

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

УДК 664.953

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: «Удосконалення технології пастоподібних продуктів з
використанням структуроутворювачів»

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

_____ Олександр САВЧЕНКО

Виконав

_____ Денис БІЛЯЄВ

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

Біляєву Денису Олексійовичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології пастоподібних продуктів з використанням структуроутворювачів**»

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

Термін подання завершеної роботи на кафедрі 15.11.2024 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: вид продукту - прісноводна риба (товстолобик, білий амур), рослинна сировина, гідроколоїд, паштети на основі прісноводної риби. показники їх якості; 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 _____ Олександр САВЧЕНКО

Завдання до виконання прийняв _____ Денис БІЛЯЄВ

РЕФЕРАТ

Магістерська робота містить 84 сторінки, 34 таблиці, 15 рисунків.

Мета роботи - удосконалення технології пастоподібних рибних продуктів з використанням гідроколоїдів.

Завдання роботи:

- проаналізувати сучасний стан вітчизняного ринку рибних товарів та визначити перспективні напрямки удосконалення їх асортименту;
- дослідити хімічний склад та харчову цінність рибної і рослинної сировини для виробництва паштетів;
- розробити рецептуру та удосконалити технологію виробництва паштетів на основі рибної сировини;
- провести дослідження споживних властивостей гідроколоїдів з метою доцільності та ефективності їх використання в технології рибних паштетів;
- провести органолептичні та фізико-хімічні дослідження готового продукту;
- визначити економічну та соціальну ефективність виробництва.

Об'єкт досліджень – технологія пастоподібних рибних продуктів з використанням гідроколоїдів.

Предмет досліджень – прісноводна риба (товстолобик, білий амур), рослинна сировина, гідроколоїд, паштети на основі прісноводної риби. показники їх якості.

В магістерській роботі здійснено вивчення літературних джерел та проведено патентно-інформаційний пошук; досліджено якість рибної та рослинної сировини, а саме, визначено технохімічні властивості товстолобика, білого амура та рослинної сировини; розроблено рецептури виготовлення паштетів; досліджено споживні властивості рибних паштетів за такими показниками: органолептичні (смак, запах, консистенція, колір); структурно-механічні та фізико-хімічні показники; визначено соціально-економічну ефективність від виробництва та реалізації паштетів.

Ключові слова: паштети, гідролоїд, рибна сировина, товстолобик, білий амур.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1 Стан виробництва та споживання рибних товарів в Україні	7
1.2 Характеристика рибної та рослинної сировини, що використовується для виробництва рибних паштетів.....	10
1.3 Функціональні та технологічні аспекти застосування гідроколоїдів для виробництва пастоподібних рибних продуктів	21
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
2.1 Організація, методика і об'єкти дослідження	30
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХ АНАЛІЗ.....	34
3.1 Технохімічні характеристики рибної сировини	34
3.2. Функціональні властивості рослинної сировини	37
РОЗДІЛ 4. ОБГРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	48
4.1 Органолептична оцінка якості рибних паштетів.....	48
4.2 Дослідження структурно-механічних властивостей рибних паштетів..	50
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	56
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	72
РОЗДІЛ 7. РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	75
7.1 Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів дослідження	75
ВИСНОВОК.....	79
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	80

ВСТУП

Актуальність теми. Забезпечення населення повноцінними збалансованими харчовими продуктами є важливим завданням сьогодення. Виробництво таких продуктів зумовлено розвитком фундаментальної науки і техніки, змінами сировинної бази, необхідністю оновлення асортименту, комплексного використання вітчизняної сировини. Повноцінними і стратегічно важливими продуктами є риба і рибні товари. В останні роки в нашій країні, як і в світі, зростає кількість людей, що віддають перевагу продуктам максимально готовим до споживання та напівфабрикатам. Крім того, в результаті все більшої поінформованості про вплив різних продуктів на здоров'я і тривалість життя людини, сучасний споживач потребує нових якісних продуктів. Продукція із різних видів водної сировини найбільш різноманітна, цінна і має, як правило, високі смакові якості.

У світі здавна користуються популярністю пастоподібні рибні продукти: рибні пасти, креми, муси, паштети, масла. Проте, моніторинг ринку рибних продуктів виявив обмежений асортимент рибних паштетів на основі вітчизняної сировини. У той же час, рибні господарства України можуть забезпечити достатній обсяг прісноводної риби. Відповідно, виробництво рибних паштетів на основі прісноводних риб з додаванням гідроколоїдів є актуальною науково-практичною проблематикою.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Стан виробництва та споживання рибних товарів в Україні

Риба займає важливе місце у забезпеченні продовольчих ресурсів населення України. До 20-25% тваринного білка в харчуванні поповнюється за рахунок рибної продукції, в зв'язку з чим, рибне господарство виступає як рибопродуктовий комплекс і відіграє значну роль у розв'язанні державних завдань продовольчого забезпечення. Таким чином, актуальними є дослідження сучасного стану та розвитку вітчизняного виробництва рибної продукції [1-2].

Гідробіонти – це високоцінні продукти харчування, що сприяють зміцненню здоров'я, підвищенню працездатності людини, профілактиці старіння та складних захворювань. Завдяки високій харчовій та біологічній цінності, смаковим якостям риба широко використовується в раціоні повсякденного, дитячого та дієтичного харчування [3-6].

Споживання риби і рибних продуктів є одним із важливих показників економічного та соціального рівня розвитку країни. Протягом останніх років в Україні рівень споживання рибопродуктів на душу населення значно скоротився та відстає від рівня рекомендованих норм і показників розвинутих країн світу (Норвегія – 51 кг, Ісландія – 55 кг, Японія – 60 кг на рік) [7]. Основну перевагу вітчизняний споживач надає мороженій рибі, споживаючи в середньому 258 тис. т /рік, охолоджену та живу рибу – 87 тис. т, пресерви - 43 тис. т. Річне споживання заморожених напівфабрикатів складає 21 тис. т., копчених та солоних морепродуктів – 15 тис. т, а ікри усіх видів лише 8 тис. т. Частка споживання консервів становить 3 кг/рік на душу населення, видовий асортимент яких представлений переважно шпротами, ставридою, скумбрією, сардиною та кількою [2, 7].

Основним фактором, що вплинув на зменшення споживання рибної продукції були зміни у зовнішній торгівлі, зокрема зміна валютного курсу. Серед інших чинників низького рівня споживання риби можна виокремити також низький рівень купівельної спроможності населення, скорочення вилову риби та морепродуктів у світовому океані, слабе використання внутрішньої інфраструктури ринку (потенціал вітчизняних водоймищ використовується

лише на 10%), що є наслідком недостатнього забезпечення населення України рибопродукцією вітчизняного виробництва [8-11].

Важливою особливістю вітчизняної рибної промисловості можна назвати те, що за останнє десятиліття 75-85% риби і морепродуктів добувалися у межах морських економічних зон іноземних держав і відкритої частини Світового океану і лише 15-25% - у морській економічній зоні і внутрішніх водоймах України, включаючи товарне розведення риби [1,8]. Протягом останніх 10 років встановлено скорочення обсягів вилову риби в усіх категоріях водойм на 28%.

Основним місцем вилову риби й інших водних живих ресурсів рибопромисловим флотом України є морські економічні зони іноземних держав.

Моніторинг асортиментної структури ринку рибних товарів свідчить про підвищення попиту на рибні кулінарні вироби, напівфабрикати – фаршеву продукцію, заморожені напівфабрикати. Це, насамперед, спричинено готовністю їх до споживання, а також високою харчовою та поживною цінністю, гармонійними смакоароматичними властивостями [14-18].

Однією із складових сучасної рибокулінарної галузі є виробництво рибних напівфабрикатів та кулінарних виробів на основі рибного фаршу шляхом переробки дрібних видів риб та риби низької товарної цінності. Асортимент їх представлений рибними котлетами, паличками, тефтелями, биточками, фрикадельками тощо. Налагоджено виробництво рибних ковбас, сосисок, питома вага реалізації яких постійно збільшується. При виборі сировини для виробництва ковбасних виробів перевагу надають нежирним видам риб, м'ясо яких найбільш еластичне: камбали, ставриди, мерлузи, тріски тощо.

Широкого застосування отримали пастоподібні рибні суміші, що використовуються для виробництва порційних страв. Їх основним компонентом є рибний фарш переважно із солоних оселедців, сардин, а додатковими сировинними компонентами - мариновані овочі, солена томатна паста, крохмаль, прянощі, вода, жир, стабілізуючі та консервуючі добавки, загальна кількість яких складає 40% від рибної маси. Такі пастоподібні продукти

ароматизують додаванням копильної рідини, натуральних або синтетичних ароматизаторів. Наприклад, пасту «Корал» виготовляють із білкової пасти «Океан», яку змішують із сиром та вершковим маслом з наступним тонким подрібненням. Продукт характеризується ніжною консистенцією та приємним смаком. Розроблено спосіб приготування дієтичного пастоподібного продукту із риби, призначеного для дітей, людей похилого віку, гіпертоніків .

Значний обсяг виробництва на вітчизняних підприємствах займає рибоборошняна продукція: рибні пельмені, пончики, пиріжки, біляші, пироги, а також пастоподібні вироби типу рубленої риби, паштети, рибні масла, пасти для бутербродів. Особливим попитом серед населення користуються крилева бутербродна паста, оселедцеве та лососеве масла, соус та майонез із рибного фаршу. Харчову та біологічну цінність пастоподібних продуктів підвищують додаванням плодоовочевої сировини, пряних соусів, різноманітних наповнювачів, вторинних високобілкових продуктів переробки рослинної та тваринної сировини, інших стабілізаторів структури, а саме сої, молока та продуктів їх переробки, зародків пшениці [15, 17-18].

Розроблено технологію соусу рибного з овочами та пасти білково-шоколадної з урахуванням сумісності інгредієнтів за органолептичними показниками. Оптимальна пропорція ферментолізату і рослинної олії в соусі складає 58,6 та 29,3%, у пасті – 59,5 і 14,9%. До рецептури пасти входять пектин, як загусник, какао-порошок, цукор, сухе молоко; до рецептури соусу – морква, зелень петрушки чи селери, сіль кухонна і цукор. Для покращення смаку та аромату соусу і пасти додають лимонну кислоту, ванільну есенцію.

Як консервант для пасти рекомендується використовувати сорбинову кислоту, для соусу – оцтову. Рибний соус має вигляд однорідної, ніжної, тонкодисперсної маси зі свіжою зеленню, жовтого кольору, з приємним кислуватим смаком та легким ароматом лимона. Білково-шоколадна паста характеризується приємним солодким смаком і ароматом ванільного шоколаду з густою консистенцією [18].

У широкому асортименті рибних товарів представлено смажену та печену

кулінарну продукцію, яку перед запіканням обробляють витяжками з пряних рослин або запікають із прянощами чи під соусами, що сприяє гармонізації її смакоароматичних властивостей. З морського окуня, тріски, осетрових та інших видів виготовляється заливна риба, рибна солянка, а також відварена риба з овочевими маринадами чи під соусами.

Особливо актуальним останнім часом постало питання забезпечення повноцінного та збалансованого харчування дітей та підлітків для нормального росту та розвитку, профілактики захворювань та підвищення працездатності. Результати постійно діючого моніторингу стану харчування дітей шкільного віку свідчать про дефіцит у їх раціоні повноцінного білка, поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мінеральних речовин, що негативно впливає на стан їх здоров'я [19-21].

Однак, недостатньо вивченими залишаються питання розробки рибних паштетів на основі вітчизняної прісноводної та рослинної сировини.

1.2 Характеристика рибної та рослинної сировини, що використовується для виробництва рибних паштетів

Традиційно, в якості сировини для виробництва паштетів використовуються морські види риб. Однак, зниження виловів зазначених цінних риб, обумовлює зменшення випуску з них паштетів. Тому, останнім часом, постає задача використання іншої сировини, яка була б придатною для виробництва рибних паштетів. Такою сировиною може слугувати продукція аквакультури, зокрема рослиноїдні риби, такі як: білий амур та товстолобик.

Зазначені види риб відносяться до родини коропових і характеризуються високим темпом росту. На сьогоднішній день розроблена технологія отримання і інкубації ікри рослиноїдних риб, вирощування сьголітків і більш старших вікових груп. Вказані риби використовуються в якості об'єктів полі- культури в озерному товарному рибництві [22-25].

Черевко А.І. та інші зазначають [26], що широке впровадження у виробництво рослиноїдних риб відіграло важливу роль у підвищенні продуктивності ставів, різкому збільшенні обсягів вирощування товарної риби.

Однією з основних умов їх поширення є висока ефективність, яка полягає у особливостях харчування рослиноїдних риб натуральною їжею без додаткового живлення комбікормами. При цьому можна отримати з гектару до 15 центнерів і більше рибної продукції. Наслідком цього є низька собівартість виробництва рослиноїдних риб.

Високу харчову цінність рослиноїдних риб відмічають як вітчизняні, так і закордонні автори [27-30].

Білий амур – *Stenopharyngodon idella (val)* – цінна промислова риба. Висока екологічна пластичність, швидкий ріст, відмінні смакові якості в поєднанні зі здатністю споживати вищу водну рослинність і утилізувати її до безпосереднього продукту харчування роблять білого амура вельми бажаним об'єктом в багатьох прісноводних екосистемах.

Звичайний, або білий товстолобик – *Hypophthalmichthys molitrix val* – важлива промислова риба, яка характеризується високим темпом росту, дає високий приріст іхтіомаси, відіграє значну роль у збільшенні рибопродуктивності і покращенні санітарного стану усіх типів водойм і раціонального використання їх природних ресурсів. При цьому товстолобик є цінним продуктом харчування [31].

Харчова цінність паштетів визначається в першу чергу хімічним складом риби, якістю білків, жирів, їх співвідношенням. Хімічний склад м'яса риби непостійний і змінюється в залежності від її віку, фізіологічного стану, часу і місця вилову, характеру живлення тощо (табл.1.1) [31-33].

Таблиця 1.1

Хімічний склад та енергетична цінність ставкової риби різних видів і порід

Види ставкової риби	Вміст у 100 г сирого м'яса, %				Енергетична цінність	
	вологи	Білка	жиру	золи	Ккал	кДж
Український лускатий короп	74,3	19,6	4,9	1,2	121	506
Дзеркальний лускатий короп	84,4	13,0	1,5	1,1	66	276
Дзеркальний лінійний короп	78,7	16,0	4,2	1,1	102	427

Товстолобик строкатий	79,6	16,9	2,4	1,1	89	372
Товстолобик Білий	74,3	19,7	4,2	1,8	117	490
Амур білий	81,6	14,3	3,0	1,1	84	351

М'ясо білого амуру містить в середньому 14-18 % білку, м'ясо товстолобика – 16-18 % [34-36]. Білки зазначених риб є повноцінними, окрім білків строми, оскільки містять всі незамінні амінокислоти, а також умовно замінні, такі як аланін, аргінін, аспарагінова кислота, гліцин, гістидин, пролін, серін тощо. Вміст окремих амінокислот в м'ясі змінюється, залежно, від часу і місця вилову, технології вирощування, годівлі, стану риби, тривалості і умов зберігання тощо.

Одним із найбільш важливих показників якості білка є ступінь його засвоюваності. За ступенем засвоюваності на першому місці стоять білки риби і молока. Добра засвоюваність білків риби пояснюється тим, що вміст білків строми (колагену і еластину) в них не перевищує 3-5%, тоді як вміст неповноцінних білків у м'ясі наземних тварин становить близько 18%. Якщо із 100 грам білків риби організм засвоює 40 грам, то із 100 грам свинини – 20 грам, яловичини – 15. Таким чином, білки риби за біологічною цінністю не поступаються білкам м'яса теплокровних тварин, а по швидкості перетравлення і засвоюваності переважають білки тварин і рослинні білки.

Небілкові азотисті речовини складають у більшості риб порівняно невелику кількість, однак надають рибі специфічного смаку і запаху. Представлені вони в основному азотистими основами: аміаком та моно-, ди-, триметиламіном. Встановлено, що у м'язах свіжої риби кількість азоту усіх летких основ не перевищує 15-17 мг/100г. При цьому триметиламін присутній в незначних кількостях: у морських рибах до 2-2,5 мг/100г, у прісноводних – до 0,5 мг/100г [32].

Жир риби за складом і властивостями значно відрізняється від жиру наземних тварин. У жирі риб насичені кислоти складають близько 16% від

загальної кількості жирних кислот, цим пояснюється їх рідка консистенція при кімнатній температурі.

Якісний і кількісний склад жирів залежить від середовища мешкання риб. Аналіз літературних джерел свідчить, що жири прісноводних риб мають складну будову, у їх жирнокислотному складі переважають кислоти з більш низькою молекулярною вагою і меншою ненасиченістю, ніж у складі жирів морських риб.

Товстолобик містить від 4,5 до 23,5% жиру, жирність підвищується по мірі збільшення розмірів риби. Важливою особливістю є те, що ліпіди товстолобика містять великий процент високоненасичених жирних кислот (лінолевої, ейкозопентаєнової і докозогексаєнової), що пояснюється особливостями їх харчування. Ейкозопентаєнова кислота і створювані за її рахунок ненасичені жирні кислоти ω -3 ряду спочатку синтезуються водоростями, а потім переміщуються по харчовому ланцюгу у м'ясо риб [37]. Це в свою чергу дозволяє характеризувати м'ясо товстолобика як дієтичний продукт харчування. Білий амур містить до 7% жиру. Харчова цінність ліпідів визначається наявністю речовин ліпідної природи, таких як фосфоліпіди, жиророзчинні вітаміни, стерини, і жирнокислотним складом ліпідів. Відомо, що внаслідок низької температури плавлення (23-35 °C) жири риб легко всмоктуються і значно краще засвоюються (на 95 – 97 %) порівняно з жирами наземних тварин (75-88%) і рослинними оліями (89-94%) [38].

Вміст жиру – один із основних показників, за якими можна характеризувати цінність того чи іншого виду риби. Вміст багатьох жирних кислот у ліпідах риб коливається в значних межах, що залежить, на думку науковців, від виду риб, складу їжі і температури району вирощування. Встановлено, що у ліпідах прісноводних риб міститься у три рази більше лінолевої кислоти, а ейкозопентаєнової у два рази менше у порівнянні з їх вмістом у ліпідах морських риб. В цілому жири прісноводних риб мають складний склад, в якому переважають кислоти з більш низькою молекулярною вагою і меншою ненасиченістю, ніж у складі жирів морських риб. Білий амур

та товстолобик відносяться до риб середньої жирності, найбільший вміст жиру спостерігається у риб осіннього вилову.

Мінеральні речовини відіграють важливу фізіологічну роль як для організму самої риби, так і для організму людини. Вміст мінеральних елементів в м'ясі риб залежить від наявності їх у воді і кормах та, незначною мірою, від виду і віку риб. В м'ясі білого амуру міститься до 3 % мінеральних елементів, в м'ясі товстолобика – до 2 %. Серед макроелементів в зазначених рибах переважають калій, фосфор, магній, кальцій. У м'язах живої риби фосфор знаходиться головним чином у складі фосфатидів, фосфопротеїдів і нуклеотидів, а також інших органічних сполук, що виступають проміжними продуктами білкового і вуглеводного обміну в організмі. Натрій, калій, кальцій, магній і хлор у вигляді розчинних солей входять до саркоплазми м'язевих клітин, міжклітинної рідини, крові і плазми.

