

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнології імені С.З.Гжицького

Факультет харчових технологій та біотехнології

кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

Кваліфікаційна робота

магістр

(освітній ступінь)

на тему: «Удосконалення технології функціональних пресервів
збагачених фіто екстрактами».

Виконав: студент 6 курсу, групи №1

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Петрик Микола Миколайович.

Керівник **доцент Галух Б.І.**

Рецензент _____

Львів – 2023

**Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького**

Факультет	<u>Факультет харчових технологій та біотехнологій</u>
Кафедра (циклова комісія)	<u>Кафедра технологій м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів</u>
Освітній ступінь	<u>Магістр</u>
Спеціальність	<u>181 «Харчові технології»</u>
ОПП	<u>Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса</u>

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
___/підпис/___Драчук У.Р._
«___» _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА
ПЕТРИКА Миколи Миколайовича

1. Тема роботи *«Удосконалення технології функціональних пресервів збагачених фітоекстрактами»*,
керівник роботи *Галух Богдан Іванович, к.т.н., доцент*
затверджені наказом закладу вищої освіти від «22» 11 2023 року № 937-4
2. Термін подання студентом роботи 5.12.2023 р.
3. Вихідні дані до роботи:
 1. Провести аналітичний огляд сучасного стану виробництва пресервів.
 2. Вибрати лікарські рослин і режими їх підготовки у складі фітокомпозицій для соління з використанням харчової профілактичної йодованої солі.
 3. Провести оптимізацію процесу засолювання кільки в сольовому фіторозчині.
 4. Вивчити впливу сольового фіторозчину на органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники соленого напівфабрикату кільки.
 5. Оцінити якісні характеристик пресервів з кільки в олії, збагачених функціональними фітомінеральними компонентами.
 6. Обґрунтувати терміни зберігання і придатності одержаних пресервів.
 7. Розробити технологічну схему рибних пресервів.
 8. Обґрунтувати економічну ефективності технології.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність, висновки, перелік використаної літератури, додатки,
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) рисунки, графіки, діаграми, таблиці, принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Консультант ПІБ, посада	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Вступ	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
2. Огляд літератури	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
3. Матеріали і методи досліджень	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
4. Експериментальна частина	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
5. Економічна ефективність	доц. Березівський Я.П.	/підпис/	/підпис/
6. Висновки та пропозиції виробництву	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/

7. Дата видачі завдання 29.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітка
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	<i>11.09.2023</i>	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	<i>01.11.2023</i>	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	<i>05.12.2023</i>	15%
	Допуск до захисту:	<i>08.12.2023</i>	100%

Здобувач вищої освіти

/підпис/
(підпис)

Петрик М.М.

**Керівник
кваліфікаційної роботи**

/підпис/
(підпис)

Галух Б.І.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біопотенціал ківки балтійської в технології функціональних пресервів

1.2. Сучасні тенденції в технології рибних пресервів

1.3. Аналіз лікарської рослинної сировини з гіпотензивними властивостями

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.2. Об'єкти досліджень

2.3. Методи досліджень

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....30

3.1 Обґрунтування вимог до якості сировини і допоміжних інгредієнтів, для виробництва пресервів

3.2 Оптимізація процесу приготування фітоекстрактів і ароматизуючих сольових розчинів

3.3 Оптимізація процесу попереднього ароматизованого засолювання ківки

3.4 Технологія пресервів із ківки, збагачених компонентами з гіпотензивними властивостями

3.5 Оцінка показників якості пресервів із ківки «Дністрянка»

3.6 Визначення термінів придатності пресервів з ківки в олії «Дністрянка»

3.7 Аналіз економічної ефективності розробки

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ВСТУП

Актуальність роботи. За даними всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) в даний час в Україні склалася складна ситуація, пов'язана з різким зростанням захворювання на артеріальну гіпертензією (АГ), що є одним з основних чинників ризику розвитку серцево-судинних захворювань (ССЗ) і що займає провідні позиції в структурі смертності населення. В даний час Україна продовжує займати одне з найвищих місць у світі серед розвинених країн за величиною цього показника [4].

