860	8,87	16506,11

заморозки BURAN L 468					
Оператор машини для упаковування GALAXY	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор овочерізки Торгмаш МПО-1-02	1	4	1860	8,87	16506,11
Оператор універсальної кухонної машини Торгмаш 0,7	1	4	1860	8,87	16506,11
Прибиральник виробничих приміщень	2	1	1860	5,76	10718,25
Вантажник	2	1	1860	5,76	10718,25
Разом на рік:					265276,69
Разом на 1 т продукції:					161,26
Разом на 100 кг продукції:					16,13

Витрати на виплату надбавок, премій, доплат тощо за даними підприємства прийнято в розмірі 30 % від основної заробітної плати. Розрахунок вартості витрат по статті «Додаткова заробітна плата» представлений в табл. 5.6.

Таблиця 5.6

Розрахунок вартості витрат по статті «Додаткова заробітна плата»

Види продукції	Основна заробітна плата	Додаткова заробітна плата	Загальний фонд заробітної плати
	грн./100 кг продукції		
Рец. № 1	13,34	4,00	17,34
Рец. № 2, 3, 4	16,13	4,84	20,97

7.1.5 Відрахування в єдиний соціальний фонд за даними підприємства прийнято в розмірі 39,8 % від загального фонду заробітної плати (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

Розрахунок вартості витрат за відрахуваннями в єдиний соціальний фонд

Види продукції	Відрахування в єдиний соціальний фонд, грн./100 кг продукції
Рец. № 1	6,90
Рец. № 2, 3, 4	8,35

7.1.6 Розрахунок витрат по статті «Утримання та експлуатація обладнання» за даними підприємства прийнято в розмірі 170 % від основної заробітної плати робітників (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

Розрахунок витрат по статті «Утримання та експлуатація обладнання»

Види продукції	Витрати по статті «Утримання та експлуатація обладнання», грн./100 кг продукції
Рец. № 1	22,68
Рец. № 2, 3, 4	27,42

7.1.7 Розрахунок витрат по статті «Загальновиробничі витрати» за даними підприємства прийнято в розмірі 250 % від основної заробітної плати робітників (табл. 5.9).

Таблиця 5.9

Розрахунок витрат по статті «Загальновиробничі витрати»

Види продукції	Витрати по статті «Загальновиробничі витрати», грн./100 кг продукції
Рец. № 1	33,35
Рец. № 2, 3, 4	40,33

Витрати по статті складають, грн./100 кг: 33,35 для рец. № 1, 40,33 для рец. № 2, 40,33 для рец. № 3 та 40,33 для рец. № 4.

Розрахунок виробничої собівартості напівфабрикатів і ціни реалізації на них представлений в табл. 5.10. Витрати по статті «Адміністративні витрати» за даними підприємства прийнято в розмірі 340 % від основної заробітної плати робітників, витрати на збут – 1,5 % від виробничої собівартості, інші витрати – 0,5 % від виробничої собівартості. Нормований прибуток підприємства становить 15 %, податок на прибуток – 23 %, ПДВ – 20 % від повної собівартості.

Таблиця 5.10

Розрахунок виробничої собівартості, грн./100 кг продукції

Статті витрат	Рец. № 1	Рец. № 2	Рец. № 3	Рец. № 4
Сировина та основні матеріали	2453,28	2572,77	2368,09	2303,24
Допоміжні та таропакувальні матеріали	73,60	73,60	73,60	73,60
Паливо й енергія на технологічні цілі	32,28	32,64	32,64	32,64
Основна заробітна плата	13,34	16,13	16,13	16,13
Додаткова заробітна плата	4,00	4,84	4,84	4,84
Відрахування в єдиний соціальний фонд	6,90	8,35	8,35	8,35
Утримання та експлуатація обладнання	22,68	27,42	27,42	27,42
Загальновиробничі витрати	33,35	40,33	40,33	40,33
Виробнича собівартість	2639,43	2776,08	2571,40	2506,55
Адміністративні витрати	45,36	54,84	54,84	54,84
Витрати на збут	39,59	41,64	38,57	37,60

Інші витрати	13,20	13,88	12,86	12,53
Повна собівартість	2737,57	2886,44	2677,67	2611,52
Нормований прибуток підприємства	410,64	432,97	401,65	391,73
Податок на прибуток	629,64	663,88	615,86	600,65
ПДВ	547,51	577,29	535,53	522,30
Ціна реалізації	4325,37	4560,58	4230,72	4126,21
Чистий прибуток	667,51	552,88	713,64	764,57
Рівень рентабельності, %	24	19	27	29

Існуюча виробнича потужність цеху по виробництву морожених напівфабрикатів складає 7 т/добу. Підприємство працює 225 діб на рік.