Важливе значення мають мікроелементи, які входять до складу важливих органічних сполук. Залізо входить до складу гемоглобіну крові та деяких окиснювальних ферментів; марганець, молібден, мідь і цинк – містяться у плазмі крові і білкових речовинах печінки. Встановлено, що істотної різниці у вмісті золи у м'ясі різних видів риб не спостерігається, однак вміст мікроелементів у морській рибі є вищим (табл.1.2).

Таблиця 1.2

Вміст мінеральних елементів у різних видів риб

Риби	Вміст у м'ясі мг % на сиру речовину,										
	мг %					мкг %					
	K	Ca	Mg	P	Fe	Zn	Mn	Cu	Co	Mo	I
Морські	120	10	13	120	0,3	1,1x10	90	65	3,3	4,5	19
Прохідні	430	120	185	430	7,3	70,0	875	480	23,4	13,5	816
Прісноводні	110	20	20	125	0,4	5,0	135	50	3,9	5,7	0
Напівпрохідні	420	95	170	315	4,1	20,7	520	305	14,4	8,5	113

В незначній кількості в прісноводних рибах містяться залізо, марганець, мідь, кобальт тощо [34].

Вітаміни в тілі риб розподілені нерівномірно, причому у внутрішніх органах їх набагато більше, ніж у м'язах. Усі вітаміни групи В мають велике значення для нормального функціонування кровотворної, нервової та травної систем, для попередження захворювань шкіри, серцевих м'язів тощо. Вміст вітаміну В₂ у рибах знаходиться в межах від 14 до 1560 мкг%, вітамін В₁₂ міститься від 0,02 до 23 мкг%, вітамін С – від 0,5 до 19,7мг% [32]. Вітамін D міститься в основному у печенці риб.

Цінність риби залежить також від органолептичних властивостей м'яса, від його кольору, щільності, ступеню ніжності або жорсткості, сухості або соковитості, від розміру риби, її форми, і, що особливо важливо, від співвідношення між їстівними і неїстівними частинами тіла даної риби. Вихід окремих частин тіла і органів риби залежить не тільки від середньо-штучної ваги, але й від виду риби. Чим вища маса тіла, тим більший вихід їстівної частини (м'яса) і менший неїстівної, технічної [34,32].

Співвідношення їстівних та неїстівних частин білого амуру наведено в табл. 1.3 [39].

Таблиця 1.3

Вагове співвідношення частин тіла у різновікових груп білого амура, вирощених у рибних водоймах, %

Вікова група	Загальна маса, г	Голова	Внутрішні органи	М'язи	Ске-лет	Шкіра, плавці	Нирки	Селезінка
Сього-літок	50,7	20,7	12,8	53,3	4,9	2,4	4,5	1,4
Двулі-ток	325,6	17,6	10,7	60,8	2,7	1,9	4,9	1,4
Три-літок	749,0	13,4	12,4	61,2	-	-	-	3,6

Як видно з даних табл. 1.3, найбільший вихід їстівних частин мають трілітки білого амуру. Також слід зазначити, що промислові показники (середньоштучна маса і вихід їстівної частини) залежать також від технології вирощування риби, в окремих випадках від щільності посадки. Чим вона більша на одиницю площі, тим нижче середньоштучна маса і вихід м'яса.

Слід зазначити, що товстолобик, як і інші амурські риби, має велику питому масу їстівної частини тіла. Питома вага його мускулатури з віком збільшується від 49,4% до 57,1%, у той час як маса скелету знижується майже у 2 рази, а маса луски – у 1,5 рази [39].

Таким чином, вихід їстівної частини у білого амура та товстолобика є достатньо високим (табл.1.4) [32].

Таблиця 1.4

Масова частка їстівної частини прісноводних риб, % від загальної товарної маси риби

Види і породи риб	Їстівна частина
1	2
Український лускатий короп	51
Український рамчастий короп	50
Дзеркальний лінійний короп	49
Білий товстолобик	52
Білий амур	54
Лящ	53
Судак	59

Продовження таблиці 1.4

1	2
Линь	55
Сріблястий карась	44
Сом	52
Форель	50
Щука	43

Як свідчать дані, наведені у табл. 1.4, за виходом їстівної частини білий амур та товстолобик поступаються судаку та лину, але переважають інші риби, в тому числі коропа.

З віком зі збільшенням розмірів харчова цінність риб зростає, вміст білка та жиру збільшується на 0,3-0,9% [36].

Отже, можна зробити висновок, що білий амур та товстолобик є цінною сировиною для виробництва рибних паштетів.

Розробка повноцінних та здорових харчових продуктів зі збалансованим хімічним складом, високим вмістом біологічно активних речовин є пріоритетним напрямком сьогодення.

Науковими дослідженнями встановлено, що комплексне споживання тваринних і рослинних білків значно підвищує засвоюваність продуктів тваринного походження. Крім того, дослідженнями встановлено необхідність оптимізації мінерального складу продукції на основі рослиноїдної риби, а профільний аналіз смаковитості (комплексне відчуття смаку, запаху та дотику в ротовій порожнині) – гармонізації смакових характеристик [40-41].

З метою збагачення рибних паштетів із прісноводної риби біологічно активними речовинами, поліпшення її сенсорних характеристик та функціональних властивостей доцільним, встановлено застосування рослинних добавок та гідроколоїдів. Плодоовочева сировина, у даному відношенні, є цінним джерелом мікро- та макроелементів, органічних кислот, природних антиоксидантів: аскорбінової кислоти, токоферолів, каротиноїдів, фенольних сполук, пектинових речовин. Вона має важливе лікувально-профілактичне значення завдяки комплексному вмісту цих сполук у легкозасвоюваній формі та оптимальних для організму людини співвідношеннях [42-49].

Зважаючи на велику різноманітність плодоовочевої сировини, що використовують у харчуванні, для виробництва паштетів нами запропоновано використання таких рослинних добавок, як: моркви, буряку, зелену та ріпчасту цибулі, пряно-смакові овочі (кропу, петрушки).

Хімічний склад обраних рослинних добавок представлено в табл. 1.5.

Хімічний склад рослинної сировини

Вид рослинної сировини	Вміст, мг/100 г				
	Клітковина	Пектин	Білок	Цукри	Органічні кислоти
Морква	0,91	0,23	1,25	7,01	0,18
Буряк	0,96	1,04	1,45	0,65	0,13
Цибуля	0,84	1,37	1,38	11,30	0,20
Петрушка	2,04	0,20	2,50	0,62	0,10
Кріп	3,47	0,15	2,24	0,35	0,11

Пектинові речовини, що входять до складу рослинних продуктів у вигляді розчинних харчових волокон позитивно впливають на моторну функцію кишечника та жовчовивідних шляхів, порушення яких, нерідко спостерігається при радіаційних ураженнях, беруть активну участь у регуляції біохімічних процесів у органах травлення і виведенні з організму токсичних речовин [47]. За даними досліджень, найбільшим вмістом пектинових речовин відрізняються цибуля (1,37 мг/100 г), буряк (1,04 мг/100 г). Відсутні вони майже у зелені кропу та петрушки. Пектинові речовини буряка відіграють роль детоксиканта в шлунково-кишковому тракті, зв'язуючи солі важких металів, беруть участь в утворенні глікогену, який є важливим резервним продуктом для енергетичних процесів [44].

Цибулеві овочі характеризуються високим вмістом цукрів (8-12%), що представлені переважно глюкозою, фруктозою та сахарозою. Крім того, до складу цибулі входять білки (1,38%), фітонциди, ефірні олії (10-155 мг/100 г) і глікозиди, що зумовлюють специфічний запах і гострий смак цибулевих, поліпшують травлення і засвоюваність їжі [48].

Морква характеризується лікувальними властивостями, антисептичною та протизапальною дією за рахунок вмісту фітонцидів, каротину, мінеральних речовин, особливо калію. Її хімічний склад представлений також цукрами (7,01 мг/100 г), білками (1,25 мг/100 г) та клітковиною (0,91 мг/100 г) [49].

Складний комплекс таких біологічно активних речовин буряка, як

пектинові речовини, вітаміни В₁, В₂, С, РР, азотисті речовини (0,5-3,6%), бетаїн та бетанін (0,02-0,14%) дозволяє вважати його цінним лікувально-дієтичним продуктом. Споживання буряка сприяє регенеративним процесам в печінці, зміцненню капілярів, покращенню жирового обміну, стимулює секрецію шлункового соку та перистальтику кишечника, що обумовлено вмістом сапонінів, аміноспиртів, холіну, антихоліностеразних речовин [41].

Особливе місце серед прямих овочів займають кроп та петрушка. Кріп відрізняється високим вмістом ефірних олій (0,56-1,5%), вітамінів, мінеральних речовин та флаваноїдів (кверцетин, ізорамнетин та кемпферол). Петрушка, завдяки збалансованому вмісту мінеральних речовин, нормалізує обмінні процеси, сприятливо впливає на серцево-судинну систему організму.

Органічні кислоти, що входять до складу рослинної сировини, беруть участь у обміні речовин, формуванні смаку та аромату продукції, стимулюванні перистальтики кишечника та виділенні шлункового соку. Цибуля містить фосфору, лимонну (0,01 %), щавлеву (0,01 %) та яблучну кислоти (0,17 %). Для буряка характерними також є лимонна кислота (0,02 %), щавлева (0,01 %) та яблучна (0,028 %) [44-49].

Незамінними харчовими речовинами, біорегуляторами процесів, що протікають в організмі людини є вітаміни. Відповідно, для відображення всієї повноти функціональних властивостей запропонованих добавок та обґрунтування їх застосування досліджено вітамінний склад рослинних добавок (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Вітамінний склад рослинної сировини

Вид рослинної сировини	Вміст, мг/100 г					
	Аскорбінова к-та	Тіамін	Рибофлавін	Ніацин	β-каротин	Вітамін Е
Морква	6,98±0,05	0,176±0,05	0,032±0,002	0,78±0,02	10,8±0,042	0,054±0,001
Буряк	10,11±0,06	0,02±0,002	0,045±0,002	0,37±0,04	0,014±0,001	0,135±0,002
Цибуля ріпчаста	10,03±0,04	0,087±0,07	0,09±0,003	0,29±0,01	0,11±0,006	0,171±0,002
Цибуля зелена	34,40±0,80	0,025±0,001	0,11±0,003	0,29±0,02	2,10±0,024	1,9±0,04

Петрушка	90,55±1,22	0,05±0,002	0,051±0,002	0,74±0,03	6,98±0,09	1,71±0,01
Кріп	73,40±1,17	0,032±0,001	0,09±0,003	0,53±0,02	1,26±0,052	0,011±0,001

n=5, p≤0,05

Результати дослідження вітамінного складу свідчать, що найбільшим вмістом аскорбінової кислоти характеризується петрушка (90,55 мг/100 г), кріп (73,40 мг/100 г). Вітамін С позитивно впливає на центральну нервову систему, бере участь у регулюванні окислювально-відновних процесів, вуглеводного обміну, синтезі гормонів, регенерації тканин, підвищенні міцності та еластичності стінок капілярів.

Каротиноїди володіють властивостями антиоксидантів: сприяють нейтралізації атомарного кисню, вільних радикалів та сильно активованих молекул, які потрапляють із екзогенних джерел та утворюються в результаті визначених біохімічних реакцій [49]. Встановлено, що за вмістом β-каротину переважає морква (10,8 мг/100 г) та петрушка (6,98 мг/100 г).

Комплекс вітамінів групи В позитивно впливає на кровотворення, нормалізує обмінні процеси, підвищує імунний статус організму [50]. Найбільшим вмістом тіаміну характеризується морква (0,176 мг/100 г), цибуля (0,087 мг/100 г) та кріп (0,032 мг/100 г). За вмістом рибофлавіну із досліджуваної сировини переважає зелена цибуля (0,11 мг/100 г), ріпчаста цибуля та кріп (0,09 мг/100 г).

Цінність рослинної сировини визначається вмістом мінеральних речовин, що є незамінними факторами харчування, регулюють обмін речовин, ріст, розвиток, підвищують захисні функції організму, знижують ризик виникнення різноманітних захворювань (табл. 1.7).

Мінеральний склад рослинної сировини, мг/100 г

Мінеральні речовини	Морква	Буряк	Цибуля ріпчаста	Петрушка	Кріп
Натрій	30,1±0,26	56,8±0,32	18,6±0,17	32,0±0,25	21,1±0,19
Калій	234,0±1,23	286,0±1,25	182±0,20	261,0±1,24	324±0,26
Кальцій	39,8±0,41	34,7±0,40	28,1±0,36	203±1,01	217±0,90
Магній	36,0±0,20	41,9±0,18	14,3±0,15	75,01±0,26	72±0,20
Фосфор	55,7±0,30	44,2±0,3	49,0±0,4	92,8±0,5	92,4±0,3
Сірка	6,7±0,09	9,1±0,11	67,5±0,31	16,3±0,23	15,9±0,21
Хлор	63,0±0,26	42,0±0,33	25,3±0,18	79,6±0,7	78,6±0,8
Мідь	0,065±0,004	0,14±0,025	0,086±0,003	0,064±0,004	0,07±0,005
Марганець	0,11±0,003	0,67±0,015	0,23±0,018	0,27±0,01	0,18±0,012
Залізо	0,88±0,016	1,43±0,064	0,81±0,01	1,9±0,06	1,6±0,06
Йод	0,005±0,001	0,006±0,002	0,002±0,001	0,006±0,001	0,008±0,002
Цинк	0,4±0,02	0,43±0,02	0,85±0,011	0,19±0,01	0,14±0,02

n=5, p≤0,05

Результати дослідження характеризують обрану сировину як цінне джерело мінеральних речовин. Основним постачальником заліза, що зв'язане з органічними сполуками і повністю засвоюється організмом є петрушка (1,9 мг/100 г), кріп (1,6 мг/100 г) та буряк (1,43 мг/100 г). За вмістом йоду, провідне місце серед досліджуваної сировини займає кріп (0,008 мг/100 г) та буряк (0,006 мг/100 г).

Завдяки значному вмісту калію (116,8-324 мг/100 г) та магнію (7,9-75 мг/100 г) досліджувана сировина є ефективним засобом у профілактиці гіпертонічної хвороби, атеросклерозу та інших захворювань серцево-судинної системи. Раціональне співвідношення кальцію і натрію (1:1,6) буряку обумовлює підтримку кальцію в розчинному стані. Оскільки, розчинний кальцій бере активну участь у процесах обміну та повністю засвоюється організмом людини, в той час як нерозчинний відкладається у тканинах різних органів.

1.3 Функціональні та технологічні аспекти застосування гідроколоїдів для виробництва пастоподібних рибних продуктів

Створення нових видів рибної кулінарної продукції ґрунтується на нових

технологічних рішеннях і використанні нетрадиційних сировинних компонентів, що дозволяють суттєво змінювати структуру та зберігати високу харчову цінність готових виробів на протязі встановленого терміну зберігання.

У сучасному харчовому виробництві широкого використання набули різноманітні харчові добавки, серед яких особливе місце займають регулятори консистенції. Кожен структуроутворювач повинен володіти певними функціональними властивостями, які зумовлюють напрями його використання: желеутворювач, загусник, емульгатор, піноутворювач, плівкоутворювач, що застосовуються для цілеспрямованої зміни та формування необхідних реологічних властивостей готових продуктів, покращення органолептичних властивостей, стабілізації показників якості в процесі зберігання. Одними із таких активних компонентів – харчових добавок є гідроколоїди [50-53, 54-55, 56-67].

Гідроколоїди – це полісахариди, які містять значну кількість гідроксильних груп та можуть бути поліелектролітами, володіють здатністю зв'язувати воду в кількостях, що значно перевищує їх власну масу, надаючи готовому продукту необхідні структурно-механічні властивості [55-56]. З технічної точки зору, це забезпечує перспективи їх застосування під час виробництва багатьох продуктів харчування.

За походженням гідроколоїди є рослинного - альгінати, камеді тара, гуару та рожкового дерева, карагенани; тваринного – желатин та мікробного походження - камедь ксантана [67-70].

Іпатовою Л.Г., Кочетковою А.А., Шубіною О.Г., Левачовою М.А. досліджено, що на відміну від більшості харчових добавок, гідроколоїди є фізіологічно функціональними інгредієнтами та відіграють важливу роль у функціонуванні органів та систем всього людського організму. Вони забезпечують нормальне функціонування кишечника, знижують рівень холестерину, контролюють рівень цукру в крові. Вченими також доведено та обґрунтовано, що найбільш важливі фізіологічні функції гідроколоїдів обумовлені їх пребіотичними властивостями, які пов'язані з участю у формуванні поживного середовища для розвитку нормальної кишкової

мікрофлори, що відносить їх до класу розчинних харчових волокон [71].

Позитивна фізіологічна дія харчових волокон на організм людини, не обмежується ефектами, що пов'язані з функціонуванням шлунково-кишкового тракту. Вони адсорбують значну кількість жовчних кислот, а також інші метаболіти, токсичні речовини (радіонукліди, формальдегіди, феноли, пестициди, солі важких металів, мікотоксини та ін.), що сприяє детоксикації організму. Адсорбційні властивості полісахаридів надають продуктам радіопротекторних властивостей, що обумовлює їх застосування у раціонах харчування з метою корекції та підтримки здоров'я [72].

Дослідження вітчизняних та закордонних вчених свідчать, що крім фізіологічних, гідроколоїди характеризуються цілим рядом функціонально-технологічних властивостей, що і обумовило актуальність їх застосування у харчовій промисловості. Це, насамперед, здатність до гелеутворення, підвищення в'язкості, зниження ризику виникнення синерезису, стабільність при нагріванні, покращення органолептичних показників та харчової цінності продукту, збільшення виходу готової продукції за рахунок зниження втрат при тепловій обробці, підвищення вологоутримуючої здатності, подовження терміну зберігання продукції [67-69].

В даний час найбільш широкого розповсюдження отримують такі гідроколоїди, як карагенан, альгінати, гуарова та ксантанова камедь, камедь рожкового дерева. Серед усіх полісахаридів, що екстрагуються із морських водоростей, а саме із бурих, найбільша частка припадає на альгінати - натрієві, калієві, кальцієві солі альгінової кислоти [69-70].

Альгінати – це полісахариди, що складаються із блоків D-маннуронової та L-гулурунової кислот у різних співвідношеннях, кількість та довжина блоків визначає їх фізичні властивості. Основними характеристиками альгінатів є здатність утворювати міцні, без кольору та запаху, колоїдні розчини, що відрізняються кислотостійкістю, не коагулюють при нагріванні, зберігають свої властивості при заморожуванні та дефростації. Крім того, альгінати володіють імуностимулюючими і гепатопротекторними властивостями, знижують рівень

холестерину та ліпідів в крові, здатні стимулювати кровотворення, мають ентеросорбуючий і онкопрофілактичний ефект [73].