Артеріальна гіпертензія – це підвищення гідростатичного тиску крові в артеріях великого кола кровообігу вище значення 140/90 мм.рт.ст. У її основі лежить збільшення напруження стінок всіх дрібних артерій, внаслідок чого відбувається зменшення їх просвіту, що утрудняє просування крові по судинах. При цьому тиск крові на стінках судин підвищується [15].

Соціальна значущість АГ обумовлена високим ризиком ускладнень, таких як порушення мозкового кровообігу, інфаркт міокарду, серцева і ниркова недостатність, а також зниженням якості і тривалості життя людини [9].

У 95% випадків АГ обумовлена спадковою схильністю і зовнішніми чинниками різким – курінням, ожирінням, малорухливим способом життя, частим споживанням продуктів з високим вмістом кухонної солі і ліпопротеїнів низької щільності (ЛПНШ), алкоголю. Органічна патологія і гормональні порушення відповідальні за розвиток АГ тільки в 5% випадків.

За відсутності належного лікування АГ може стати причиною пошкодження різних органів – «органів-мішенів»: серце, головний мозок, нирки, кровоносні судини і очі тощо [16].

Не дивлячись на те, що рівні артеріального тиску (АТ) в даний час легко реєструються, розроблені і з успіхом застосовуються ефективні і безпечні лікарські препарати, контроль АТ залишається невисоким [13].

Важливу роль у профілактиці і лікуванні АГ відіграє харчування. Включення до щоденного раціону продуктів, багатих калієм, магнієм, ω -3 жирними кислотами, вітамінами С і РР, біофлавоноїдом, полісахаридами, а також помірне

споживання солі, цукру і насичених жирів дозволяє звести до мінімуму ризику виникнення АГ [8, 14].

Одним з найважливіших джерел ω -3 жирних кислот є жирні види риб, такі як лососеві, сигові, оселедцеві. І якщо перші два види через свою високу вартість малодоступні широким верствам населення, то вживати оселедця, салаки, кільки (риби сімейства оселедцевих) можуть собі дозволити практично всі верстви населення.

В Україні рибна галузь є однією з провідних в структурі харчової промисловості. За об'ємом імпорту риб сімейства оселедцевих лідируючі позиції належать кільці балтійській, вилов якої в Балтійському морі перевищує 20 тисяч тонн в рік. Завдяки високому вмісту в своєму складі поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), калію, вітаміну РР, кілька є цінним і корисним продуктом для харчування людей хворих на АГ. Проте споживання винятково даного продукту з метою лікування АГ не є достатнім. Практично вся продукція з кільки, представлена на вітчизняному ринку, або містить підвищену кількість кухонної солі (пряна, пресерви, солено-сушена), або втратила частину корисних речовин при тепловій обробці (консерви).

Найбільш раціональним видом продукції для створення на її основі виробу гіпотензивної спрямованості є малосолені пресерви, «легка» технологія яких дозволяє зберегти всі корисні речовини кільки, застосувати сіль із зниженим вмістом хлориду натрію і внести збагачуючі фітодобавки, що володіють корисними властивостями.

Проблемою технології пресервів з кільки є її швидке перезрівання, обумовлене високою активністю Ферментів внутрішніх органів і тканин, що призводить до розм'якшення консистенції м'яса, окиснення ліпідів і втрати товарних властивостей продукції [6, 13]. Істотним недоліком наявних технологій пресервів з кільки, що не дозволяє використовувати їх в профілактичному харчуванні, є застосування хімічних консервантів (сорбінова і бензойна кислоти). Вирішенням проблеми може стати застосування стабілізуючих компонентів рослинної природи, які інгібують активність Ферментів, зміцнюють структуру

тканин, що запобігають окисненню жирів, і володіють антисептичним і гіпотензивним ефектами.

З урахуванням останніх наукових даних соління кільки в технології нового виду пресервів, корисних для людей з АГ, раціонально проводити зі попереднім замочуванням у ароматизованому способі в сольовому розчині, приготовленому із застосуванням профілактичної солі (композиції з хлориду натрію, калію, магнію і інших корисних іонів з пониженим вмістом хлориду натрію) на екстракті фітокомпонентів, що володіють функціональними властивостями, а також обумовлюють смакоароматичний, антисептичний і антиоксидантний ефекти продукції.