Аналіз результатів розрахунків основних техніко-економічних показників доцільності впровадження нових рецептур показав, що рівень рентабельності виробництва напівфабрикатів рец. № 3 і 4 вище, ніж у прототипа, і становить 27 і 29 % відповідно. Виробництво напівфабрикатів рец. № 2 має рівень рентабельності 19 %, що у порівнянні з іншими зразками економічно недоцільно.

Тому для подальших розрахунків приймається виробництво напівфабрикатів на діючих потужностях в кількості 3/добу продукції рец. № 3 та 4 т/добу продукції рец. № 4. Річний прибуток підприємства від реалізації напівфабрикатів рец. № 3 становить 31135,42 грн., рец. № 4 – 87353,76 грн.

Капітальні вкладення при освоєнні виробництва нових видів напівфабрикатів складають 39451,1 грн. в т. ч.:

- вартість додаткового обладнання (Овочерізка Торгмаш МПО-1-02 та Універсальна кухонна машина Торгмаш 0,7) – 30347 грн.;
- транспортні витрати (приймається 5 % від вартості додаткового обладнання) – 1517,35 грн.;
- витрати проектування (приймається 10 % від вартості додаткового обладнання) – 3034,7 грн.;
- витрати монтажу (приймається 15 % від вартості додаткового обладнання) – 4552,05 грн.

Розрахуємо термін окупності виробництва за формулою 5.1:

$$T = \frac{K}{\Delta\text{ЧП}}, \quad (5.1)$$

де К – капітальні витрати за проектом, тис. грн; $\Delta\text{ЧП}$ – зміна річного чистого прибутку, тис. грн, від впровадження пропонованих заходів.

Отже, термін окупності виробництва нових видів напівфабрикатів становить 0,33 року.

Розрахунок економічних показників ефективності виробництва та реалізації нових видів напівфабрикатів, порівняно з виробом-прототипом, дозволяє зробити наступні висновки:

- витрати на сировину та основні матеріали зразків рец. № 3 і 4 нижчі порівняно з прототипом, що пояснюється нижчою вартістю інгредієнтів напівфабрикатів, зразки рец. № 2 відрізняються вищою вартістю через високу ціну на спеції;
- особливості технології розроблених зразків напівфабрикатів вимагають капітальних вкладень в розмірі 39451,1 грн. на придбання додаткового технологічного обладнання та його монтаж, а також додаткових затрат трудових ресурсів для експлуатації цього обладнання.

Збільшення витрат за вищенаведеними статтями компенсується зниженням витрат по інших статтях, що обумовило нижчі ціни на розроблені зразки рец. № 3 і 4, порівняно з прототипом.

Соціальна ефективність виробництва напівфабрикатів полягає у розширенні асортименту рибної продукції, яка характеризується високою біологічною цінністю білків, ефективністю ліпідів, підвищеним вмістом мінеральних елементів (кальцію, фосфору, магнію, йоду, селену), вітамінів (А, Е і В₆, β -каротину). Виробництво напівфабрикатів підвищеної біологічної цінності сприятиме покращенню структури харчування

населення України та наближенню споживання рибної продукції до науково обґрунтованих норм.

Таким чином, виробництво та реалізація розроблених зразків напівфабрикатів дозволить знизити собівартість виробів, збільшити прибуток та рентабельність підприємства, порівняно з прототипом, що свідчить про доцільність впровадження технології виробництва напівфабрикатів рец. № 3 і 4.

ВИСНОВОК

1. Визначено актуальність та доцільність виробництва формованих рибно-рослинних напівфабрикатів. Аналіз сировинної бази України засвідчив наявність значного об'єму прісноводних риб, в т. ч. товстолобика, який може бути ефективно використаний в технології виробництва фаршевих напівфабрикатів, що дозволить розширити об'єм виробництва та асортимент рибних фаршевих напівфабрикатів.
2. Один із численних видів прісноводних риб – товстолобик за відноситься до білкових риб із вмістом всіх незамінних амінокислот в кількостях, неадекватних ідеальному білку шкали ФАО/ВООЗ, а також до середньожирних риб із незбалансованим співвідношенням окремих фракцій жирних кислот.
3. Формалізовано вимоги, відповідно до яких здійснено моделювання рецептур багатокомпонентних фаршевих напівфабрикатів на основі товстолобика з додаванням сировини тваринного та рослинного походження.
4. Визначено гідративні властивості кухонної солі на білки фаршу з товстолобика, її властивість підвищувати водозв'язуючу здатність білків фаршу з товстолобика. Встановлена доцільність використання солі кухонної в кількості 1,5 % при виробництві напівфабрикатів за оптимальними органолептичними та реологічними характеристиками.
5. Визначено, що зі збільшенням вмісту м'яса кальмару в фарші з товстолобика сила penetрації зростає, консистенція фаршу стає більш щільною та пластичною, збільшується ВЗЗ білків фаршу. Встановлена доцільність використання м'яса кальмару в кількості 15 % для виробництва комбінованих напівфабрикатів із високими структурно-механічними показниками напівфабрикатів та мінімальними втратами маси при їх смаженні.
6. Розроблено технологію багатокомпонентних фаршевих напівфабрикатів підвищеної біологічної цінності.