Одними із найбільш поширених гідроколоїдів у харчовій промисловості є карагенани, які отримують шляхом переробки червоних водоростей. За хімічною природою, карагенани – нерозгалужені сульфатовані гетероглікани, молекули яких побудовані із залишків β -D-галактопіранози та 3,6-ангідро- α -D-галактопіранози з'єднаних по чергово α -(1,3)- та β -(1,4)-зв'язками. На структурні варіації карагенану впливає біологічна фаза росту водоростей, час їх збирання, а також місце і глибина проростання [73-74].

У процесі переробки водоростей отримують декілька видів карагенанів: каппа-, йота- та лямбда-, що відрізняються хімічним складом, властивостями розчинності, стійкістю гелю до хімічного та фізичного впливів (рис. 1.1).

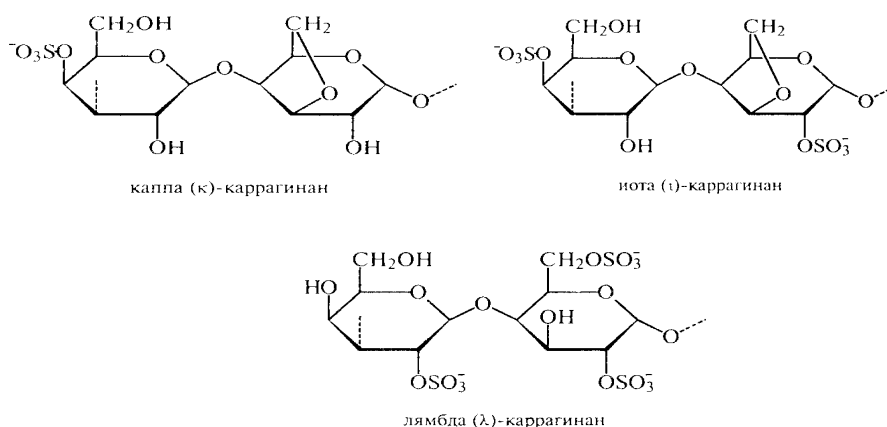


Рис. 1.1 Структурна формула карагенанів

Розчинність карагенанів у воді залежить від їх фракційного складу та температури. Лямбда-карагенан, який містить три складні сульфатні ефіри (35%) у двох вуглеводних ланках, розчиняється при кімнатній температурі та є найбільш гідрофільним. Каппа-карагенан містить один сульфатний ефір (25%), розміщений в циклі галактопіранози в положенні 4 є менш гідрофільний та розчиняється при підвищених температурах, але здатен утворювати міцні термооборотні гелі. Йота-карагенан з двома сульфатними ефірами (32%) у двох вуглеводних ланках займає проміжне положення [73].

Властивості гелеутворення, так як і розчинність у воді, у різних типів

карагенанів неоднакова та залежать від їх функціонального складу. Макромолекули каппа- та йота-карагенанів, які розчиняються при високих температурах, під час охолодження утворюють зони зчеплення, характерні для структурної сітки гелю, що зумовлено властивостями гелеутворювачів. Каппа-карагенан зв'язує воду і утворює міцний гель в присутності іонів калію, а йота- і лямбда-карагенани, в цих умовах, проявляють лише незначну реакцію. Для утворення гелів, йота-карагенану необхідна присутність іонів кальцію, які утворюють зв'язки між окремими молекулами біополімера з формуванням спіралі. Від'ємні заряди, пов'язані з наявністю двох сульфатних груп в дисахаридних блоках йота-карагенанів, не дозволяють їх спіралям агрегувати з тією ж ступінню, що і в каппа-карагенанах. У зв'язку з цим йота-карагенан утворює еластичні гелі, не схильні до синерезису і стійкі в умовах заморожування та розморожування [73].

Молекули лямбда-карагенану є більш високосульфатовані, що робить утворення гелевої структури менш вірогідним, оскільки сульфатні ефіри не сполучаються з іонами калію з утворенням спіралей через іонізацію сульфатних груп навіть в кислому середовищі. В цих умовах полімерні молекули зберігають довільний розподіл і утворюють в'язкі розчини при охолодженні [74].

Наукові дослідження свідчать, що карагенан здатен взаємодіяти з іншими зарядженими макромолекулами - білками м'язових волокон та молока, ксантаном, гуаровою камеддю, камеддю рожкового дерева, при цьому викликаючи різні ефекти, зокрема, підвищення в'язкості, гелеутворення, стабілізацію та осадження. Встановлено, що к-карагенан взаємодіючи з молекулами капа-казеїну попереджує розшарування фаз, коагуляцію білка під час теплової обробки. Така особливість карагенану підтверджує перспективність його використання у молочній, рибній та м'ясній промисловості для моделювання властивостей кінцевого продукту [76-77].

Основними перевагами даного типу харчових стабілізаторів є простота у застосуванні, здатність попереджувати утворення великих кристалів льоду в процесі заморожування, міцно зв'язувати вологу та утримувати її після

термообробки та розморожування, утворювати термореверсивні гелі в широкому діапазоні рН з низьким вмістом сухих речовин. Оптимальне значення рН для дії більшості гідроколоїдів складає 5,8-8,2. Однак при варіюванні кількісного та якісного складу карагенанів з іншими стабілізаторами досягаються ефекти стабілізації структури уже в умовах високотемпературного нагрівання. Ефект синергізму досягається при рН 5,4-6,4, що дає можливість обмежити застосування фосфатів [77].

Карагенани відносяться до розчинних харчових волокон, які останнім часом займають важливе місце в раціоні харчування людини. Науковцями доведено, що вони відіграють важливу роль в регулюванні гомеостазу, ефективно впливають на метаболічні та функціональні порушення, які лежать в основі атеросклерозу, цукрового діабету, ішемічної хвороби серця тощо [72].

Ксантанова камедь залишається одним із ефективних і універсальних модифікаторів та стабілізаторів, що є на ринку гідроколоїдів. За хімічною природою ксантанова камедь – гетерополісахарид, який отримують шляхом ферментації із використанням бактерії *Xanthomonas campestris* [78-79].

Первинна структура мікробного ксантану представлена у вигляді ланцюга ідентичного молекулі целюлози (1-4- β -глікопіраноза). Розгалуження кора – трисахарид, що складається з β -D-глюкози, α -D-манози і α -D-глюкуронової кислоти у співвідношенні 2:2:1 (рис. 1.2). Залишки глюкуронової кислоти і кислотні пірвіноградні групи надають молекулам ксантану аніонний характер та визначають в'язкість його розчинів. У водних розчинах молекули ксантану мають здатність до самоасоціації, а підвищення іонної сили розчину та концентрації полісахариду сприяє формуванню геля у вигляді трьохмірної сітки із подвійних спіралей зв'язаних міжмолекулярними водневими зв'язками [104, 132].

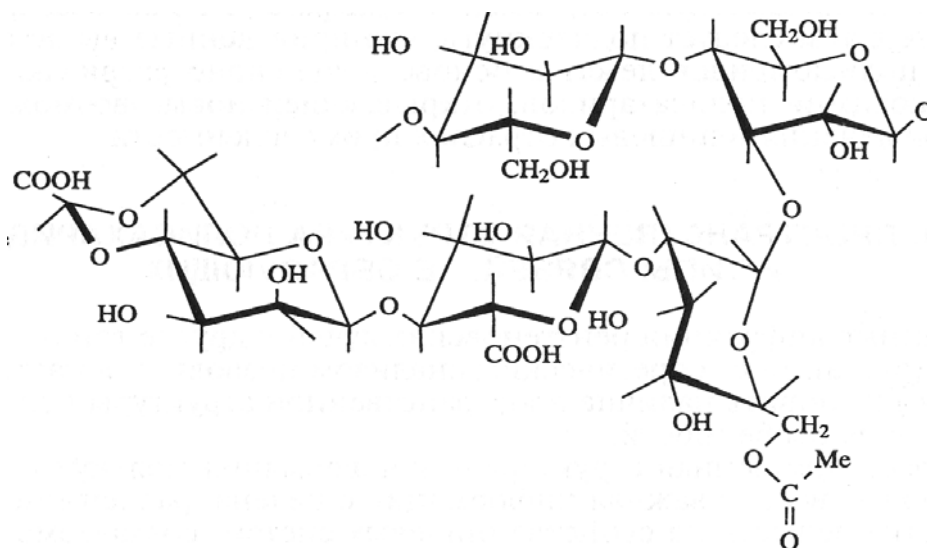


Рис. 1.2 Структурна формула камеді ксантана

Практичне застосування ксантану у всіх харчових продуктах зумовлене його стійкістю до впливу ферментів, солей, кислот (за винятком соляної), основ, високих та низьких температур, змін іонної сили; високою в'язкістю при низькій концентрації; псевдопластичністю; синергічною взаємодією з більшістю гідроколоїдів.

Перспективними у застосуванні є галактоманани – полісахариди, що належать до групи геміцелюлоз, які, в свою чергу, відносять до харчових волокон. Вони є важливою складовою частиною здорового харчування людини, що позитивно впливають на процеси травлення та є активними радіопротекторами. Найбільш поширеними є камеді гуару та рожкового дерева [79].

Камедь гуару отримують шляхом екстракції із зерен стручкової рослини *Cyamopsis tetragonoloba*, яку вирощують в Індії, Пакистані та США. Гуарова камедь є нейтральним полісахаридом, який представлений ланцюгом із β -(1,4)-глікозидно зв'язаних залишків манози, до яких приєднано α -(1,6) - зв'язком поодинокі α -D-галактозні залишки (рис. 1.3) [74, 79].

Полімерні молекули гуарової камеді мають високу ступінь заміщення – одна молекула галактози на кожні два блока маннози, це свідчить про її високу розчинність навіть у холодній воді. Однією із важливих властивостей камеді, що визначає її перспективність у застосуванні технології харчових продуктів є стійкість у процесах заморожування та дефростації, за рахунок здатності спо-

вільнення кристалізації льоду. Фізіологічні особливості гуарової камеді визначаються здатністю ефективно знижувати підвищений рівень насичених жирів та холестерину в організмі людини, виводити із кишечника токсичні речовини та шкідливу мікрофлору, підвищувати засвоюваність кальцію [66].

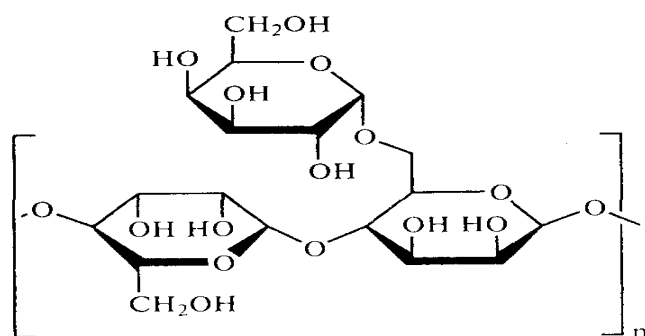


Рис. 1.3 Структурна формула камеді гуару

Камедь рожевого дерева, подібно камеді гуару, складається із полісахариду галактоманнана, але менш заміщена – одна галактоза на чотири блока маннози, тобто для повного розчинення та гідратації їй потрібна висока температура (від 60⁰С) (рис. 1.4).

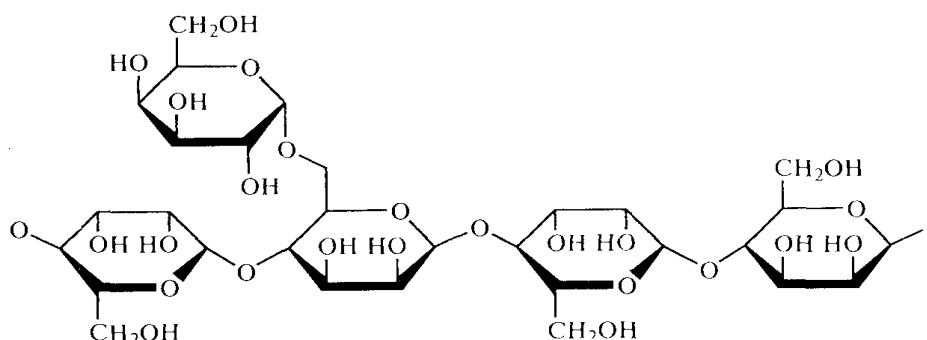


Рис. 1.4 Структурна формула камеді рожевого дерева

Процес гідратації камеді є тривалим та прискорюється за рахунок нагрівання та перемішування, але при визначених умовах вона здатна формувати гелі [72]. Експериментальні дослідження свідчать, що в'язкість розчинів камеді рожевого дерева залишається незмінною в діапазоні рН 3,5–11 та залежить від їх концентрації. Так, при концентраціях до 0,5% в'язкість має лінійну залежність, однак вище даного рівня - збільшується експоненціально. Типові 1% розчини камеді при кімнатній температурі мають в'язкість від 2400 до 3200 с/П.

Таким чином, проаналізувавши функціональні та технологічні властивості гідроколоїдів підтверджено доцільність застосування їх композицій у технології рибних паштетів. Крім того, за результатами проведеного аналітичного огляду літератури та патентного пошуку встановлено відсутність розробок у даному напрямку та визначає актуальність досліджень [66-79]. Даний технологічний підхід дозволить не лише регулювати структуру продукту але й надати йому функціональних властивостей, підвищити ефективність технологічного процесу.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація, методика і об'єкти дослідження

Експериментальні дослідження проводилися у лабораторіях кафедри технології м'ясних, рибних та морепродктів Національного університету біоресурсів та природокористування України.

Теоретичні та експериментальні дослідження по магістерській роботі проводили протягом 2015-2016 рр. Об'єктами дослідження були: рибна сировина, зокрема прісноводна рослиноїдна риба – товстолобик та білий амур, вирощені в Іркліївському риборозпліднику рослиноїдних риб; рослинна сировина: морква, буряк, кріп, петрушка, цибуля ріпчаста, цибуля зелена; гідроколоїд на основі вторинної рибної сировини; готові паштети.

Схему проведення досліджень показано на рис. 2.1.

На першому етапі роботи було здійснено вивчення літературних джерел та проведено патентно-інформаційний пошук. На другому етапі роботи досліджено якість рибної та рослинної сировини, а саме, визначено технохімічні властивості товстолобика, білого амура та рослинної сировини. В якості гідроколоїда використано стрктроутворювач на основі вторинної рибної сировини з товстолобика.

На третьому етапі роботи була проведена розробка рецептури виготовлення паштетів. Залежно від компонентів рецептури була розроблена продукція таких найменувань:

- рибні паштети на основі товстолобика;
- рибні паштети на основі білого амура.

Дослідження споживних властивостей рибних паштетів здійснювали у п'ятикратній повторюваності, за такими показниками: органолептичні (смак, запах, консистенція, колір); структурно-механічні та фізико-хімічні показники.

На завершальному етапі експериментальних досліджень визначено соціально-економічну ефективність від виробництва та реалізації паштетів.

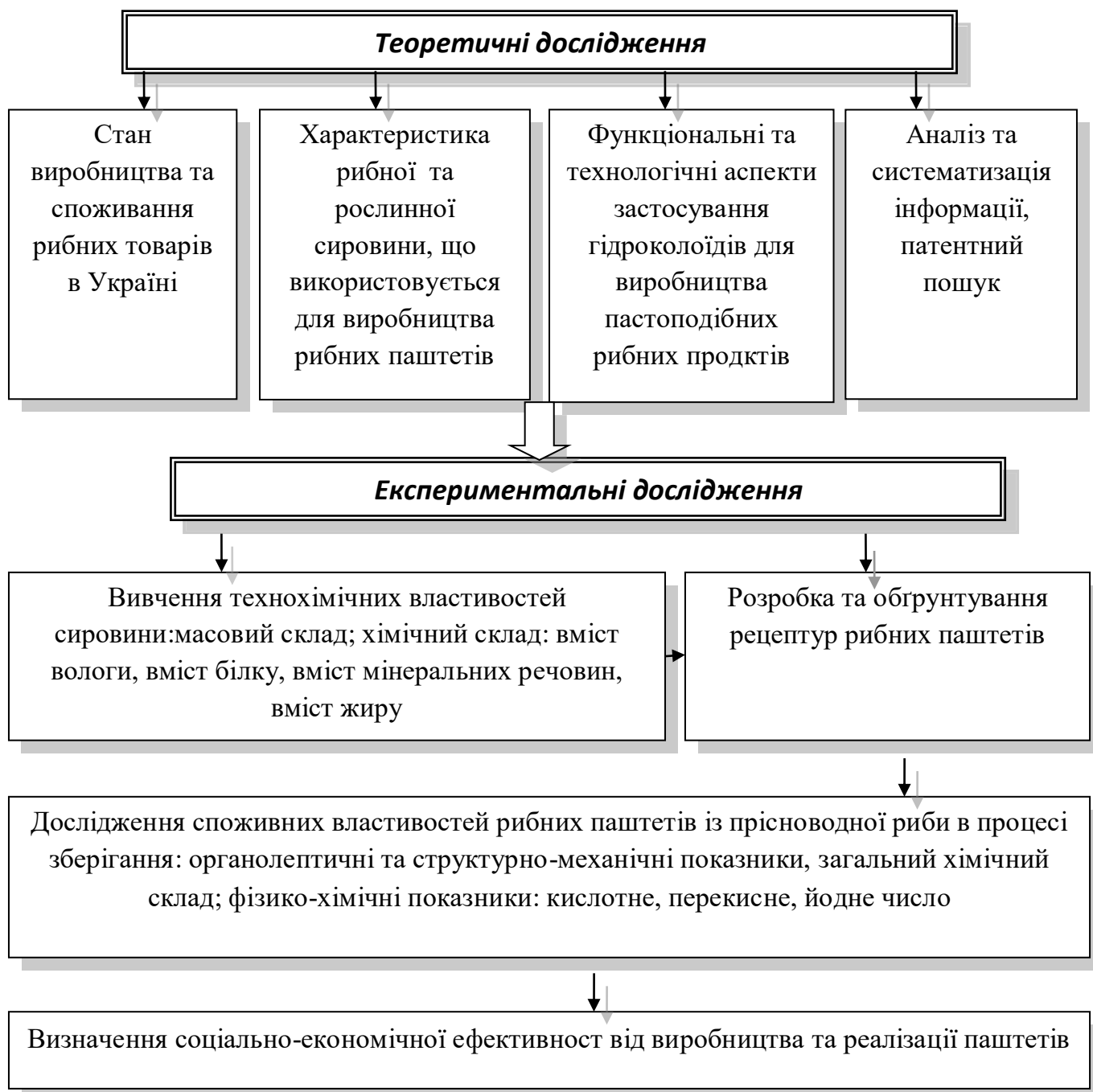


Рис.2.1 Схеми проведення досліджень

2.2 Методи досліджень та математико-статистична обробка результатів

Експериментальні дослідження проводили із застосуванням сучасних стандартних та загальноприйнятих методів хімічних, фізичних, та органолептичних досліджень.