Дослідження багатьох вчених були направлені не тільки на вдосконалення самої технології пресервів і її окремих технологічних операцій (обробки, соління), але і на розширення асортименту готової продукції, розробки нових видів заливок (яблучною, лимонно-яблучною, пряно-винною і ін.). Проте, не дивлячись на різноманітність соусів і заливок для пресервів, рослинна олія і заливки на її основі є класичними і найбільш популярними серед споживачів, що пояснюється високими смаковими властивостями підсумкової композиції і максимальним збереженням всіх відтінків смаку і аромату риби в таких пресервах (завдяки гідрофобності олії). Крім того, пресерви з риби в олії мають привабливий зовнішній вигляд і дають можливість споживачам візуально оцінити якість продукції [7, 9].

Пресерви в олії також переважно з погляду збагачення даної продукції функціональними і смакоароматичними компонентами, оскільки олійна заливка не володіє власним яскраво вираженим смаком і ароматом, а, отже, не змінюватиме характеристики додатково внесених компонентів.

Сучасна медицина має в своєму розпорядженні достатньо велику кількість гіпотензивних засобів, включаючи фітопрепарати, що займають провідне місце в профілактиці АГ і являються невід'ємною частиною лікувального курсу АГ. Найчастіше використовують трави – адоніс весняний, барвінок малий, глід криваво-червоний, буркун лікарський, калина, меліса, омела біла, пустирник, горобина чорноплідна, хвощ польовий і багато інших. Перевага використання

лікарських рослин над синтетичними фармакологічними препаратами обумовлюється меншим ризиком виникнення алергічних реакцій. Крім гіпотензивних властивостей вищеперераховані рослини володіють антиоксидантним і консервуючим ефектами, що позитивно позначається на характеристиках продукції яка виготовлена із застосуванням даних фітодобавок [7]. У всіх дослідженнях підкреслюється перспективність даного напрямку при створенні продуктів здорового харчування на основі рибної сировини.

У сучасній харчовій промисловості намічена тенденція до зниження кухонної солі в готових продуктах. Основним напрямом при цьому повинно стати масове виробництво харчової солі зі зниженим вмістом натрію, в якій хлорид натрію частково замінюється на солі калію і магнію [13]. Такі види солі, збагачені корисними мінералами (наприклад, йодом), під різними торговими марками вже випускаються вітчизняними і зарубіжними виробниками і достатньо популярні у споживачів, особливо для людей з АГ.

Дані види профілактичної солі, збагачені есенціальними макро і мікронутрієнтами, поступаючи в організм з солоними продуктами, зокрема рибними пресервами, дозволяють оптимізувати баланс мінеральних речовин (натрію, калію і магнію) в позаклітинних рідинах організму, покращують роботу судин, серця і нирок, сприяють зниженню артеріального тиску і розвитку гіпертонічної хвороби [15]. Додатковим ефектом стає компенсація дефіциту йоду і інших мінеральних речовин, виявлена у більшості населення в Україні [11].

На підставі приведених вище матеріалів можна зробити висновок, що розробка пресервів з кільки в олії з використанням при засолюванні компонентів рослин з гіпотензивними властивостями і солі харчової профілактичної йодованої з зниженим вмістом натрію дозволить створити продукт, що володіє ключовими чинниками ефективної профілактики АГ. Це також дасть можливість отримати стійкі при зберіганні натуральні рибні пресерви без хімічних консервантів з високими органолептичними показниками, споживання яких буде дозволено багатьом людям, у яких за медичними висновками є проблеми з ССЗ (гіпертоніки, діабетики, для людей з ожирінням тощо).

Проте, питання технології пресервів гіпотензивної спрямованості, ефективність яких обумовлена збагаченням функціональними компонентами, залишається маловивченим. При цьому важливе отримання продукції пролонгованого терміну зберігання без хімічних консервантів.

Мета і завдання досліджень. Метою магістерської кваліфікаційної роботи було обґрунтування технології пресервів з ківки в олії з використанням фітоекстрактів і профілактичної йодованої солі, яка володіє гіпотензивними властивостями.