7. За комплексом органолептичних показників якості напівфабрикатів (зовнішньому вигляду, запаху, консистенції, смаку) встановлено, що узагальнюючий показник якості розроблених рецептур напівфабрикатів (зразків рец. № 2, 3 і 4) суттєво вищий, ніж у прототипа (86,4, 82,8 і 87,6 проти 80,0 балів, відповідно).
8. Харчова цінність напівфабрикатів характеризується вмістом білку в зразках рец. № 1, 2, 3, 4 – 9,87; 9,49; 9,50 і 9,37; ліпідів – 4 (у прототипі); 10 – (у зразках рец. № 2, 3, 4); вуглеводів – 11,11; 11,63; 13,46 і 12,71; мінеральних речовин – 2,3 (у прототипі), 2,5 – 2,8 – (у зразках рец. № 2, 3, 4); вологи – 72,5 (у прототипі), 63,8 – 65,7 – (у зразках рец. № 2, 3, 4), %, відповідно.
9. За комплексом показників якості встановлений термін придатності до споживання морожених напівфабрикатів: рец. № 1 – 40 днів, рец. № 2, 3 і 4 – 120 днів.
10. Економічна ефективність виробництва та реалізації розроблених зразків напівфабрикатів підтверджена збільшенням прибутку зі 667,51 грн./100 кг для прототипу до 713,64 грн./100 кг для зразку рец. № 3 і 764,57 грн./100 кг для зразку рец. № 4; збільшенням рентабельності виробництва з 24 % (прототип) до 27 % (рец. № 3) і 29 % (рец. № 4). Соціальна ефективність виробництва напівфабрикатів полягає у розширенні асортименту рибної продукції підвищеної біологічної цінності, сприяє покращенню структури харчування населення України та наближенню споживання рибної продукції до науково обґрунтованих норм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 - Хомічак Л. Продовольча безпека в Україні / Л. Хомічак, Г. Гуменюк, Л. Баль-Прилипко, Ю. Слива // Продовольча індустрія АПК. – 2010. – № 2. – С. 4 – 7.
- 2 - Сімахіна Г. О., Гулий І. С., Українець А. І., Науменко Н. В. Функціональне харчування у системі відновлення здоров'я та екологічного захисту населення / Г. О. Сімахіна, І. С. Гулий, А. І. Українець, Н. В. Науменко // Наукові праці НУХТ. – 2000. – № 8. – С. 29 – 31.
3. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.uazakon.com/document/spart06/inx06088.htm>.
- 4 - Цимбаліста Н. В. Гігієнічна оцінка рівнів споживання основних груп харчових продуктів населенням України / Н. В. Цимбаліста // Проблеми харчування. – 2008. – № 1/2. – С. 45 – 48.
- 5 - Ципріян В. І. Гігієна харчування з основами нутриціології / В. І. Ципріян. – К. : Здоров'я, 1999. – 568 с.
- 6 - Сидоренко О. В., Москалюк Р. С., Романенко О. В. Теоретико-практичні засади розробки рибних кулінарних виробів підвищеної біологічної цінності.
- 7 - [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.netharbour.ru/teoriya/fabrika/smert/20.html>.
- 8 - [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://rada.gov.ua>.
- 9 - Васюкова Г. Т. Розробка та дослідження технології комбінованих м'ясо-рибних кулінарних виробів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 05.18.16 «Технологія продуктів громадського харчування» / Г. Т. Васюкова. – Х., 1996. – 48 с.
- 10 - Гринченко Н. Г. Технологія реструктурованих напівфабрикатів на основі рибної сировини : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.16 «Технологія продуктів харчування» / Н. Г. Гринченко. – Х., 2007. – 17 с.
- 11 - Романенко О. В. Споживні властивості нових пресервів на основі прісноводної риби : дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец.

05.18.15 „Товарознавство харчових продуктів ” / Романенко Олена Валеріївна. — К., 2007. — 172 с.

12 - Функціональні добавки з ламінарії у виробництві соусів : Матеріали Всеукраїнського семінару молодих вчених, аспірантів та студентів [“Основи раціонального харчування студентів”], (Донецьк, 14 – 15 квітня 2010 р.) / Донецьк : ВНИРО, 2010. – 240 с. см книжечку!