Органолептичні показники рибних паштетів (смак, запах, колір, консистенція) досліджували за розробленою нами п'ятибальною шкалою (табл. 2.1).

Бальна шкала органолептичної оцінки якості рибних паштетів

Найменування показника	Характеристика	Оцінка
Смак	Гармонійний, рибний, приємний, властивий для паштету даного виду, без сторонніх присмаків	5
	Рибний, властивий паштету даного виду, солонуватий	4
	Приємний, проте з стороннім присмаком і незначним присмаком кислоти	3
	Не приємний, але властивий паштету даного виду з стороннім присмаком і незначним присмаком гіркоти і окислення жиру	2
	Не приємний, не властивий паштету даного виду незначним присмаком гіркоти, сторонній, трав'янистий, недоброякісного жиру	1
Запах	Гармонійний, рибний, приємний, властивий даному виду паштету, без стороннього запаху	5
	Рибний, властивий даному виду паштету, без стороннього запаху	4
	Рибний, властивий даному виду паштету, з дещо вираженим стороннім запахом	3
	Дуже рибний, не властивий паштету даного виду з різко вираженим стороннім запахом	2
	Не приємний, не властивий паштету даного виду з дуже різко вираженим стороннім запахом	1
Консистенція	Однорідна, ніжна, соковита, рівномірною	5
	Однорідна, ніжна, проте з поодинокими вкрапленнями	4
	Однорідна, проте дещо сухувата	3
	Дуже суха, не однорідно, дещо крихка	2
	Дуже суха, крихка, груба	1
Колір	Від світло-сірого, кремowego до сірого або коричневого.	5
	Від світло-сірого, кремowego до сірого або коричневого, або оранжевого, або червоного кольору, не відповідний кольору доданої сировини	4
	Від світло-сірого, кремowego до сірого або коричневого чи оранжевого.	3
	Від світло-сірого, кремowego до дуже сірого або коричневого, або оранжевого, або червоного кольору, не відповідний кольору подрібненої сировини і компонентів	2
	Не відповідний кольору доданої сировини	1

Дослідження фізико-хімічних показників якості здійснювали за наступними методами:

1. Вміст вологи визначали методом висушування зразка продукту до

постійної маси при температурі 100-105 °С за ГОСТ 7636-85 [80].

2. Зольність – загальноприйнятим ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі при температурі 500-600°С за ГОСТ 7636-85 [80].

3. Вміст жиру визначали методом Сокслета, який полягає у зважуванні жиру після його екстракції розчинником із сухої наважки в апараті Сокслета [80].

4. Визначення вмісту білка (загального азоту) проводили за методом Кьельдаля, який базується на здатності органічної речовини проби продукту окислюватися концентрованою сірчаною кислотою в присутності каталізатора [81-83].

5. Структурно-механічні властивості досліджували за допомогою пенетрометра Ulab 3-31 М за допомогою конуса. Вимірювана величина виражалась в одиницях пенетрації, які відповідають десятим часткам міліметрам.

6. Показники кислотного, перекисного та йодного числа жиру паштетів визначали за ГОСТ 7636-85 [80].

7. Показники загального хімічного складу (білково-водний коефіцієнт – БВК, білково-водно-жировий коефіцієнт – БВЖК визначали розрахунковим методом, відповідно до методики, запропонованої І.П. Леванідовим [84].

Обробку експериментальних даних здійснювали із використанням методів математичної статистики. Для об'єктивного твердження про достовірність даних проводили їх математико-статистичну обробку за допомогою MS Excel. Достовірними вважались розбіжності при $p \leq 0,05$.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Технохімічні характеристики рибної сировини

Раціональний вибір рибної сировини і технологічний режим виготовлення рибних паштетів залежать, головним чином, від хімічного складу риби, її технохімічних і біохімічних властивостей. Не менш важливими є органолептичні показники, такі як: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція. Важливим показником якості риби є консистенція її м'яса, яка визначається сукупністю його фізико-механічних або структурно-механічних властивостей (пружністю, еластичністю, пластичністю, в'язкістю і міцністю). Вказані властивості залежать від стану структур, що утворюють м'ясо риби і визначаються силами зчеплення між елементами структур у всьому об'ємі тканин м'яса риби (м'язевих волокнах, септах, ендомізії) і силою зчеплення окремих структур між собою. Вважається, що консистенція м'яса свіжої риби різних видів залежить від співвідношення кількості саркоплазми, міофібрил, сарколеми, септ і ендомізія, від вмісту жиру, білкових речовин, вологи і характеру. Встановлено кореляційну залежність між станом риби, органолептичною оцінкою консистенції її м'яса з однієї сторони і величиною загальної деформації м'яса риби з іншої сторони.

З метою раціонального використання рибної сировини та встановлення норм виходу напівфабрикатів і готової продукції нами було проведено вивчення масового складу білого амура та товстолобика. Встановлено, що масовий склад риби залежить від статі риби, її вгодованості. Найбільш важливими показниками серед розмірно-масових характеристик риби є вихід тушки і філе. Результати досліджень надано у табл. 3.1.

Масовий склад білого амуру та товстолобика

(n=5, p ≤ 0,05)

Вид Риби	Маса риби, Г	Вихід, % до загальної маси риби						
		Голови	нутрощів	тушок	філе	шкіри	плавників	Кісток
Білий амур	1000-1050	19,5±2,3	11,8±1,3	68,1±5,2	55,2±3,8	6,4±0,4	2,0±0,12	5,1±0,4
Товстолобик	1000-1050	21,7±1,9	10,9±1,5	67,0±4,9	53,3±3,3	6,6±0,3	2,2±0,16	5,3±0,3

Як свідчать дані табл. 3.1, вихід тушки білого амуру становив від 64, вміст філе від 55,2 . Для товстолобика відповідно вихід тушки склав 67,0% (осінній вилов) частка філе склала 53,3%. В цілому встановлено, що із збільшенням маси екземплярів риби вихід тушки і філе зростає [59].

Важливим критерієм вибору раціональних способів використання та переробки рибної сировини, а також оцінки смакових характеристик є її хімічний склад. Саме він визначає харчову та біологічну цінність риби, її органолептичні властивості. Під час досліджень встановлено, що хімічний склад білого амуру та товстолобика фактично не залежить від розмірно-масових характеристик. Нами досліджувалися екземпляри риби різних періодів вилову. Результати досліджень хімічного складу рибної сировини наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Хімічний склад білого амура та товстолобика, %

Вид Риби	Волога	Білок	Жир	Мінеральні речовини	Енергетична цінність, ккал
Білий амур	75,8	17,7	5,0	1,5	116
Товстолобик	74,9	18,7	5,2	1,2	121,6

Дані табл. 3.2 свідчать про високу харчову та енергетичну цінність білого амура та товстолобика. За хімічним складом зазначені види риб можна віднести до перспективної сировини для виготовлення паштетів, яка характеризується середньою жирністю і високим вмістом білків.

З метою визначення структурних і технологічних властивостей білого амура і товстолобика з урахуванням їх хімічного складу, розраховано показники, що є критеріальними для визначення якості сировини: це БВК (білково-водний коефіцієнт) та БВЖК (білково-водно-жировий коефіцієнт), сума вологи і жиру. Результати наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Критеріальні показники хімічного складу білого амура і товстолобика, %

Вид риби	БВК	БВЖК	Сума вологи і жиру
Білий амур	23,3	21,9	80,8
Товстолобик	24,9	23,3	80,1

Від співвідношення кількості азотистих речовин або білка і води у м'ясі залежать його смак і консистенція: чим більше коефіцієнт співвідношення між білком і водою (БВК), тим більш щільною і сухою виявляється консистенція м'яса риби, і, навпаки, при низьких значеннях цього показника структура м'яса змінюється від желеподібної до крихтоподібної.

За даними В.І. Біліна БВК у різних видах риб знаходиться у межах від 7,0 до 37,0%, відповідно найменші значення характерні для низькобілкових риб, найбільші – для високобілкових. Білий амур і товстолобик за показником БВК належать до білкових риб.

За показником БВЖК більшою мірою можна судити про соковитість м'яса риби. У білого амура і товстолобика БВЖК коливається від 21,9% до 23,3%, що знаходиться в межах, при яких м'ясо зазначених риб є найбільш соковитим.

Відповідно до класифікації І.П. Леванідова за розрахованими показниками хімічного складу (БВК, БВЖК, суми вологи і жиру, енергетичній цінності) білий амур і товстолобик належать до промислових риб V і VI груп, для яких можна застосовувати усі види обробки: виробництво солоної і кулінарної продукції, консервів тощо).

Таким чином, можна зробити висновок, що товстолобик та білий амур відносяться до безпечних у харчовому відношенні видів риб, які характеризуються високою харчовою і біологічною цінністю і є придатними для усіх видів переробки харчової продукції.

3.2. Функціональні властивості рослинної сировини

Останнім часом все більшого значення набуває концепція створення нових, збалансованих за хімічним складом, збагачених функціональними компонентами харчових продуктів. При розробці продуктів харчування необхідно знати хімічний склад сировини, її харчову цінність, спеціальні прийоми технологічної обробки. В основу створення нових продуктів повинна бути покладена теорія збалансованого харчування за основними цінними компонентами для людей різних вікових груп. Функціональні властивості харчових добавок впливають на формування споживних властивостей готового продукту.

В таблиці 3.4. представлено результати досліджень хімічного складу рослинної сировини, які підтверджують доцільність їх використання в складі рибних паштетів, оскільки містять досить високий вміст білків, пектину, цукрів та клітковини.

Таблиця 3.4

Хімічний склад рослинної сировини

Вид рослинної сировини	Вміст, мг/100 г			
	Клітковина	Пектин	Білок	Цукри
Морква	0,89	0,21	1,22	6,97
Буряк	0,94	1,07	1,38	0,58
Цибуля	0,87	1,34	1,39	11,00
Петрушка	2,09	0,21	2,54	0,58
Кріп	3,40	0,14	2,29	0,38

Результати дослідження характеризують обрану сировину як цінне джерело мінеральних речовин (табл.3.5).

Таблиця 3.5

Мінеральний склад рослинної сировини, мг/100 г

Мінеральні речовини	Морква	Буряк	Цибуля ріпчаста	Петрушка	Кріп
Натрій	31,1±0,24	57,8±0,30	16,6±0,18	31,0±0,21	20,0±0,15
Калій	230,0±1,20	280,0±1,20	180±0,22	259,0±1,20	326±0,28
Кальцій	38,6±0,39	33,9±0,41	29,1±0,34	201±1,05	218±0,94
Магній	34,0±0,22	40,6±0,20	14,1±0,14	73,03±0,28	71±0,21
Фосфор	54,6±0,29	40,2±0,2	47,0±0,5	93,2±0,6	91,4±0,4
Залізо	0,86±0,17	1,40±0,068	0,80±0,02	1,7±0,06	1,7±0,08
Йод	0,004±0,001	0,007±0,003	0,002±0,001	0,008±0,001	0,009±0,002
Цинк	0,3±0,02	0,40±0,02	0,82±0,012	0,18±0,02	0,15±0,02

Таблиця 3.6

Вітамінний склад рослинної сировини

Вид рослинної сировини	Вміст, мг/100 г				
	Аскорбінова к-та	Тіамін	Ніацин	β-каротин	Вітамін Е
Морква	6,90±0,06	0,170±0,04	0,75±0,01	11,0±0,040	0,050±0,001
Буряк	11,12±0,07	0,03±0,002	0,34±0,05	0,012±0,002	0,134±0,002
Цибуля ріпчаста	11,02±0,03	0,077±0,05	0,27±0,02	0,10±0,005	0,169±0,001
Цибуля зелена	33,42±0,79	0,021±0,001	0,27±0,02	2,08±0,022	1,8±0,04
Петрушка	89,59±1,23	0,04±0,002	0,76±0,02	7,04±0,08	1,69±0,01
Кріп	74,02±1,18	0,030±0,001	0,51±0,02	1,24±0,048	0,012±0,001

n=5, p≤0,05

Результати визначення вітамінного складу рослинної сировини свідчать, що найвищим вмістом аскорбінової кислоти відрізняється петрушка та кріп (табл.3.6). Аскорбінова кислота має антиоксидантну дію, забезпечує нормальну проникливість стінок капілярів, підвищуючи їх міцність та еластичність. Вітаміни групи В регулюють вуглеводний, білковий і жировий обміни.

Уся досліджувана сировина характеризується достатньо високим вмістом ніацину, який входить до складу ферментів, що беруть участь у клітинному диханні, в обміні білків, регулюючих вищу нервову діяльність і функції травних органів.

Досліджувана сировина багата на каротиноїди, у тому числі на β -каротин, який перетворюється у організмі людини на вітамін А, що має антиоксидантний ефект.

3.3. Характеристика гідролоїду

Аналіз технологічних аспектів застосування гідролоїдів у формуванні споживних властивостей рибних паштетів показав, що використання структуроутворювачів покращує органолептичні показники харчової продукції, підвищує вологоутримуючу здатність, знижує ризик виникнення синерезису, що підтверджує перспективність їх використання в харчовій промисловості.

В даній магістерській роботі використано структуроутворювач на основі вторинної рибної сировини з товсолобика [85,87].

В таблиці 3.7. наведено результати фізико-хімічних показників гідролоїдів, що визначають їх придатність для використання в технології рибних паштетів : час розчинення, активна кислотність, динамічна в'язкість, міцність студня, температура плавлення студня, прозорість розчину.

Таблиця 3.7.

Фізико-хімічні показники якості структуроутворювачів

$n=5, p \leq 0,05$

Показники	Структуроутворювачі на основі вторинної рибної сировини
Час розчинення, хв.	$5 \pm 0,2$
Динамічна в'язкість, мПа·с	$17 \pm 0,7$
Міцність студня, Н	$10 \pm 0,5$
Прозорість розчину, %	$32 \pm 1,6$

Одним із важливих критеріїв якості структуроутворювачів є час розчинення. Відомо, що ступінь розчинності структуроутворювачів залежить від багатьох чинників: розміру гранул, виду використаної сировини, температури та ін. Однак, в першу чергу, розчинення пов'язано з гідратацією білків, тобто зв'язуванням молекул води з білками. Білок, як будь-яка гідрофільна високомолекулярна сполука, набухає, а потім молекули білка починають поступово переходити в розчин.

При набуханні молекули води проникають у білок і зв'язуються з його полярними групами. Щільна сітка поліпептидних ланцюгів розмежовується. Подальше поглинання води призводить до відриву молекул білка від загальної маси і розчиненню. Це процес електростатичного зв'язування молекул води з полярними групами бічних радикалів кислих амінокислот, що мають негативний заряд, і основних амінокислот з позитивним зарядом [86].

Однією з головних характеристик структуроутворювачів є динамічна в'язкість. Цей показник знаходяться в допустимих межах (17 мПа·с), що є достатнім при виробництві паштетів.

Харчову цінність структуроутворювачів досліджено за їхнім хімічним складом, а саме вмістом білків, жирів та мінеральних речовин (табл.3.8).

Таблиця 3.8

Хімічний склад структуроутворювачів, %

n=5, p ≤ 0,05

Вміст	Структуроутворювач на основі вторинної рибної сировини
Вологи	15,0±0,7
Білка	82,0±4,1
Жиру	1,4±0,07
Мінеральних речовин	1,3±0,06

Отже, високий вміст білків та мінеральних речовин характеризує ступінь біологічної цінності натуральних структуроутворювачів. Вміст білку в даній продукції становить 82 %. Високий вміст білку можна пояснити значною кількістю колагену у вторинній рибній сировині, що позитивно впливає на желюючі властивості створюваного продукту.

Об'єктивну оцінку біологічної цінності білків визначено за комплексом показників: амінокислотний скор, КРАС, коефіцієнт утилітарності. Амінокислотний скор білків структуроутворювачів визначено відповідно до шкали ФАО/ВООЗ (табл. 3.9). Біологічна цінність білкових композицій залежить від вмісту в них незамінних амінокислот і співвідношення їх у продукті та ідеалізованій моделі. Отже, домінуючими амінокислотами є лізин, треонін, фенілаланін та тирозин, лімітуючими – валін та ізолейцин.

Таблиця 3.9.

Амінокислотний скор білка структуроутворювачів, %

Амінокислота	Вміст амінокислоти відповідно до шкали ФАО/ВООЗ	Структуроутворювач на основі вторинної рибної сировини
Валін	50	47
Ізолейцин	40	32
Лейцин	70	71
Лізин	55	101
Метіонін+цистин	35	78
Треонін	40	93
Фенілаланін+тирозин	60	70

Для оцінки ступеня використання білка розраховували коефіцієнт різниці амінокислотного скору. КРАС контрольного зразка становить 16,4 %, дослідних 37,8.

БЦ еталонного білка дорівнює 100 %. В дослідних зразках БЦ становить 61, 8 % (структуроутворювачі на основі вторинної рибної сировини). Значення коефіцієнта утилітарності амінокислотного складу дослідних зразків 0,618 свідчить про високу збалансованість амінокислот щодо еталона.

Таким чином, якісний склад білків структуроутворювачів на основі вторинної рибної сировини з товстолобика вказує на доцільність їх ефективного використання в технології риюних паштетів.

Одним із важливих показників харчової цінності структуроутворювачів є дослідження у їх складі вмісту основних макро- та мікроелементів (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Мінеральний склад структуроутворювачів, мг/100 г

n=5, p≤0,05

Мінеральний елемент	Структуроутворювачі на основі вторинної рибної сировини
Калій	98,0±4,1
Кальцій	68,1±3,32
Ферум	1,09±0,05
Хлор	545,7±27,16
Селен	-
Бром	3,37±0,16
Фосфор	120±5,6
Цирконій	0,05±0,002
Сульфур	2,8±0,14

Дані таблиці 3.10 свідчать про досить високий вміст сірки, калію та фосфору. Значний вміст цих речовин є показником харчової цінності рибної

сировини, оскільки вони беруть участь у регуляції осмотичного тиску в організмі людини.

Якість готової продукції, в першу чергу, визначається безпечністю вихідної сировини [159]. Кістки є депо для накопичення важких металів. Важкі метали належать до так званих мікроелементів - хімічних елементів, що присутні в живих істотах у низьких концентраціях. Нестача або надлишок мікроелементів в організмі, зокрема і важких металів, спричинює різні захворювання. Вміст токсичних елементів наведено в табл.3.11.

Таблиця 3.11

Масова частка токсичних елементів у структуроутворювачах, мг/кг
n=5, p ≤ 0,05

Токсичні елементи	Допустимі рівні, не більше	Структуроутворювач на основі вторинної рибної сировини
Плюмбум	2,0	0,0087 ±0,0004
Кадмій	0,03	0,004±0,0002
Арсен	1,0	0,127±0,006
Меркурій	0,05	0,0026±0,0001
Купрум	15,0	0,98±0,04
Цинк	100,0	30±1,5

Отже, дослідження підтвердили відповідність вмісту токсичних елементів у структуроутворювачах встановленим.