Відповідно до поставленої мети вирішувалися наступні **завдання**:

1. Вибір лікарських рослин і режимів їх підготовки у складі фітокомпозицій для соління з використанням харчової профілактичної йодованої солі.
2. Моделювання і оптимізація процесу ароматизуючого засолювання ківки в сольовому фіторозчині.
3. Вивчення впливу сольового фіторозчину на органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники соленого напівфабрикату ківки.
4. Оцінка якісних характеристик пресервів з ківки в олії, збагачених функціональними фітомінеральними компонентами.
5. Обґрунтування термінів зберігання і придатності одержаних пресервів.
6. Розробка технологічної схеми рибних пресервів.
7. Обґрунтування економічної ефективності технології.

Практичне значення роботи. Практичне значення роботи полягає в пропозиції шляху рішення актуальної задачі створення рибної продукції для людей, страждаючих АГ, отриманні нових емпіричних даних для розвитку теми досліджень.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Біопотенціал кільки балтійської в технології функціональних пресервів

Балтійська кілька (балтійський шпрот; *Sprattus Sprattus balticus* (лат.); kilu ест.); *bretlina* (латиш.); *sprat* (англ.); *Breitling, Sprott* (німий.); *szprot* (польск.); *kilo* (фин.); *esprot* (фр.); *vassbuck* (швед.) є однією з найважливіших і поширених промислових пелагічних стайних риб, яка в найбільшій кількості зустрічається в бухтах південно-західних берегів Балтійського моря і біля входу у Фінську і Ризьку затоки. Виловлювання балтійської кільки складають 10-20% від всього улову риби в Балтійському морі, що обумовлює її стратегічне значення як джерело рибного білка для населення прибалтійських країн і країн імпортерів. Балтійська кілька є основною сировиною для консервної промисловості, приготування солено-пряної продукції, солено-сушених виробів, рибного борошна і жиру. У кулінарії дана риба користується популярністю в смаженому вигляді на грилі [12].

Балтійська кілька перевершує за гастрономічними характеристиками всі види кільок, будучи кращою сировиною для виробництва класичної популярної продукції кільки пряного засолювання і консервів «Шпроті в олії». Крім того, балтійська кілька є джерелом ω -3 жирних кислот, вітамінів D, K, B₁₂, що підвищує її привабливість як сировини для виробників лікувально-профілактичної продукції [10].

Завдяки своїм унікальним гастрономічним достоїнствам, високій харчовій цінності і ціновій доступності продукція з кільки балтійської користується високим попитом у споживачів [15].

На вітчизняному ринку представлений широкий асортимент продукції з кільки балтійської: консерви «Шпроті в олії» і «Кілька в томатному соусі», пряного засолювання, пресерви в олії, слабосолена кілька в розсолі, сушена, в'ялена тощо. Найбільший об'єм виробництва продукції з даного виду рибної сировини припадає на консерви типу шпротів. Це зв'язано, перш за все, з мінімізацією операції обробки, високими смаковими якостями шпротів, привабливістю їх зовнішнього вигляду. Проте, кілька пряного засолювання і пресерви з кільки в олії мають досить високий попит у покупців [16].

Більшість респондентів (89%) віддають перевагу пресервам в олійній заливці без яких-небудь смакових добавок.

За наслідками дослідження попиту за видовим асортиментом пресервів з кільки балтійської, представленому на прилавках магазинів Львова, можна зробити висновок, що затребуваність пресервів з кільки в олії досить висока (89%). Балтійська кілька (Рис. 1.) відноситься до групи дрібних оселедцевих риб, вона відрізняється меншою величиною (10-15 см), основне виловлювання її проводиться восени (вересень-листопад) і ранньою весною.



Рис. 1. Кілька балтійська

Морфологічний склад кільки балтійської непостійний і залежить від статі, фізіологічного стану, часу і місця виловлювання, хімічного складу водоймища тощо. Залежність складу від статі риби визначається в основному масою зрілих гонад у самців і самок. Сезонні відмінності в масовому складі кільки пов'язані із зміною розмірів гонад, нерівномірністю харчування і, як наслідок, різним рівнем вмісту жиру в різні пори року. Вміст м'яса у кільки балтійської коливається в межах 55% від маси тіла [12].

Загальний хімічний склад кільки балтійської, представлено в таблиці 1.1., Кілька відноситься до середньобілкових жирних риб, білки якої багаті глютаміною, аспарагіною кислотами і лейцином, що є важливими джерелами енергії. Аспарагінова кислота також підвищує ступінь засвоєння макроелементів – калію, магнію і кальцію, необхідних для профілактики підвищеного артеріального тиску [12, 15].