13 - Рудавська Г. Б. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення: Монографія / Рудавська Г. Б., Тищенко Є. В., Притульська Н. В. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. – 371 с.

14. Клименко М. М. Визначення біологічної цінності комбінованих м'ясних виробів з додаванням соєвої пасти / М. М. Клименко Л. Ю. Авдєєва // Наукові праці українського державного університету харчових технологій. – 2001. – № 10. – С. 67–68.

15. Кушніренко Н.М., Паламарчук А.С. Сировина і матеріали рибної промисловості: Навчальний посібник до лабораторних занять. Одеська національна академія харчових технологій, 2019. 59 с.

16. Микитюк П.В. Технологія переробки риби. К.: Бібліотека ветеринарної медицини, 1999. 125 с.

17. Визначення вмісту вологи (прилад Чижової).

18. Метод К'ельдаля.

19. Визначення вмісту жиру. Метод Сокслета.

20. Визначення вмісту кухонної солі аргентометричним способом ГОСТ 27207-87.

21. Визначення загальної кислотності ГОСТ 27082-89.

22. Визначення вмісту мінеральних речовин.

23. Відбір проб для фізико-хімічних досліджень за ГОСТом 4288-76, ГОСТ 7269-79.

24. Визначення величини рН на приладі рН-метрі.

25. Визначення волого утримуючої здатності дослідних зразків.

26. Віннов О.С. Статистична обробка експериментальних результатів дослідження (методичні вказівки).- К.: 2010, 15 с.
27. Методика визначення «багатокутника якості».
28. Менчинська А. А., Масвська Т. М., Віннов О.С. Технологічні розрахунки, облік і звітність: лабораторний практикум до виконання до виконання лабораторних робіт для студентів ОС «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології». Київ, 2019. 150 с.
29. ДСТУ 4668-2007. Риба заморожена. Технічні умови. [Чинний від 2007-11-05]. К.: Держспоживстандарт України, 2008. 12 с.
30. Приліпко Т.М. та ін. Технологія переробки продукції рибництва: навч. посібник. Подільський державний аграрно-технічний університет. Кам'янець-Подільський, 2010. 108 с.
31. Машина та обладнання переробних виробництв: Навчальний посібник /О.В. Дацишин, А.І. Ткачук, Чубов Д.С. та ін. К.: Вища освіта, 2005. 159 с.
32. Сирохман І. В. та ін. Товарознавство рибних і морепродуктів: підручник - Львів: Растр-7, 2014. 487 с.
33. Закон України «Про охорону праці», (2002 р.) //Урядовий кур'єр, 2002.-№ 46.
34. О. В. Войналович, Є.І. Марчишина, С.Д. Войтюк, О.А. Гнатюк, В.Ф. Гривков Охорона праці на рибооброблювальних підприємствах. – К.: Основа, 2009. – 270 с.
35. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про охорону праці на підприємстві», затверджене Наказом Держнаглядохоронпраці від 15.11.2004 р. № 225.
36. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Затверджене Наказом Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15.
37. НПАОП 0.00.-4.02.-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій», затверджений наказом МОЗ України від 21.05.2007 року № 246

38. НПАОП 05.0-3.03-06 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибопереробного господарства». Затвердженні Наказом МНС України від 11.04.2006р. № 214.
39. У ст. 5 Закону України «Про охорону праці».
40. НПАОП 0.00-6.23-92 «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». Затверджені Постановою Кабінету Міністрів України від 01.08.1992 р. № 442 – К.: Основа, 1993. – 29 с.
41. НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств». Затверджені Наказом МНС України від 16.06.2006 р. № 365.
42. НПАОП 0.00-8.24-05 «Перелік робіт з підвищеною небезпекою». – К.: Основа, 2005. – 11 с.
43. ст. 19 Закону України «Про охорону праці».
44. НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні». – К.: Основа, 2005. – 88 с.
45. Закон України «Про пожежну безпеку». – К.: Основа, 2007. – 56 с.
46. Правила пожежної безпеки в Україні. – К.: Основа, 2005. – 88 с.
47. Організація виробництва: Навч. посіб. / В.О.Онищенко, О.В.Редкін, А.С.Старовірець, В.Я.Чевганова. – К.:Лібра, 2003.
48. «Інструкція з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах олійно-жирової промисловості України незалежно від форм власності». Галицькі контракти. – 1998 №52. - С.75 - 82.
49. Л.Г. Цимбалюк, Скригун Н.П. Управління витратами на підприємствах харчової промисловості. К.: «Корпорація», 2006. – 154с.