Таким чином, результати проведених досліджень підтверджують безпечність структуроутворювачів, що зумовлено дотриманням санітарних умов на всіх етапах виробництва.

3.4. Оптимізація рецептур та технологія рибних паштетів із прісноводної риби

Одним із способів вирішення проблеми забезпечення повноцінного та раціонального харчування населення є використання в раціоні, поряд з

традиційними, харчові продукти, які окрім поживної цінності мають здатність підтримувати та регулювати фізіологічні функції в організмі людини, знижувати ризик виникнення різноманітних захворювань. Але, при цьому, особливу увагу слід звернути на збалансованість харчування, оскільки невідповідність добового раціону основним правилам раціонального харчування значно погіршує здоров'я людини [88-90].

Відповідно, концептуальні підходи при розробці технології рибних паштетів із прісноводної риби полягали, насамперед, в оптимізації вибору і співвідношенні інгредієнтів, за яких можливо отримати композицію, що найбільшою мірою відповідає за кількісним вмістом та якісним складом показникам поживної цінності та медико-біологічним вимогам. Крім того, конструювання рецептур проводили за результатами проведених експериментальних досліджень з урахуванням впливу сировинних компонентів на якість, органолептичні показники, споживчі та технологічні характеристики готової продукції.

Були розроблені рецептури нових паштетів на основі товстолобика та блога амура, які наведені у табл. 3.12 та 3.13.

Таблиця 3.12

Рецептури паштетів з товстолобика

Компоненти	Масова частка у % від загальної маси			
	Контроль	№ 1	№ 2	№3
Товстолобик	70	60	60	60
Цибуля	5	5	5	6
Морква	10	20	-	7
Буряк	9	-	20	7
Кріп	-	7		6
Петрушка			7	6
Вершкове масло	4	4	4	4
Сіль	2	2	2	2
Гідроколоїд		2	2	2
Разом	100	100	100	100

Контроль – товстолобик, цибуля, морква, буряк, масло вершкове, сіль

№1 – товстолобик, морква, цибуля, кріп, масло вершкове, сіль, гідроколоїд

№2 – товстолобик, буряк, цибуля, петрушка, масло вершкове, сіль, гідроколоїд

№3 – товстолобик, морква, буряк, цибуля, кріп, петрушка, масло вершкове, сіль, гідроколоїд

Таблиця 3.13

Рецептури паштетів з білого амура

Компоненти	Масова частка у % від загальної маси			
	Контроль	№ 1	№ 2	№3
Білий амур	70	60	60	60
Цибуля	5	5	5	6
Морква	10	20	-	7
Буряк	9	-	20	7
Кріп	-	7		6
Петрушка			7	6
Вершкове масло	4	4	4	4
Сіль	2	2	2	2
Гідроколоїд		2	2	2
Разом	100	100	100	100

Контроль – білий амур, цибуля, морква, буряк, масло вершкове, сіль.

№1 – білий амур, морква, цибуля, кріп, масло вершкове, сіль, гідроколоїд.

№2 – білий амур, буряк, цибуля, петрушка, масло вершкове, сіль, гідроколоїд.

№3 – білий амур, морква, буряк, цибуля, кріп, петрушка, масло вершкове, сіль, гідроколоїд.

Технологічна схема виробництва рибних паштетів представлена на рис.3.1.

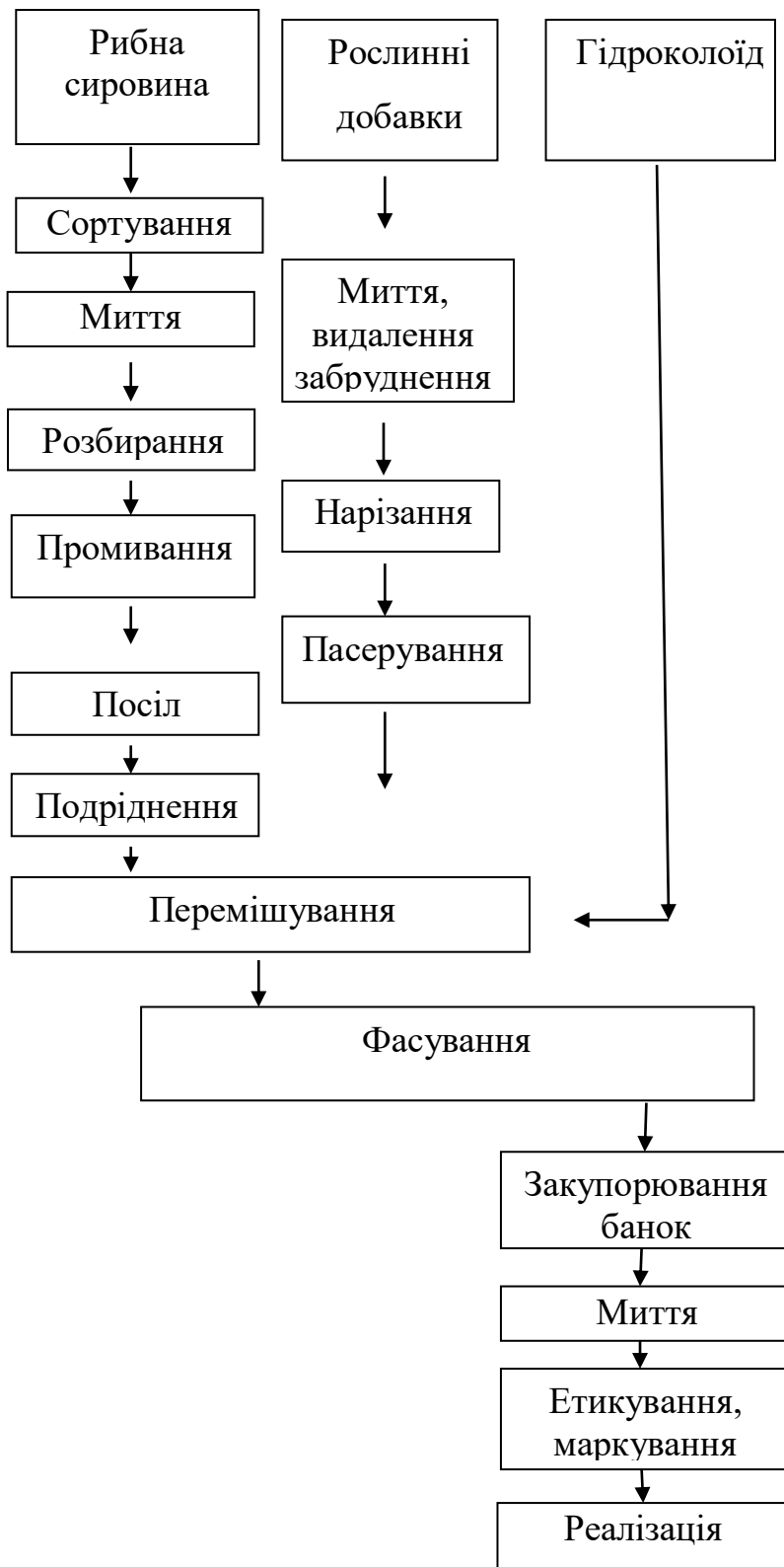


Рис. 3.1. Технологічна схема виробництва пащтетів

Опис технологічної схеми виробництва рибних паштетів

1. Сортування. Рибу сортували за якістю та розміром з метою видалення некондиційної, використовуючи рибу живу, середнього розміру. Рослинну сировину сортували вручну, видаляючи екземпляри з механічними пошкодженнями та промивали у чистій проточній воді.

2. Миття. На наступному етапі сировина піддається миттю та сортуванню з метою виявлення сторонніх залишків, слизу та недоброякісної сировини. Миття здійснюється під проточною водою на конвеєрі сітчастого типу при температурі води 15-20°C.

3. Розбирання. Нутрощі видаляють шляхом розрізання черева, голову відділяють із плечовими кістками. Після розбирання нарізають рибу на філе, розрізаючи тушку на дві повздовжні половини, видаляючи хребтову реброві кістки.

4. Промивання. Промивання проводять з метою видалення крові та залишків бруду.

5. Посіл. Філе товстолобика та білого амура обробляють сіллю в кількості 7 % від маси риби.

6. Подрібнення. Після обробки філе риби поміщають в подрібнювач і перемелюють до однорідної маси.

7. Перемішування. Внесення рослинних добавок та гдроколоїда

8. Фасування. У підготовлену тару вносять паштет дотримуючись відповідної маси нетто.

9. Закупорювання банок. Після внесення паштету, банки закривали чистими кришками і закатували, після чого перевіряли їх на герметичність. Закупорені банки мили у холодній воді і ретельно витирали.

10. Етикетування і маркування. Після закатки банок проводять їх миття, маркування та етикетування.

11. Реалізація. Готову продукцію транспортують на склад для подальшої реалізації.

РОЗДІЛ 4. ОБГРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

4.1 Органолептична оцінка якості рибних паштетів

Сенсорні показники харчової продукції є важливим чинником формування позитивного сприйняття споживачем готової продукції. При цьому органолептичні показники можуть варіювати в широких межах, зменшуючи чи збільшуючи ступінь відповідності продукції вимогам споживачів. Органолептичні властивості рибних паштетів обумовлені особливостями використаної сировини, способом консервування та умовами зберігання.

Органолептичну оцінку рибних паштетів здійснювали за такими важливими показниками: смак, запах, колір, консистенція.

Під час оцінки консистенції рибних паштетів визначали однорідність, соковитість, рівномірність. При визначенні запаху та смаку встановлювали типовість, інтенсивність, наявність специфічних та інших сторонніх присмаків і запахів. Дослідні та контрольний зразки мали приємний, помірно інтенсивний запах. Смак рибних паштетів можна охарактеризувати як гармонійний, рибний, приємний, властивий для паштету даного виду, без сторонніх присмаків, контрольного зразка - рибний, властивий паштету даного виду, солонуватий.

Дегустаційна оцінка структуроутворювачів проводилася за розробленою нами п'ятибальною шкалою.

Таблиця 4.1.

Органолептична оцінка якості рибного паштету з товстолобика

Показники	Контроль	Рибні паштети		
		№1	№2	№3
Колір	4,5±0,2	4,7±0,23	4,7±0,22	4,9±0,22
Смак	4,2±0,1	4,6±0,22	4,6±0,22	4,7±0,22
Запах	4,4±0,21	4,5±0,21	4,5±0,22	4,8±0,22
Консистенція	4,4±0,21	4,7±0,23	4,9±0,24	4,9±0,24
Узагальнюючий показник якості	4,38	4,64	4,67	4,82

Таблиця 4.2.

Органолептична оцінка якості рибного паштету з білого амура

Показники	Контроль	Рибні паштети		
		№1	№2	№3
Колір	4,6±0,2	4,8±0,23	4,7±0,22	4,8±0,22
Смак	4,2±0,1	4,4±0,22	4,7±0,22	4,8±0,22
Запах	4,5±0,21	4,5±0,21	4,6±0,22	4,8±0,22
Консистенція	4,6±0,21	4,8±0,23	4,8±0,24	4,9±0,24
Узагальнюючий показник якості	4,48	4,63	4,70	4,83

За результатами органолептичної оцінки (табл. 4.1 та табл.4.2), дослідні зразки №3 отримали найвищі оцінки 4,82 – на основі товстолобика та 4,83 – на основі білого амура за рахунок більш інтенсивного, вираженого кольору та однорідної консистенції. Загальна оцінка якості для контрольних зразків є нижчою 4,38 та 4,48 порівняно з дослідними, що зумовлено менш вираженим кольором та дещо відчутним стороннім присмаком.

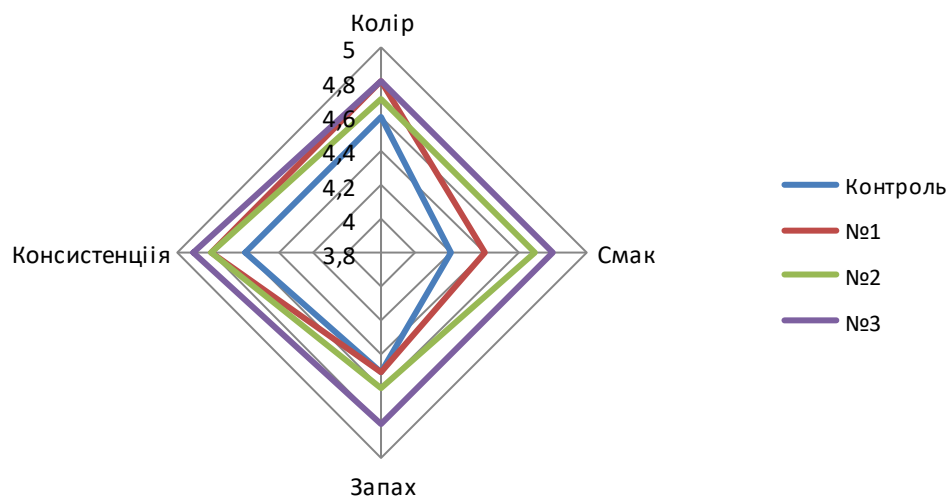


Рис.4.1. Профілограма якості рибних паштетів з білого амура

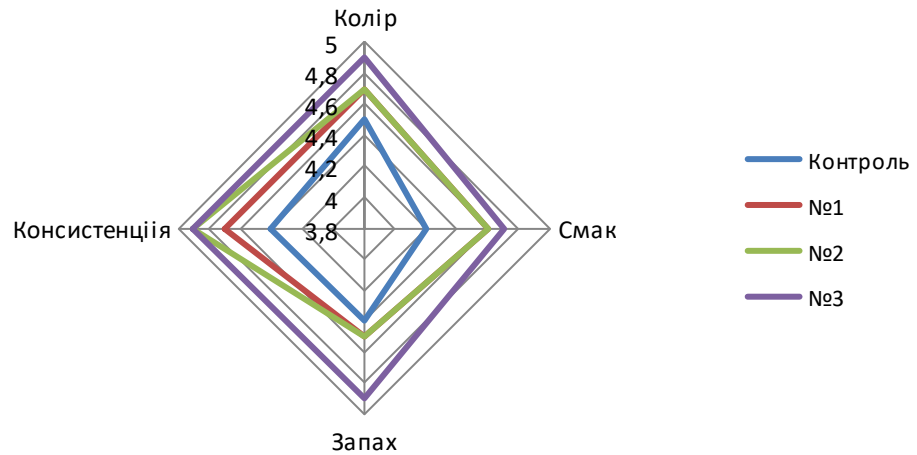


Рис.4.2. Профілорама якості рибних паштетів з товстолобика

Таким чином, результати дослідження сенсорних характеристик рибних паштетів дають підстави стверджувати, що додавання до їх склад гідроколоїду та рослинної сировини, у відповідному співвідношенні, забезпечує збереження досить високого рівня якості, сприяє покращенню консистенції, насиченості смаку та кольору. Відповідно, подальші дослідження структурно-механічних та фізико-хімічних показників якості рибних паштетів будуть проводитись на контрольних зразках та зразках №3, які за органолептичними показниками отримали найвищі бали.

4.2 Дослідження структурно-механічних властивостей рибних паштетів

Структурно-механічні властивості риби (адгезійна міцність, еластичність, пластичність, в'язкість та інші) залежать від її хімічного складу і визначаються силами зчеплення між елементами структур, ступенем розвитку структур у всьому об'ємі тканин м'яса риби (м'язевих волокнах, септах, ендомізії) і силою зчеплення окремих структур між собою.

За структурно-механічними властивостями м'ясо риби займає проміжне положення між твердими і рідкими тілами. Його слід розглядати як біоколоїдне тіло, яке характеризується певними фізичними, хімічними і фізико-хімічними особливостями. М'ясо риби – гель складної будови і складного хімічного

складу. Поліпептидні ланцюги є основним матеріалом з якого побудовані структурні решітки (остов) м'яса риби.

В процесі розробки рибних паштетів нами було досліджено вплив посолу на структурно - механічні властивості рибної сировини.

Для дослідження використовували товстолобик та білий амур, які солили 7 % тузлучним посолом та вивчали залежність органолептичних показників м'яса риби від penetрації в процесі холодильного зберігання при температурі від 0 до 5 °С.

Зміна показників penetрації фаршу з розмороженої м'язевої тканини товстолобика та білого амура, після посолу та у складі паштету представлені на рис. 4.3.

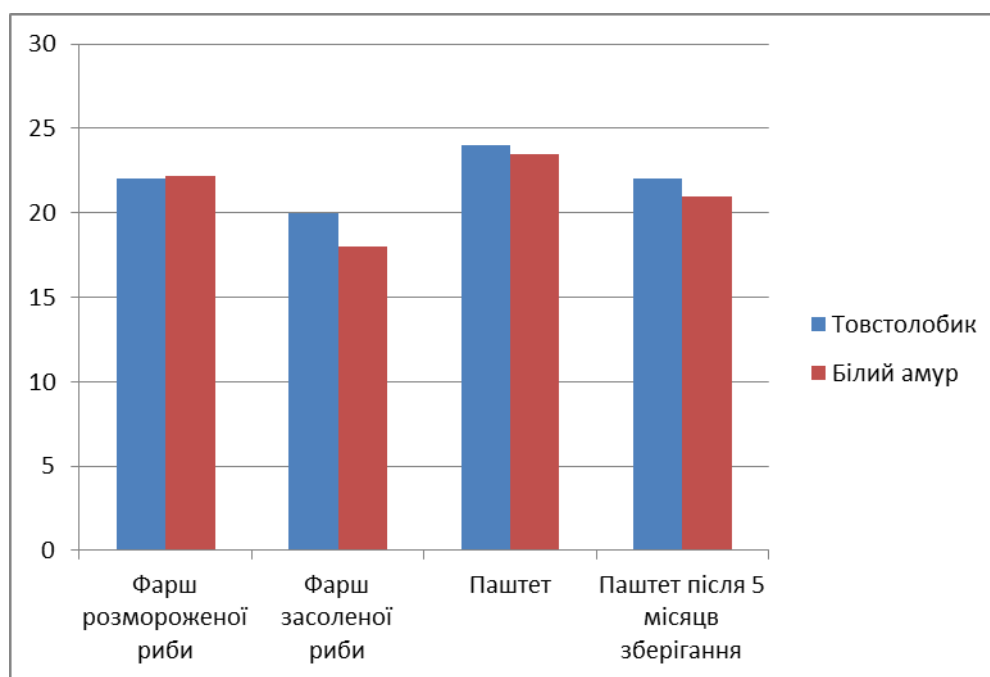


Рис. 4.3. Зміна показників penetрації фаршу з розмороженої м'язевої тканини товстолобика та білого амура, після посолу та у складі паштету

Показники penetрації фаршу з розмороженої риби товстолобика та білого амура були майже на одному рівні. Після посолу виявлено зниження цього показника, однак у фарші товстолобика показник penetрації був вище, у порівнянні з фаршем білого амура. У складі паштету показник penetрації зростав. Після 5 місяців зберігання показник penetрації дещо зменшився, проте незначно,

що підтверджує необхідність додавання гідроколоїду та рослинної сировини. Ці різниці обумовлені особливостями хімічного складу гідробіонтів.