Таблица 1.

Загальний усереднений хімічний склад кільки балтійської

Продукт	Показники			
	Вода	Білки	Жири	Зола
	г/100 г			
Кілька балтійська	75,0	14,2	9,0	1,8

Аналізуючи жирнокислотний склад ліпідів кільки балтійської, можна виявити, що найбільший відсоток маси доводиться на мононенасичені кислоти (ЖК), серед яких переважає олеїнова кислота. Ненасичені і поліненасичені ЖК ліпідів кільки балтійської містяться практично в рівних кількостях. З ненасичених ЖК переважає пальмітинова, з поліненасичених – докозагексаєнова і ейкозопентаєнова, що належать до ряду ω -3 ЖК. Відомо, що вони нормалізують артеріальний тиск шляхом зниження в'язкості крові, забезпечуючи нормалізацію ліпідного спектру крові. Механізм дії ω -3 ЖК полягає в зниженні рівня тригліцеридів крові на 25-30%, загального холестеролу – на 8-12%, підвищенню концентрації ліпопротеїнів високої щільності до 10% і значному зниженні рівня ліпопротеїнів дуже низької щільності на 11-16% [9].

Численними дослідженнями доведено, що ω -3 ЖК є найважливішими біологічно активними речовинами, які прискорюють відновні процеси організму людини, поліпшуючими стан шкіри і зменшують в'язкість крові, і, тим самим, нормалізуючи артеріальний тиск [12].

Цінною фракцією ліпідів кільки є фосфоліпідна. Вона представлена складними ефірами, до складу яких входять багатоатомні спирти (лецитини, кефаліни, сфінгомієліни), азотисті основи (серинфосфатиди), інозит (інозитфосфатиди). Серед фосфоліпідів встановлено: лецитин в ікрі (6-7%), в печінці (2-6%), м'язевій тканині (0,7-2,5%); ацетальфосфатид, серинфосфатид, сфінгофосфатид, інозитфосфатид в м'язевій, нервовій і мозковій тканині. Фосфоліпіди (особливо, лецитин) також необхідні для нормальної діяльності нервової і серцево-судинної систем людини [12, 13].

Зміна вмісту жиру в різних частинах кільки залежно від її фізіологічного стану є загальною біохімічною ознакою ліпідного метаболізму багатьох видів риб, але цінність його складу у всі біологічні періоди залишається на високому рівні [18].

Для виробництва пресервів високої якості використовується кілька, яка не харчується, яку направляють на заморожування для забезпечення безперебійного цілорічного виробництва пресервів. Крім того, заморожування рибної сировини

дозволяє уникнути від небезпеки зараження личинками гельмінтів, підвищенню безпеки кільки.

Вуглеводи в кільці балтійській виявлені у складі слизу, ікри і молочок в кількості 10% від сухої обеззоленої речовини. Основним представником вуглеводів кільки є полісахарид глікоген, що є найважливішим енергетичним матеріалом в м'язах, що забезпечує протікання багатьох реакцій. Вміст глікогену в м'язах кільки не перевищує 1% і залежить від вгодованості і фізіологічного стану риби. В процесі посмертних змін в м'язах кільки глікоген розпадається з утворенням молочної кислоти. Враховуючи, що при виробництві малосоленої продукції (в т.ч. пресервів) в період просолення риби посмертні зміни продовжуються, особливо при переробці охолодженої кільки, молочна кислота бере участь у формуванні органолептичних показників готової продукції [18, 19].

З нуклеїнових кислот у складі органели клітин кільки містяться рибонуклеїнова (РНК) і дезоксирибонуклеїнова (ДНК) кислоти. У м'язах РНК і ДНК знаходиться у вигляді способу дії з білками. Вміст РНК в рибосомах клітин кільки балтійської складає 12%, ДНК в ядрах – 28% від загальної кількості сухих речовин. Виключно високий вміст нуклеїнових кислот в молочках кільки – до 50% сухої речовини [14].

Найважливішими компонентами тканин кільки, що характеризують харчову цінність продукту, є вітаміни, що містяться в різних частинах і органах риби. Жиророзчинні вітаміни (А, Д, К) переважають в тих частинах і органах, де накопичуються жири. У кільки вони розподілені в тканинному жирі, містяться в жирі печінки і внутрішніх органах. У риб'ячому жирі містяться есенціальні жирні кислоти (лінолева, арахідонова), які в комплексі утворюють вітамін F. Даний вітамін являється ефективним профілактичним засобом проти онкологічних захворювань, знижує рівень холестеролу в печінці і забезпечує еластичність кровоносних судин [24].

М'ясо кільки балтійської багате вітаміном D, B₁₂ і ніотиновою кислотою, яка у край необхідна для нормальної роботи серця. Ніотинова кислота (вітамін PP, B₃) здатна знижувати швидкість синтезу ЛПДНЩ, рівень ТГ, загального

холестеролу, і підвищують концентрацію ЛПВЩ. Крім того, вітамін РР володіє судинорозширювальною дією, сприяючи зниженню АТ [15, 16].

Мінеральні речовини кільки балтійської дуже різноманітні за складом і представлені іонами, солями у складі білків, вітамінів, Ферментів, гормонів. Складні білки в своєму складі мають фосфор, залізо, кальцій, магній, натрій, калій, сірку і ін. Складні ферменти у складі містять мікроелементи (залізо, мідь, марганець і ін.), що різко активізує їх біохімічну діяльність. Багато вітамінів, особливо групи В, гормони також включають мікро- і ультрамікроелементи.(таблиця 2) [13].

Таблиця 2

Вміст макро- і мікроелементів в кільці балтійської

Макро- і мікроелементи	Вміст, мг/100 г
Натрій	275,0
Калій	206,0
Кальцій	48,0
Залізо	0,9
Селен	0,02
Цинк	2,3
Марганець	0,2
Магній	15,5
Фосфор	122,0
Мідь	0,05

З даних таблиці 2 видно, що м'ясо кільки балтійської багате натрієм, калієм, кальцієм і фосфором, які необхідні для нормалізації артеріального тиску.

Ферменти кільки балтійської відіграють виключно важливу роль в процесах, які протікають в посмертний період у всіх тканинах і органах риби і при різних способах переробки рибної сировини, особливо при засолюванні, в'яленні, холодному копченні, виробництві пресервів [13, 14].

Найбільше значення у формуванні споживчих властивостей рибних пресервів мають гідролітичні і окиснювально-відновні ферменти [19].

Процеси зміни тканин риби після загибелі, а також біохімічні процеси дозрівання при засолюванні продукції протікають з участю, перш за все, ферментів цих класів. В процесі початкового дозрівання кільки змінюються вуглеводи. При молочнокисному бродінні (анаеробному окисненні вуглеводів молочнокисними бактеріями з утворенням молочної кислоти) відновлений

кофермент дегірогеназа відновлює піровиноградну кислоту в молочну, яка створює кисле середовище, і є несприятливим для розвитку гнильної мікрофлори, при цьому м'язеві білки набухають, застигають, і настає стадія посмертного задубіння риби, що свідчить про бездоганну свіжість сировини [12, 18].

На подальших стадіях дозрівання кільки на перший план виступають гідролітичні ферменти. Після утворення молочної кислоти активність гідролітичних ферментів підвищується. Протеолітичні ферменти (трипсин, пепсин, катепсин і ін.) викликають розпад білкової молекули за схемою: білки - пептони - поліпептиди - трипептиди - дипептиди - амінокислоти [13, 14].

Амінокислоти є кінцевим структурним елементом ферментативного розщеплення білків при дозріванні і засолюванні. На активність пептидгідролаз також впливає концентрація кухонної солі. Концентрація солі в пресервній продукції має інгібуючу дію на дані ферменти, скорочуючи при цьому ризик перезрівання пресервів [12, 18].

Паралельно з протеолітичними процесами при дозріванні кільки проходить гідроліз жирів під дією ферментів – ліпаз за схемою: тригліцериди - дигліцериди - моногліцериди - гліцерин - вільні жирні кислоти. Останні підвищують кислотне число жиру, обумовлюючи його псування.

Паралельно із змінами білків і жирів при дозріванні рибних пресервів суттєво змінюється вуглеводна частина: під дією окиснювально-відновних ферментів глікоген піддається розпаду за схемою: глікоген (тваринний крохмаль) – глюкозо-1-фосфат – фруктоза-1,6-фосфат – фосфотріози (фосфодіоксиацетон і фосфогліцериновий альдегід) – піровиноградна кислота – молочна кислота.