4.3 Фізико-хімічні показники якості рибних паштетів

Наявність есенціальних жирних кислот у складі ліпідів паштетів визначає підвищений ступінь їх ненасиченості і, відповідно, високу лабільність, обумовлену здатністю піддаватися змінам під впливом різних факторів. Це є одним із головних чинників, що визначає нестійкість рибної продукції під час зберігання. Тому, якісними характеристиками даної продукції впродовж встановленого терміну зберігання є кислотне та перекисне числа (рис.4.4., рис.4.5).

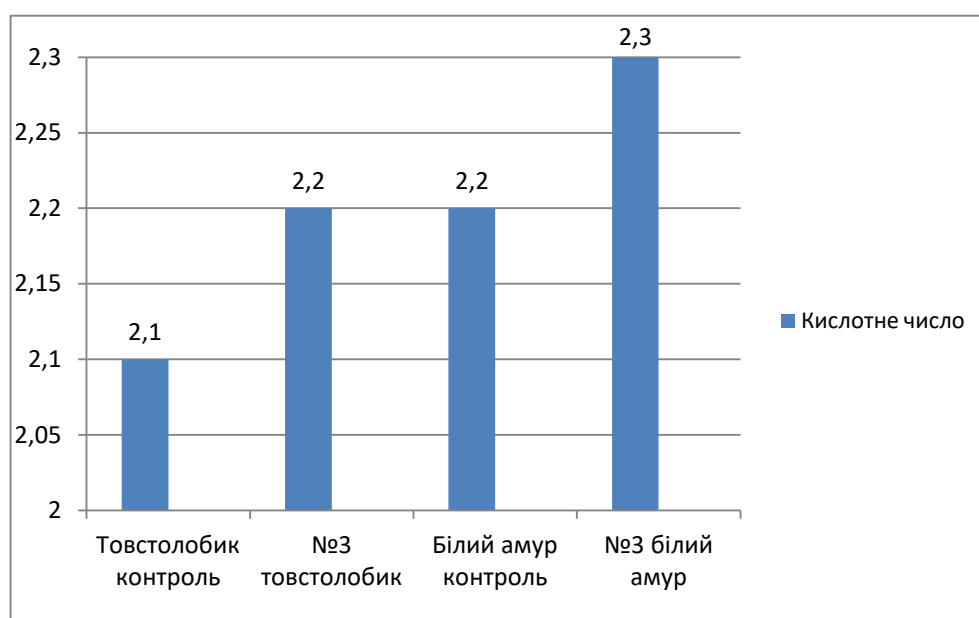


Рис. 4.4. Характеристика показників кислотного числа паштетів до зберігання



Рис. 4.5. Характеристика показників кислотного числа паштетів після 5 місяців зберігання

В результаті дослідження (після 5 місяців) збільшення вмісту продуктів окислення у паштетах. Однак, це не викликає відчуття згіркості жиру.

Динаміку накопичення перекисних сполук у ліпідах паштетів під час зберігання представлено на рис. 4.6 та 4.7.

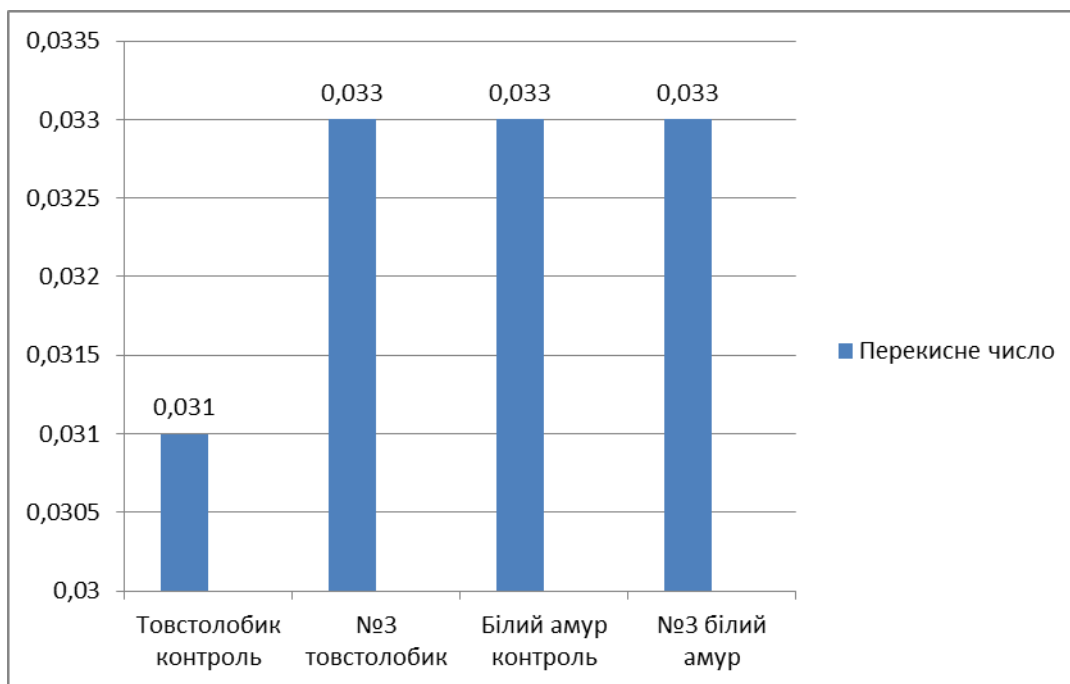


Рис. 4.6. Характеристика показників перекисного числа паштетів до зберігання

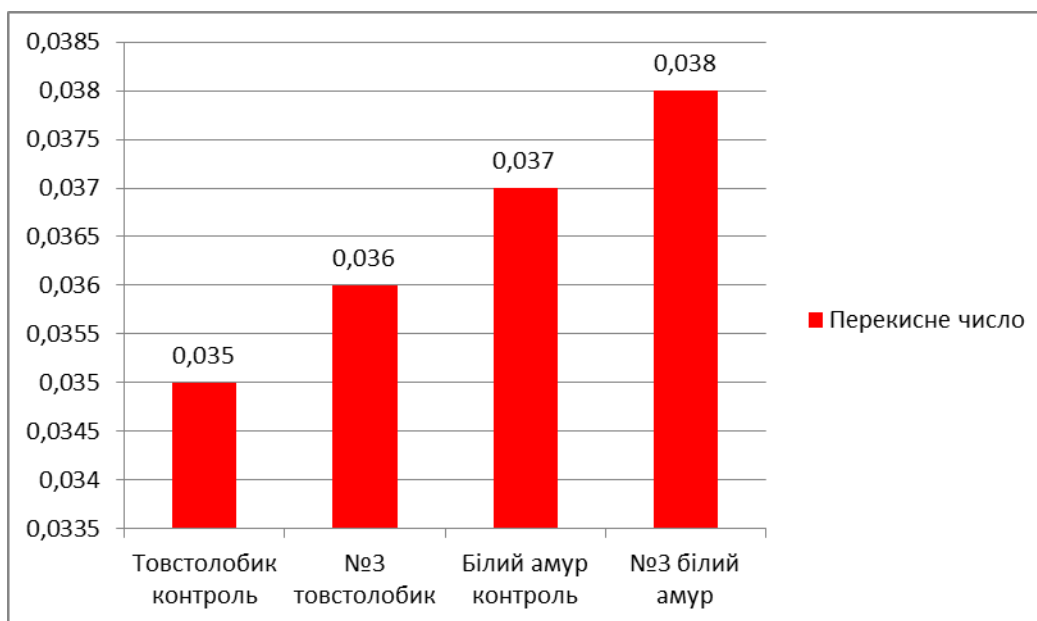


Рис. 4.7. Характеристика показників перекисного числа паштетів після 5 місяців зберігання

Після 5 місяців зберігання паштетів у замороженому стані при температурі мінус 18°C встановлено незначно підвищення перекисного числа як у контрольному зразку паштетів, так і в дослідних. Однак, ці значення знаходились у межах допустимих значень для харчових продуктів., що підтверджує стабілізуючий вплив антиоксидантів рослинної сировини на стійкість ліпідів дослідної продукції. Їх дія полягає у взаємодії з вільними радикалами жирних кислот, гідроперекисних та інших продуктів розпаду з утворенням нових радикалів, що не беруть участі у процесі окислення. Внаслідок цього антиоксиданти руйнуються, що узгоджується із незначним зниженням вмісту аскорбінової кислоти, токоферолів, каротиноїдів.

Обрана рибна сировина характеризувалась високим вмістом поліненасичених жирних кислот, відповідно показника йодного числа (рис.4.8 та 4.9).

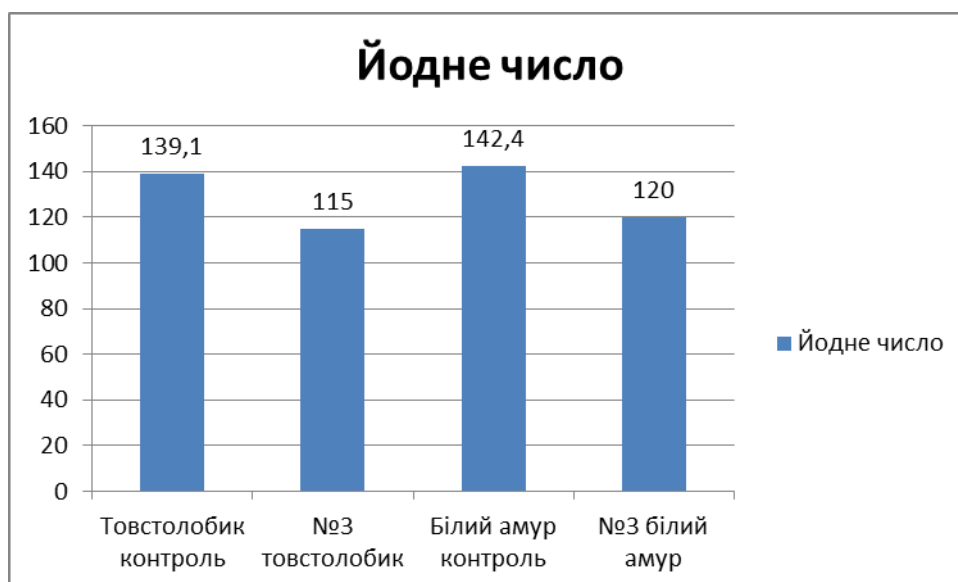


Рис. 4.8. Характеристика показників йодного числа паштетів до зберігання

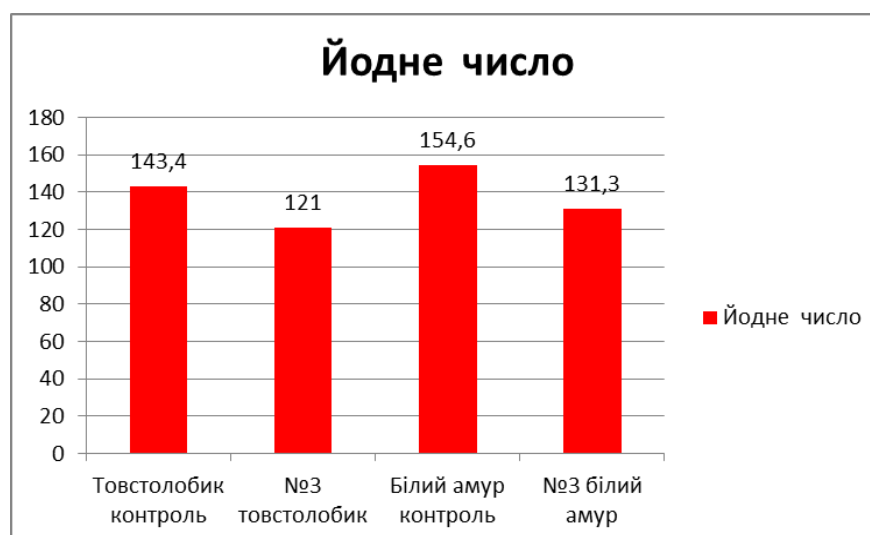


Рис. 4.9. Характеристика показників йодного числа паштетів після 5 місяців зберігання

Денщо збільшений вміст полі ненасичених жирних кислот у контрольних зразках паштетів обумовлений значної кількістю цих кислот у сировині. Часткова заміна рибної сивини на рослинні компоненти призводить до їх зменшення.

Таким чином, провівши дослідження органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей рибних паштетів підтверджено, що додавання до їх складу рослинної сировини та гідроколоїду сприяє підвищенню якості за всіма показниками.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Згідно з Законом України "Про охорону праці" служба охорони праці створюється роботодавцем для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям у процесі праці.

Роботодавець з урахуванням специфіки виробництва, видів діяльності, чисельності працівників, умов праці тощо розробляє та затверджує Положення про службу охорони праці відповідного підприємства, визначає структуру служби охорони праці, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників відповідно до законодавства.

Служба охорони праці створюється на підприємствах з кількістю працюючих 50 осіб і більше. В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати за сумісництвом особи, які мають відповідну підготовку. На підприємстві з кількістю працюючих до 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку.

Працівники служби охорони праці мають право видавати керівникам структурних підрозділів обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків. Припис спеціаліста з охорони праці, у тому числі про зупинення робіт, може скасувати лише роботодавець. Працівники служби охорони праці не можуть залучатися до виконання функцій, не передбачених Законом України "Про охорону праці" та Типовим положенням про службу охорони праці. Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою.

Для забезпечення охорони праці керуються також стандартами, нормами СНіП, правилами ШЕУ, нормами технічного проектування, регламентуючими вимогами з охорони праці, колективним договором.

Правила охорони праці поширюються на всіх працівників. На підприємстві ТОВ “Рибкопродукт” служба охорони праці входить до структури заводу як одна з основних виробничо-технічних служб.

Функції структурних підрозділів і служб, посадові обов'язки керівних та інженерно-технічних працівників щодо виконання задач управління охороною праці встановлюються на місцях на всіх рівнях, виходячи з структури, штатів і конкретних умов діяльності у підприємства.

На підприємстві є інформаційний стенд з питань техніки безпеки і охорони праці, техногенної безпеки, на якому розміщені інструкції з техніки безпеки і пожежної охорони, надання першої допомоги потерпілим від електричного струму та при пораненні, наказ про призначення відповідальної особи. Із запланованою періодичністю проводяться інструктажі, дані фіксуються в журналі.

Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктаж проводить керівник робіт, начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер.

Первинний інструктаж на робочому місці проходять всі особи, які поступають на роботу, а також ті, що переводяться з одного цеху в інший, робітники, які будуть виконувати нову для них роботу, особи, які перебувають у відрядженні і безпосередньо беруть участь у виробничому процесі на підприємстві. Первинний інструктаж проводить інженер з охорони праці або особа, на яку покладені його обов'язки. В обсяг первинного інструктажу працівника на робочому місці входить ознайомлення: з технологічним процесом і обладнанням, з порядком підготовки до роботи, з правильної та безпечної організації та змістом робочого місця, з правилами безпеки експлуатації транспортних засобів, вантажопідйомних механізмів, наявних на даному робочому місці, а також дотримання санітарних правил і особистої гігієни.

В обсяг первинного інструктажу працівника на робочому місці входить ознайомлення: з технологічним процесом і обладнанням, з порядком підготовки до роботи, з правильної та безпечної організації та змістом робочого місця, з

правилами безпеки експлуатації транспортних засобів, вантажопідйомних механізмів, наявних на даному робочому місці, а також дотримання санітарних правил і особистої гігієни.

Всі працівники цеху проходять повторний інструктаж один раз на шість місяців. При виявленні керівництвом цеху порушень ТБ, а також у зв'язку з нещасним випадком в самому цеху майстер повинен провести позаплановий інструктаж.

Позаплановий інструктаж проводять при зміні правил, норм, інструкцій, технологічного процесу або обладнання, внаслідок чого змінюються умови безпеки праці, при порушенні працівником правил та інструкцій з охорони праці, застосуванні ним неправильних способів праці, які можуть призвести до травми або аварії, при нещасному випадку, при перервах у роботі: для робіт з підвищеною небезпекою — понад 30 календарних днів, для решти робіт — 60 і більше днів. Цей інструктаж проводять згідно з розпорядженням установ, які здійснюють державний нагляд за охороною праці

Цільовий інструктаж проводять із працівниками при виконанні разових робіт, безпосередньо не пов'язаних з фахом (завантажування, розвантажування, одноразові роботи поза підприємством, цехом та ін.); ліквідації аварії, стихійного лиха; виконання робіт, для яких оформляються наряд-допуск, дозвіл та інші документи. Цільовий інструктаж фіксується нарядом-допуском або іншою документацією, яка дозволяє виконувати роботи за переліком і згідно з відповідною інструкцією. Контроль за станом охорони праці на підприємствах здійснюється кожного дня (позмінно), щомісячно та щоквартально [91].

До факторів негативного впливу на робітників під час роботи на рибопереробних підприємствах належать:

- підвищена вологість на місці роботи;
- тривалий вплив низької або високої температури;
- технічні операції з рухомими пристроями;
- робота з хімічними речовинами (харчові добавки);
- патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності.

- гострі краї, задирки та шорсткість поверхні робочих столів, а також інструменту й обладнання;

- надмірні фізичні перенавантаження робітників, робота за змінами.

Вони спричиняють функціональні зміни в організмі і можуть призвести до усталеного зниження працездатності і порушення здоров'я працівників.

усталеного зниження працездатності і порушення здоров'я працівників.

Оточуюче повітря є найважливішим фактором забезпечення життя людини. Отруйні речовини на харчовому підприємстві потрапляють у повітрі у вигляді пилу. Газу або пари і дають негативно на організм людини [92].

Під час експлуатації обладнання та організації робочих місць, в залежності від важкості праці, вживають заходи щодо зниження шуму.

Оцінка стану охорони праці на підприємстві в цілому базується на аналізі даних атестації робочих місць. При оцінці стану системи охорони праці велика увага приділяється мікроклімату.

Мікроклімат у виробничих приміщеннях

Мікроклімат виробничих приміщень – умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвекції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи. Характеризується температурою, вологістю повітря, швидкістю переміщення повітряних мас, а також тепловим випромінюванням від нагрітих обладнання, машин, предметів праці.

Надзвичайно важливим у забезпеченні працівників безпечними умовами праці є дотримання оптимальних показників мікроклімату, які забезпечать загальне та локальне відчуття комфорту протягом всієї робочої зміни, не викличуть змін у стані здоров'я людини, і сприятимуть якнайвищій працездатності. Параметри мікроклімату наведені в таблиці 5.1.