90 % всього глікогену розпадається за даною схемою, призводячи до підвищення титрованої кислотності [12, 19].

10% глікогену гідролізується під дією амілолітичних ферментів з схеми: глікоген – декстрини (різної молекулярної маси) – мальтоза – глюкоза. Остання (глюкоза) підсилює солодкість м'яса кільки, сприяючи реакціям її взаємодії з іншими речовинами (амінокислотами, пептидами) з утворенням різних комплексів (наприклад, меланоїдинів). це покращує смак риби і продукції на її основі [12, 13].

Для кільки балтійської характерна висока активність всіх груп гідролітичних ферментів, що беруть участь в процесі дозрівання рибної продукції. У зв'язку з цим, швидко настає перезрівання солоної і пресервної рибної продукції з кільки. Запобігти цьому процесу дозволяє коректування рецептурі технологічних режимів виробництва даних продуктів: оброблення на тушку або філе, внесення інгібіторів дозрівання, наприклад, рослинної природи (флавоноїдів, катехінів і ін.) тощо.

Таким чином, для підвищення якості пресервів з кільки, а також з метою підвищення їх стійкості при зберіганні необхідно вносити до продукту речовини, що володіють поліфункціональними властивостями, – антисептичними, антиоксидантними, інгібуючими. У традиційній технології рибних пресервів з цією метою застосовують тільки хімічні консерванти – сорбат калію, бензоат натрію, їх суміші, бензойну кислоту. Проте, у зв'язку з орієнтацією на здорове харчування в технологіях функціональних продуктів використання їх небажане. Дослідження останніх років свідчать про перспективність застосування замість хімічних добавок природних речовин, що володіють як антисептичним ефектом, так і здатністю запобігати окисненню жирів з одночасним інгібуванням активності ферментів. До таких речовин відносяться водорозчинні композиції з органічних кислот, ефірів, спиртів, фенольних сполук були і інших компонентів рослинного походження [20].

Ефективними поліфункціональними композиціями є рослинні екстракти, які здавна використовують у народних способах консервації м'яса і риби. Чимало речовин рослинної природи також володіють вираженими гіпотензивними властивостями, що давно і успішно використовується в народній медицині при лікуванні АГ. Важливо відзначити, що практично всі екстрактивні речовини рослин мають неповторні аромати, смаки, і є прекрасними натуральними ароматизаторами [5, 10].

Таким чином, біопотенціал кільки балтійської досить високий, що дозволяє виробляти на її основі біологічно цінну пресервну продукцію, функціональну за вмістом поживних речовин гіпотензивної спрямованості. При цьому доцільно збагачувати кільку і пресерви з неї природними фітокомпозиціями, що позитивно

діють на нормалізацію АТ організму при обов'язковій збалансованості за органолептичними властивостями.

1.2 Сучасні тенденції в технології рибних пресервів

Рибні пресерви – це продукти, консервовані кухонною сіллю і антисептиком, закачуваним в герметичну тару з додаванням рідкій частині без стерилізації [18].

Основними операціями, що формують органолептичні властивості пресервів, є соління риби, приготування, внесення заливки і дозрівання, обумовлені біохімічними і масообмінними процесами в тканинах риби.

Основними тенденціями вдосконалення технології рибних пресервів є створення продукції підвищеної харчової цінності з максимальним використанням біопотенціалу сировини; переробка нетрадиційних видів риб і морепродуктів; відмова від штучних харчових добавок; використання натуральних біологічно активних речовин; розширення асортименту шляхом використання різних соусів і заливок; збільшення стійкості при зберіганні і термінів придатності; зниження масової частки кухонної солі у продукті тощо.

Варіантом покращення харчової цінності пресервів є використання в якості рідкої частини полікомпонентних емульсійних соусів із заданими поліфункціональними властивостями. Даний спосіб дозволяє варіювати рецептури емульсій, включати в них різноманітні смакоароматичні, структуроутворюючі і консервуючі добавки з метою отримання продукту з високими органолептичними показниками. Цей напрям реалізується при виробництві рибних пресервів в соусах, кремах і заливках і є особливо популярним в західних країнах ЄС, дозволяючи розширювати асортимент [9].