Параметри мікроклімату

Категорія роботи	Холодний і перехідний періоди року (температура зовнішнього повітря нижча за +10°C)			Теплий період року (температура зовнішнього повітря вища за +10°C)		
	Температура повітря, °C	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с	Температура повітря, °C	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
Легка	20—22	60—30	не більш як 0,2	22—25	60—30	0,2—0,5
Середньої важкості	17—19	60—30	не більш як 0,3	20—23	60—30	0,2—0,5
Важка	16—18	60—30	не більш як 0,3	18—21	60—30	0,3—0,7

Наведемо фактичні значення параметрів мікроклімату в таблиці 5.2

Таблиця 5.2

Фактичні значення параметрів мікроклімату

Параметр мікроклімату	Значення
Температура повітря, °C	22
Відносна вологість, %	60
Швидкість руху повітря, м/с	0,2

Отже, фактичні значення мікроклімату на підприємстві відповідають нормативним параметрам, тому умови внутрішнього середовища є оптимальними для праці на виробництві.

Зниження негативного впливу мікроклімату можна досягти за рахунок вжиття таких заходів:

- впровадження раціональних технологічних процесів;
- механізації та автоматизації виробничих процесів;
- дистанційного управління, що дозволяє вивести людину в більшості випадках з несприятливих умов;
- захисту працівників різними видами екранів;

- раціональної теплової ізоляції устаткування;

Виробниче освітлення

Освітлення - один із важливих елементів умов праці. Основна задача освітлення у виробництві – створення сприятливих умов для введення технологічного процесу і забезпечення максимальної продуктивності праці.

Штучне освітлення передбачається у всіх приміщеннях будівель, а також на відкритих робочих ділянках, місцях проходження людей та руху транспорту. Від якості прийнятої системи освітлення залежить продуктивність та безпека праці, а також здоров'я працівників. Раціонально виконане штучне освітлення приміщень при одній і тій же витраті електроенергії може підвищити продуктивність праці на 15-20%.

На підприємстві природне освітлення комбіноване – поєднання верхнього освітлення, тобто здійснюваного через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях і бокове, яке здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах. Наведемо норми штучного освітлення виробничих приміщень. (табл. 5.3.)

Таблиця 5.3

Норми штучного та природного освітлення виробничих приміщень (витяг з ДБН В. 2.5–28–2006)

Характеристика зорових робіт	Найменший розмір об'єкта розпізнавання, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Штучне освітлення	Природне освітлення
				Освітленість, Лк	КПО, %
				Загальне освітлення	Бокове освітлення
Середньої точності	0,5-1	IV	а	300	1,5
			б	200	
			в	200	
			г	150	
Малої точності	1-5	V	а	200	1,0
			б	150	
			в	150	
			г	100	
Груба	Більше 5	VI	-	150	0,5

На підприємстві у відповідності до СНП III - 4 -80 , характеризується розрядом зорової роботи середньої точності, що відповідає IV розряду зорових робіт, застосовується штучне освітлення, величиною сили світла – 200 лк.

Як джерела світла при штучному освітленні використовуються лампи розжарювання та газорозрядні лампи. Основними характеристиками джерел світла є номінальна напруга, споживана потужність, світловий потік, питома світлова віддача та строк служби [93].

Розрахунок параметрів виробничого доквілля

Наведемо розрахунок параметрів штучного освітлення у виробничому приміщенні.

Вихідні дані для розрахунку:

- розмір приміщення $a \times b \times c - 18 \times 72 \times 6$;
- розряд виконання зорової роботи – IVa;
- колір внутрішніх поверхонь: стін – зелений; стель – білий; підлоги – брунатний;
- тип системи освітлення – загальна;
- тип ламп – розжарювання, потужністю 100 Вт;
- тип світильника – УЗ;
- кількість пилу, що утворився у приміщенні – світлий, 8 мг/м^2 ;
- висота підвісу світильників ($h_{\text{св}}$) – 6 м;
- коефіцієнт використання світлового потоку (η) – 0,54;
- коефіцієнт нерівномірності освітлення (Z) – 1,15;
- нормативна освітленість ($E_{\text{н}}$) – 150 лк;
- кількість ламп в одному світильнику – 4;
- коефіцієнт запасу (K_3) - 1,4.

1. Відстань між світильниками ($L_{\text{св}}$):

$$L_{\text{св}} = 1,4 \times 6 = 8,4 \text{ м.}$$

2. Відстань від стіни до першого ряду світильників, за наявності робочих місць біля стіни (L_1):

$$L_1 = 0,3 \times L_{\text{св}}$$

$$L_1 = 0,3 \times 8,4 = 2,52 \text{ м.}$$

3. Відстань між крайніми рядами світильників поперек приміщення (L_2):

$$L_2 = b - (2 \times L_1)$$

$$L_2 = 72 - (2 \times 2,52) = 66,96 \text{ м.}$$

4. Кількість рядів, які можна буде розташувати між крайніми рядами поперек приміщення ($N_{p.1}$):

$$N_{p.1} = (L_2 / L_{св}) - 1$$

$$N_{p.1} = (66,96 / 8,4) - 1 = 7 \text{ рядів.}$$

5. Відстань між крайніми рядами світильників вздовж приміщення (L_3):

$$L_3 = a - (2 \times L_1)$$

$$L_3 = 18 - (2 \times 2,52) = 12,96 \text{ м.}$$

6. Загальна кількість рядів світильників поперек приміщення ($N_{p.1.заг.}$):

$$N_{p.1.заг.} = N_{p.1} + 2$$

$$N_{p.1.заг.} = 7 + 2 = 9 \text{ рядів}$$

- Кількість рядів світильників, які можна буде розташувати між крайніми рядами вздовж приміщення ($N_{p.2}$):

$$N_{p.2} = (L_3 / L_{св}) - 1$$

$$N_{p.2} = (12,96 / 8,4) - 1 = 1 \text{ ряд.}$$

8. Загальна кількість рядів світильників вздовж приміщення ($N_{p.2.заг.}$):

$$N_{p.2.заг.} = N_{p.2} + 2$$

$$N_{p.2.заг.} = 1 + 2 = 3 \text{ ряди.}$$

9. Загальні кількість світильників ($N_{св}$):

$$N_{св} = N_{p.1.заг.} \times N_{p.2.заг.}$$

$$N_{св} = 9 \text{ ряд.} \times 3 \text{ ряд.} = 27 \text{ світильників.}$$

10. Площа підлоги, стелі, стін:

$$S_{п} = a \times b = 18 \times 72 = 1296 \text{ м}^2;$$

$$S_{ст} = a \times b = 18 \times 72 = 1296 \text{ м}^2.$$

11. Коефіцієнт використання світлового потоку однієї лампи ($F_{п}$):

$$F_{\text{л}} = (E_{\text{н}} \times S_{\text{п}} \times K_3 \times Z) / (\eta \times N_{\text{св}} \times N)$$

$$F_{\text{л}} = (150 \times 1296 \times 1,4 \times 1,15) / (0,54 \times 27 \times 4) = 312984 / 58,32 =$$

5366,7 лм.

Виходячи з розрахунків – для даного виробничого приміщення необхідно – 27 світильників і 108 лампочок.

На підприємстві щорічно приймаються комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці у виробничому середовищі, підвищення існуючого рівня охорони праці, попередження випадків виробничого травматизму, профзахворювань, виконання яких контролюється адміністрацією, профспілкою і трудовим колективом.

Робітникам видаються засоби індивідуального захисту згідно з НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» та НПАОП 05.0-3.03-06 «Типові норми безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибного господарства». До таких засобів належать: респіратори, марлеві пов'язки, гумові рукавички, гумові чоботи, косинки або ковпаки. Респіратори, якими користуються робітники під час роботи з хлорним розчином, комплектуються патронами марки В. Окрім засобів індивідуального захисту під час виконання робіт працівників повинні захищати також засоби колективного захисту (огорожі, захисні екрани, вентиляційні пристрої тощо). З метою забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов праці виробничі цехи облаштовані роздягальнями, санітарними кімнатами і душовими кабінами. Під час улаштування санітарно-побутових приміщень враховують кількість працівників, режим праці, щільність розміщення робочих місць на підприємстві, санітарні особливості виробничих процесів.

Площа та об'єм виробничих приміщень встановлюється з урахуванням технологічного процесу. На даному підприємстві на кожного працівника (в найбільшу зміну) припадає не менше 4,5м² площі та 15м³ повітря (що відповідає СН-245-2002). Максимальна температура на поверхні опалювальних

пристроїв (у виробничих цехах) не перевищує 130°C для парової системи опалення, при умові відповідного їх огороження згідно правил техніки безпеки.

На підприємстві є медпункт, який забезпечений необхідним інструментом, медикаментами і надає постійну медичну допомогу працівникам.

Обов'язкове профілактичне медичне обстеження працівників підприємства здійснюється згідно з НПАОП 0.00-6.02.-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій та «Переліком професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам», затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 23 травня 2001 р. № 559 і доповненням до цього Переліку «Про внесення змін до переліку професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам» від 2 червня 2004 р. № 720. Працівники проходять попередній медичний огляд під час прийняття на роботу, а також періодичні, протягом трудової діяльності (ті працівники, що працюють у важких, шкідливих, небезпечних умовах; ті, що потребують професійного добору та особи віком до 21 року).

Медичні огляди на підприємстві проходять:

- головний технолог,
- оператори технологічних установок і ліній,
- кваліфіковані робітники, зайняті на технологічних лініях.

Медичні огляди проводять заклади охорони здоров'я, працівники яких згідно із законодавством відповідають за правильність медичного висновку щодо фактичного стану здоров'я працівника. Фінансування медичних оглядів робітників здійснюється за кошти підприємства, як це регламентовано Наказом Державного комітету рибного господарства України від 11.05.1999 р. № 69 «Про затвердження Системи управління охороною праці в рибному господарстві». Цей Наказ визначає необхідність встановлення фізичної та психофізіологічної придатності працівників окремих спеціальностей (плавсклад суден флоту рибного господарства, водолази, водії транспортних засобів,

верхолази, електромонтери, електромеханіки тощо) для безпечного виконання робіт.

Атестацію робочих місць у господарстві проводить атестаційна комісія підприємства, повноваження і склад якої затверджує керівник підприємства. До її складу входять: спеціаліст з охорони праці, головні спеціалісти, працівник відділу кадрів та інші спеціалісти підприємства. Атестації підлягають ті робочі місця, де технологічний процес, обладнання, сировина та матеріали можуть бути потенційними джерелами небезпечних і шкідливих виробничих чинників.

В таблиці 5.4 наведено рекомендовані законодавством України критерії оцінення умов праці для окремих чинників виробничої діяльності рибопереробного підприємства.

Таблиця 5.4

Критерії оцінення умов праці

Чинники	III клас: шкідливі умови і характер праці		
	1 ступінь	2 ступінь	3 ступінь
Шкідливі хімічні речовини: 1 клас небезпеки 2 клас небезпеки 3-4 класи небезпеки	Перевищення ГДК:		
	до 2 разів	2,1 - 4 рази	> 4 разів
	до 3 разів	3,1 - 5 разів	> 5 разів
	до 4 разів	4,1 – 6 разів	> 6 разів
Пил переважно фіброгенної дії	Перевищення ГДК:		
	до 2 разів	2,1-5 разів	> 5 разів
Шум	Перевищення ГДР:		
	до 10 дБ	10-15 дБ	>15 дБ
Мікроклімат у приміщенні:	Вище гранично допустимих значень у теплий період або нижче мінімально допустимих значень у холодний період		
	температура повітря, °С	до 4	4,1-8
швидкість руху повітря, м/сек	Вище або нижче рівнів допустимих значень у холодний і теплий періоди року		
	до 3 разів	більше 3 разів	-
відносна вологість повітря, %	Перевищення рівнів допустимих норм у теплий період року		
	до 25	більше 25	-

Чинники	III клас: шкідливі умови і характер праці		
	1 ступінь	2 ступінь	3 ступінь
Біологічні чинники:			
мікроорганізми	до 2 разів	2,1-4	> 4
- 1 клас небезпеки			
- 2 клас небезпеки	до 3 разів	3,1-6	>6
- 3-4 класи небезпеки	до 5 разів	5,1-10	> 1
Важкість праці:			
Динамічна робота			
- потужність зовнішньої роботи (Вт) під час роботи за участю м'язів плечового поясу;	Чол. 45 Жін. 30,5	- -	- -
- маса піднімання і переміщення вантажу, кг	Чол. 31-35 Жін. 11-15	35 15	- -

Атестація здійснюється не рідше одного разу в 5 років у терміни, передбачені колективним договором підприємства. Відповідальність за своєчасне і якісне проведення атестації несе керівник підприємства. Умови праці на підприємстві ТОВ «Рибкопродукт», задовольняють санітарним нормативам та відносяться до другого класу умов праці (допустимі умови праці). Рівень небезпечних і шкідливих виробничих факторів не перевищують встановлених гігієнічних нормативів на робочих місцях, а можливі функціональні зміни в організмі працівника викликані трудовими процесами успішно відновлюються за час регламентованого відпочинку протягом робочого дня або домашнього відпочинку до початку наступної зміни. При оцінці стану системи охорони праці важливе значення має відсутність або наявність виробничого травматизму.

Рівень безпеки обладнання, яке перебуває в експлуатації на підприємстві, задовільно відповідає вимогам системи вітчизняних стандартів безпеки праці.

Це досягається своєчасним проведенням планово-попереджувальних ремонтів, випробувань, удосконаленням технічних засобів безпеки (наприклад, огорожувальних, запобіжних чи блокувальних).

При виконанні технологічних процесів переробки риби на підприємстві дотримуються вимог нормативного акту з охорони праці НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для берегових рибообробних підприємств». Мийні машини повинні обладнані пристроями для унеможливлення розбризкування води вбік та на підлогу. Барабан мийної машини прикриті захисним кожухом. Завантажувати та вивантажувати рибу з мийної машини періодичної дії здійснюють тільки після повного її зупинення. Також під час роботи мийних машин інструктивно заборонено прочищати фільтри або замінювати забруднені ґратки. Завантаження і вивантаження лускозчищувальних барабанів механізованим, барабани закриті кожухами. Встановлено піддони та відводи для спрямування забрудненої води у каналізацію. Риборозроблювальні машини мають захисне огороження навколо захоплювальних пристроїв та різальних механізмів, щитки для запобігання розбризкуванню води. Гідротранспортери нижнього розташування закрито дерев'яними щитами, залізобетонними (бетонними) плитами та рифленим листовим залізом. Різальні механізми порційних машин закриті захисними кожухами та запобіжними пристроями. Риборізки укомплектовані завантажувальними воронками з виносним кінцем на відстані 0,75 м від вістря ножа. Завантажування риби на рухоме робоче полотно машини смакового засолу механізовано.

Персонал підприємства проінформований, що недотримання нормативів безпеки під час роботи, відсутність (несправність) технічних засобів безпеки, не застосування засобів індивідуального захисту призводить до травмування та професійної захворюваності працівників. Службою охорони праці розроблено приклади можливих виробничих небезпек (табл. 5.5).

Формування виробничих небезпек на рибопереробному підприємстві

Технологічний процес, механізми, обладнання	Небезпечна умова НУ	Небезпечна дія НД	Небезпечна ситуація	Наслідки	Запропоновані заходи
Дезінфекція виробничого приміщення	Не проведений інструктаж з охорони праці. Відсутність засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД)	Виконання процесу дезінфекції виробничого приміщення без застосування ЗІЗОД	Потрапляння шкідливих речовин в організм працівника	Отруєння	Дезінфекцію виробничого приміщення проводять виключно із застосуванням ЗІЗОД. Навчання безпечним методам праці.

Виробничі небезпеки настають через технічні, санітарно-гігієнічні та організаційні причини.

Таблиця 5.6.

Виробничий травматизм на підприємстві

Роки			
2011	2012	2013	2014
4	3	2	0

Згідно таблиці 5.6 за чотири останні роки випадки виробничого травматизму скоротилися до 0. Організація з охорони праці добре виконує свої обов'язки. Щорічно приймають комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці у виробничому середовищі, підвищення існуючого рівня охорони праці, попередження випадків виробничого травматизму, профзахворювань, виконання яких контролюється адміністрацією, профспілкою і трудовим колективом.

Працівники господарства застраховані Фондом соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.

Відповідно до Закону України «Про страхові тарифи на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» рибне господарство відноситься до 28 класу професійного ризику, тому сплачують до ФССНВВПЗУ 1,58 % від фактичних витрат на оплату праці найманих працівників.

Пожежна безпека на підприємстві забезпечується згідно «Правил пожежної безпеки в Україні». Пожежна безпека здійснюється шляхом впровадження організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на запобігання пожежам, забезпечення безпеки людей, зменшення майнових втрат та негативних екологічних наслідків. Технічні заходи щодо попередження та обмеження пожеж досить різноманітні і поділяються таким чином: заходи, що усувають безпосередні або можливі причини пожеж; заходи, що обмежують поширення пожежі; заходи, що забезпечують успішну евакуацію людей та майна з палаючого приміщення; заходи, що забезпечують швидке успішне розгортання тактичних дій пожежних команд при гасінні пожежі. До організаційних заходів належать: організація пожежної охорони підприємства; підготовка кадрів та охорона праці пожежників; пропаганда заходів щодо посилення заходів пожежної безпеки серед працівників; поширення наочної агітації.

Відповідальним за дотримання пожежної безпеки є безпосередньо керівник підприємства. На підприємстві забезпечується пожежний захист жорстким режимом використання паливних речовин і наявністю вогнегасників та інших протипожежних засобів. В кожному виробничому приміщенні при вході висить план евакуації людей під час пожежі, правила безпеки при користуванні електричними приладами. Проводиться інструктаж для робітників про правила евакуації з приміщень на випадок пожежі та про правила користування вогнегасниками.

Фінансування заходів на охорону праці. Підприємство виділяє зі свого бюджету кошти на організацію заходів з охорони праці, а саме: на проведення

медоглядів, проміжних атестацій з перевірки знань з охорони праці, забезпечення необхідних індивідуальних засобів захисту.

Загальний обсяг фінансування охорони праці на підприємстві відповідає вимогам статті 19 Закону України «Про охорону праці» і становить 0,5 % від фонду заробітної плати.

Таблиця 5.7

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві

Показники	Роки		
	2012	2013	2014
Загальний обсяг фінансування заходів на охорону праці, грн.	64 000	66 000	62 000
У тому числі:			
• на засоби індивідуального захисту	20 000	20 000	21 000
• на атестацію робочих місць за умовами праці	20 000	20 000	20 000
• на проведення медичних оглядів	20 000	20 000	20 000
• інше	4 000	6 000	1 000
У % від фонду заробітної плати	0,5	0,5	0,5

Таким чином, проведений аналіз охорони праці на підприємстві ТОВ «Рибкопродукт» засвідчив, що підприємство дотримується норм і правил Закону України «Про охорону праці», щодо забезпечення безпечних умов виробництва, режиму праці та відпочинку.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона навколишнього середовища на рибопереробних підприємствах характеризується комплексом вжитих заходів, які спрямовані на попередження негативного впливу людської діяльності підприємства на навколишню природу, що забезпечує сприятливі та безпечні умови людської життєдіяльності. Враховуючи стрімкий розвиток науково-технічного прогресу, перед людством постала складна задача - охорона найважливіших складових навколишнього середовища (земля, вода, повітря), схильних сильному забрудненню техногенними відходами і викидами, що призводить до окислення ґрунту і води, руйнування озонового шару землі та кліматичним змінам.

Промислова політика всього світу привела до таких незворотних і суттєвих змін в навколишньому середовищі, що це питання (охорона навколишнього середовища на підприємстві) стало загальносвітовою проблемою.

Основними умовами для поліпшення екології в країні є: раціональне використання, охорона і трата запасів природного резерву, забезпечення безпеки екології та протирадіаційні заходи, підвищення і формування екологічного мислення у населення, а також контроль над екологією в промисловості. Охорона навколишнього середовища на рибопереробному підприємстві визначила ряд заходів для зниження рівня забруднень, що виробляється підприємствами: виявлення, оцінка, постійний контроль та обмеження викиду шкідливих елементів в атмосферу, а також створення технологій і техніки, які охороняють і зберігають природу і її ресурси.

Крім екологічної безпеки об'єкта (охорона навколишнього середовища на підприємстві) не менш важлива і безпека життєдіяльності (БЖД) на підприємстві. У це поняття входить комплекс організаційних підприємств і технічних засобів для запобігання негативного впливу виробничих факторів на людину. Для початку всі працівники підприємства прослуховують курс по техніці безпеки, що інструктує безпосередній начальник або працівник з охорони праці. Крім простої техніки безпеки робітники повинні також дотримуватися ряду правил по технічним вимогам і нормативам підприємства,

а також підтримувати санітарно-гігієнічні норми і мікроклімат на робочому місці.

Всі норми і правила екологічної та робочої безпеки повинні бути визначені і зафіксовані в певному документі. Екологічний паспорт підприємства — це комплексна статистика даних, що відображають ступінь користування даним підприємством природних ресурсів і його рівню забруднення прилеглих територій. Екологічний паспорт підприємства розробляється за рахунок компанії після погодження з відповідним уповноваженим органом і піддається постійному коригуванню у зв'язку з перепрофілюванням, змінами в технології, обладнанні, матеріалів і т.д.

Для правильного складання паспорта підприємства та уникнення шахрайства контролювання вмісту шкідливих речовин у навколишньому підприємство природі веде спеціальна служба екологічного контролю. Працівники служби беруть участь у заповненні і оформленні всіх граф екологічного паспорта, враховуючи сумарний вплив шкідливих викидів у навколишнє середовище. При цьому враховуються допустимі концентраційні рівні шкідливих речовин на прилеглих до підприємства територіях, повітрі, поверхневих шарах ґрунту і водойм.

Загальними завданнями технічної підготовки природоохоронної діяльності на рибопереробному промисловому підприємстві є:

- забезпечення безупинного технічного прогресу, створення якісно нових конструкцій машин і устаткування природоохоронного призначення;
- створення й упровадження нових технологічних процесів із більш високим рівнем механізації, автоматизації, а також більш повним використанням природних ресурсів, зменшенням відходів;
- застосування нових і поліпшення використовуваних існуючих видів сировини й матеріалів із властивостями, що відповідають екологічним вимогам;
- опрацювання технічних норм використання сировини, палива, енергії, природних та інших матеріальних ре-сурсів з урахуванням вимог охорони природи.

Рішення цих завдань має бути пов'язане з виконанням директивних завдань щодо охорони природи, які видаються як вищими господарськими організаціями (міністерство, промислове об'єднання), так і регіональними органами (інспекціями і тощо).

Технічна підготовка виробництва на підприємстві поділяється на внутрішньозаводську і позазаводську.

Позазаводська технічна підготовка природоохоронних заходів здійснюється академічними, галузевими, навчальними інститутами та проектними організаціями. Найбільшу частину витрат на технічну підготовку несуть галузеві науково-дослідні та проектні інститути.

Внутрішньозаводська технічна підготовка природоохоронних заходів передбачає впровадження позазаводських технічних рішень і забезпечує виконання планових завдань з використання природоохоронної техніки і досягнення її проектних показників [94].

Організація охорони праці на рибореробному підприємстві повинна починати свою діяльність із тих напрямів, де досягненні відповідності екологічними регламентами або з обмеження чинників, що можуть привести до юридичної відповідальності, або із забезпечення ефективнішого використання матеріалів.

РОЗДІЛ 7. РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

7.1 Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів дослідження

Розрахунки в змінах витрат на виробництво проводимо відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах рибної промисловості незалежно від форм власності» [101].

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали»

Під час впровадження досліджень в рецептурі змінюються наступні показники, які наведені в табл. 7.1.

Таблиця 7.1

Розрахунок витрат по статті сировини та основних матеріалів

Сировина	Ціна на сировину за 1кг/прод грн	Витрати до		Витрати після		Різниця в витратах
		Норма на 100кг,%	Вартість	Норма на 100кг,%	Вартість	
Товстолобик	80	70	2800	60	2400	-400
Цибуля	18	5	22	6	27	-3
Морква	17	10	60	7	42	+18
Буряк	15	9	43,20	7	33,60	-9,6
Кріп	58	-	-	6	312	+312
Петрушка	59	-	-	6	288	+288
Вершкове масло	80	4	300	4	300	0
Сіль	20	2	6	2	6	0
Гідроколоїд	190	-	-	2	170	+170
Разом			3231,2		3578,60	378,4

Розрахунки до змін витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали». До статті калькуляцій «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

відносять вартість матеріалів, які, не є складовою частиною продукції, яка виробляється, присутніх в її виготовленні та використовуються в процесах виробництва готової продукції. Відхилень витрат за цією статтею немає [101].

Розрахунок зміни витрат по статті «Енергія і паливо на технологічні цілі». До статті включають витрати на всі види палива, які витрачаються безпосередньо в технологічних потребах основного виробництва. Відхилення витрат за цією статтею відсутні.

Розрахунок зміни витрат по статті «Зворотні відходи». В даній статті відображаються вартість зворотних відходів, що вираховуються з загальної суми матеріальних витрат. Вартість всіх відходів розраховується за внутрішньозаводськими цінами підприємства. Відхилень витрат за цією статтею немає [101].

Розрахунок зміни витрат по статті «Основна заробітна плата». До даної статті калькуляції відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, обчисленої згідно з оплатою праці на даному підприємстві, у вигляді ставок від тарифів та відрядних для працівників розцінок, які зайняті в виробництві продукції. Відхилення у витратах за цією статтею відсутні [101].

Розрахунок зміни витрат по статті «Додаткова заробітна плата». До даної статті відноситься всі витрати на виплати персоналу підприємства додаткових «бонусів» до заробітної плати, нарахованих за працю понад встановленими нормами, за винахідливість і трудові заслуги, за особливі умови праці та включає в себе надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, доплати, премії, пов'язані з виконанням виробничих функцій та завдань [101].

Розрахунки змін витрат по статті «Підготовка та освоєння виробництва продукції». До статті калькуляції відносяться підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, та також витрат. Відхилення витрат за цією статтею відсутні [101].

Розрахунки змін витрат по статті «Витрати на утримання та експлуатацію устаткування». Витрат на експлуатацію устаткування кожного

з цехів відносяться тільки на види продукції, які виготовлятиметься в цьому цеху. Відхилення витрат за цією статтею відсутні.

Розрахунок зміни витрат по статті «Загальновиробничі витрати». До статті калькуляції "Загальновиробничі витрати" належать витрати на обслуговування цехів і управління ними. Відхилення витрат за цією статтею відсутні.

Розрахунки змін витрат по статті «Адміністративні витрати». До даної статті калькуляції належать витрати на загальне обслуговування та управління підприємством. Адміністративні витрати складаються загалом по підприємству. Відхилення витрат за цією статтею відсутні [101].

Розрахунки зміни витрат по статті «Попутна продукція». Попутна продукція самостійно не калькулюється, а вартість обчислена за визначеними цінами (відпускними, плановою собівартістю або ціною їх можливого використання), вираховується із собівартості основної продукції. Відхилення витрат за цією статтею відсутні [101].

Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати на збут» Відхилень витрат за цією статтею немає [101].

Дані розрахунків показників економічної ефективності зведені до таблиці 7.4.

Таблиця 7.2

Показники економічної ефективності

№	Показники	Одиниці вимірювання	Значення показників		
			До впровадження	Після впровадження	Різниця (+) (-)
1	2	3	4	5	6
1	Річний обсяг виробництва	т/рік	200	300	+100

Продовження таблиці 7.2

1	2	3	4	5	6
2	Оптова ціна 1т	Грн.	84000	88200	+4200
3	Собівартість, тис. грн 1т	Грн.	64560	66800	+2240
4	Прибуток з 1т. прод.	Грн.	19440	21400	+1960
5	Витрати на 1 грн виробленої продукції	Грн.	0,77	0,76	-0,01
6	Рентабельність	%	30,1	32,0	1,9

Таким чином, розрахунок та аналіз економічних показників ефективності виробництва рибних паштетів з товстолобика свідчить про доцільність та економічну ефективність впроваджених результатів та проведених досліджень, оскільки прибуток з 1 т. виробленої продукції складає 21400 грн, рентабельність 32 %.

ВИСНОВОК

1. Системний аналіз основних напрямів розвитку рибної промисловості, ринку ринку рибних товарів, інноваційних розробок вітчизняних та зарубіжних вчених, тенденцій розвитку сегменту даної продукції дозволили обґрунтувати доцільність та перспективність розробки рибних паштетів з прісноводної риби, рослинної сировини та гідроколоїдів.

2. Результати проведеного аналізу технологічних властивостей прісноводної риби свідчать не лише про її високу харчову цінність та дієтичні властивості, але й підтверджують доцільність та перспективність комплексного використання харчового і технічного потенціалу даного виду сировини у виробництві рибних паштетів, споживання яких, сприятиме зміцненню здоров'я, профілактиці захворювань та підвищенні працездатності людини.

3. Встановлено необхідність застосування рослинних добавок та гідроколоїдів з метою збагачення рибних паштетів із прісноводної риби біологічно активними речовинами, поліпшення їх сенсорних характеристик та функціональних властивостей. Для виробництва паштетів нами запропоновано використання таких рослинних добавок, як: моркви, буряку, зелену та ріпчасту цибулі, пряно-смакові овочі (кропу, петрушки).

4. Залежно від компонентів рецептури була розроблена продукція таких найменувань: рибні паштети на основі товстолобика; рибні паштети на основі білого амура.

5. Досліджено споживні властивості рибних паштетів за такими показниками: органолептичні (смак, запах, консистенція, колір); структурно-механічні та фізико-хімічні показники.

6. Визначено соціально-економічну ефективність від виробництва та реалізації паштетів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сидоренко О. В. Формування асортименту та якості риборослинних продуктів : монографія / Олена Володимирівна Сидоренко. - К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2006. - 313 с.
2. Алімов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи / С.І. Алімов. – К.: Вища освіта, 2003. – 336 с.
3. Качний О.С. Державна політика розвитку рибного господарства / О.С. Качний // «Державне управління: удосконалення та розвиток».– 2014.– № 3.– С.7-10.
4. Державний комітет статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
5. Черевко О. Функціональні харчові продукти / О. Черевко // Харчова і переробна пром-сть.– 2015. – № 6. – С.18 – 19.
6. Андрющенко А.І. Вирощування риби у фермерських господарствах // Рыбное хозяйство Украины. – 2003. - №2. – С. 23-24.
7. Микитюк П.В. Технологія переробки риби. К, 1999.-124 с.
8. Anderson M.Z., King L.I. Effect of linoleic and oleic acids on measuring protein muscle with solubility test // Food Sci. - 1979.- Vol. 28. - P. 286-288.
9. Bauernfeind J. C. Foods considered for nutrient addition: condiments/ Nutrient Additions to Food / Ed. by Bauernfeind J. C. and P.A. Lachance. Connecticut: Food and Nutrition Press,1991.
10. Bavindranathan N.A. Preservation process for ready to cool fish portions at room temperature // Seafood Export I.-1990.- № 7,8 – P. 45-47.
11. Conservation of freshwater fishes: options for the future / Ed. M. J. Collares-Pereira, M.M. Coello- Oxford: Blackwell Science. -2002. - 462 p.
12. Durand P. Etude de la fraction azotée soluble de l'anchois suite de la maturation // Rev. trav. Inst. Peches. Mar/. – 1989.- v.45.-№ 4. –p.278-281.
13. Dyerberg J., Jørgensen K. Marine oil and thrombogenesis // Prod. lipid. res. – 1982.- Vol. 21.P. –278-281.
14. Грінченко Н.Г. Технологія реструктурованих напівфабрикатів на основі рибної сировини: дис... канд. техн. наук : 05.18.16 / Грінченко Наталя

- Геннадіївна. - Х., 2007. - 325 с.
15. Грінченко О.А. Наукове обґрунтування і розробка технології кулінарної продукції з використанням напівфабрикатів функціональних композицій на основі полісахаридів: дис... доктора техн. наук : 05.18.16 / Грінченко Ольга Олексіївна. - Х., 2005. – 380 с.
 16. Пивоваров П.П. Перспективи використання гелеутворюючих полісахаридів у технології реструктурованої рибної продукції / П.П. Пивоваров, Н.Г. Грінченко // Управлінські та технологічні аспекти розвитку підприємств харчування та торгівлі: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (19 листопада 2003 р.). - Харків: ХДУХТ, 2003.- С. 46-48.
 17. Артамонова М.В. Розробка технології жельованої продукції з використанням мікробних полісахаридів: дис... канд. техн. наук: 05.18.16 / Артамонова Майя Володимирівна. – Харківська держ. академія технології і організації харчування. - К., 2000. - 276 с.
 18. Бреславець Т.В. Технологія структурованих аналогів філе рибного та кулінарної продукції на їх основі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.16 / Т.В. Бреславець. - Х., 2004. - 19 с.
 19. Богомолова В. Дослідження властивостей карагінанів для застосування при виробництві рибних продуктів / В. Богомолова // Товари і ринки. - 2008. - № 1. - С. 96-100.
 20. Корецька І.Л. Гідроколоїди. Перспективи та особливості використання / І.Л. Корецька, Г. Кір'янова // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. - 2009. - № 7/8. - С.68-71
 21. Варбанець Л.Д. Мананазі мікроорганізмів / Л.Д. Варбанець, Н.В. Борзова // Укр. біохім. журн. – 2009. – Т.81. - № 3. – С. 5 – 20.
 22. Jansen J. Biological evaluation of protein quality technology. 1988. - V. 32. - № 12. - P. 52-56., Lowry O.H. Protein measurement with the Folin reagent / O.H. Lowry, N.J. Rosebrough, A.L. Farr, R.J. Randall // J. Biol. Chem. 1951. Vol. 193. P. 265–275.

23. Peterson G.L. Review of the Folin phenol protein quantitation method of Lowry, Rosebrough, Fair and Randall // *Anal. Biochem.* 1979. Vol. 100. P. 201–220.
24. Silverman L.S., Christenson R.H. Methods for determination of proteins in serum and plasma. In: *Tietz Textbook of Clinical Chemistry.* Burtis C.A., Ashwood E.R. Eds. Philadelphia. 1994. P. 695–704.
25. Патент на корисну модель: «Спосіб виробництва структуроутворювача на основі вторинної рибної сировини» (№ 77784 від 25.02.2013)? Автори: Сидоренко О.В., Тніцька А.О.
26. Памбук С.А. Розробка маловідходної технології переробки атерини чорноморської: автореф. дисс.к.т.н: спец. 05.18.04 / С.А. Памбук. – О. – 2007. – 16 с
27. Іванюта А.О. Споживні властивості структуротворювачів на основі вторинної рибної сировини з товстолобика дисс.к.т.н: спец. 05.08.15 / А.О. Іванюта. – К. –2014. – 156 с.
28. Притульська Н.В. Оптимізація споживних властивостей комбінованих консервів та харчових концентратів із використанням білоквмісної сировини різного походження: дис...доктора тех. наук: 05.18.15 / Притульська Наталія Володимирівна. – К., 2001. – 603 с.
29. Притульська Н.В. Теоретичні та прикладні аспекти створення харчових продуктів нового покоління / Н.В. Притульська // *Вісник КДТЕУ.* – 1999. – № 2 . – С. 22 – 27.
30. Рудавська Г.Б. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення / Г.Б. Рудавська, Є.В. Тищенко, Н.В. Притульська. – К.: КНТЕУ, 2002.– 371с.
31. Шмандій В.М., Солошич І.О. Управління природоохоронною діяльністю Навчальний посібник. - Київ: Центр навчальної літератури, 2004. - 296 с.
32. Україна: АгроЗЕД-підсумки-2013. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agroconf.org/content/ukrayina-agrozedpidsumki-2013>.
33. Кернасюк Ю. Рибництво: потенціал є. [Електронний ре- сурс]. – Режим

доступу:<http://www.agrobusiness.com.ua/component/content/article/2248.html?e d=107>.

34. Дітріх І.В. Тенденції і перспективи світового ринку риби та морепродуктів [Електронний ресурс] / І. В. Дітріх // Глобальні та національні проблеми економіки. — 2014. — груд. (Вип. 2). — С. 62-65.
35. Войналович О.В. и др. Охорона праці на рибо оброблювальних підприємствах.-Київ.:Основа,2009.- 272с.
36. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці підприємства» затвердженого Наказом Держгірпромнагляду від 15.11.2004 р. № 255.
37. НПАОП 0.00-4.02-07 «Положення про порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій» затвердженого наказом МОЗ України №246 від 21.05.2007р. № 246.
38. НПАОП 0.00-4.12.-05 «Типове положення про порядок проведення навчання та перевірки знань з охорони праці», затвердженого 2005р. № 15.
39. НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спец одягом, спец взуттям та іншими засобами індивідуального захисту».Затверджено наказом Держгірнагляду від 24.03.2008р.№53.
40. НПАОП 05.0-3.03.-06 «Типові норми безплатної видачі спец одягу, спец взуття та засобів та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибного господарства».Затверджено наказом МНС України від 11.04.2006р.№ 214.
41. НПАОП 0.00-6.23-92. «Про порядок проведення атестації робіт за умовами праці». Затвержені Постановою Кабінету Міністрів України від 1.08.1992р.№442.
42. НПАОП 05.0-1.05-06 «Про правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств».Затверджено наказом МНС України від 16.06.2006р.№365.
43. НАПБ Б.03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників», затверджених наказом МНС України за №151 від 02.04.2004р.

44. НАПБ Б.01.008-2004р. «Правила експлуатації вогнегасників», затверджених наказом МНС України від 02.04.2004р. за №152.
45. Віннов О.С. Методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів спеціальності 8.091708 «Технологія зберігання, консервування та переробки риби і морепродуктів»/О.С. Віннов// К.:НУБіПУ, 2009.– С.50.
46. <http://smi.liga.net/articles/IT095988.html>
47. «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.
48. Ємцев В.І. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальностей 6. 091700 -«технологія зберігання, консервування та переробки м'яса» та 6. 091701 - «технологія зберігання, консервування та переробки риби і морепродуктів» денної та заочної форм навчання напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія» усіх форм навчання /В.І. Ємцев// К.:НУХТ, 2010. — С.62.