В даний час при виробництві рибних пресервів з успіхом застосовуються такі соуси, як гірчичний, пивний, винний, буряковий, моркв'яний, часниковий, томатний; фруктово-ягідний, заливки (яблучна, лимонна, журавлинна, абрикосова, чорносмородинова, виноградна, кизилова, сливова). Традиційною для України є заливка риби в пресервах рослинною олією і майонезом. Все частіше практикується додаванням гарнірів, до складу яких входять різні овочі, фрукти і ягоди, спеції. Для Японії традиційним є соєвий соус у рибній продукції, зокрема

обробленої сіллю. Для країн Західної Європи (Німеччині, Данії, Голандії, Польща) досить популярним є солоний оселедець типу Matjes із заливками і соусами на основі йогурту, а також застосування солодких заливок [13].

Підбір рецептури заливки дозволяє регулювати харчову цінність, собівартість і привабливість готового продукту. За останні десятиліття відбулося значне розширення асортименту соусів і заливок, а також модернізація технології їх виробництва. Популярним стало внесення гелеутворювальних речовин, стабілізаторів і загущувачів, використання гомогенізованих систем.

Сучасні тенденції із використання смакоароматичних добавок базуються на застосуванні природної сировини і композицій, отриманих на його основі. Перспективним у технології пресервів є застосування коптільних препаратів, ароматизованих фітокомпонентах (наприклад, рідкі коптільні середовища (РКС), які здатні додавати певні органолептичні характеристики, підвищувати харчову цінність продукції і подовжувати терміни зберігання. РКС ароматизують олію пресервів, або їх додають безпосередньо в банку. Останній спосіб є найбільш переважним, оскільки дозволяє скоротити кількість технологічних операцій [2, 7].

Великих успіхів за останні роки досягли в розробці технології пресервів з обробленої риби, без використання стадії попереднього засолювання риби. При цьому здійснюється регулювання процесу дозрівання риби шляхом додавання ферментних препаратів або інгібіторів протеолізу, залежно від виду риби. Це дозволяє значно скоротити тривалість процесу, спростити схему виробництва, комплексно використати сировину. Проте дана технологія має недолік щодо якості (нерівномірне просолювання риби, небезпека мікробного зараження в не просолених місцях) і складність контролю ступеня дозрівання готової продукції [15, 18, 20].

Значно розширити асортимент рибних пресервів дозволяє застосування різних способів обробки риби: ціла, тушка, філе, філе-шматочки, філе-скибочки, рол-мопси, пласт тощо [13].

Одним з шляхів вдосконалення даного виду продукції є виробництво формованих пресервів (на основі фаршу). Це дозволяє раціонально використовувати рибну сировину з урахуванням органолептичних переваг

споживачів, добиваючись відносно невеликої собівартості за рахунок використання малоцінних риб із зовнішніми дефектами (пом'яті, із зривами шкіри тощо).

Відомі розробки із вдосконалення складу формованих рибних пресервів за рахунок додавання до рецептури фаршу і соусу різних компонентів рослинної і тваринної природи [14].

Велика кількість наукових робіт присвячені дослідженням процесу попереднього засолювання риби при виробництві пресервів. Відомо, що соління риби в класичного виконання є складним процесом, і складається з дифузійного переходу солі в рибу, дифузійно-осмотичного перенесення води з тканин риби в тузлукування або, навпаки, залежно від концентрації солі. Соління риби є найважливішою операцією в технології виробництва пресервів. Він характеризується тривалістю процесу, способом його проведення (сухий, змішаний, тузлукування), температурою, при якій відбувається процес (теплий, охолоджений, холодний), ступенем завершеності (завершений і перерваний), соління ін'єктуванням. Останній використовується для великих видів риб і є для них самим маловідходним і економним. З інших варіантів засолювання слід зазначити спосіб залежно від типу ємкості (бочковий, чановий, контейнерний) і за складом інгредієнтів (звичайний, спеціальний, солодкий, пряний, полікомпонентний [12, 13]. Даним способом засолювання застосовуються залежно від призначення, виду риб, за даних цільових характеристик готової продукції. У технології пресервів в олії з дрібної риби в дрібній розфасовці найдоцільніше для якості використовувати попередній тузлучний охолоджений закінчений контейнерний полікомпонентний спосіб засолювання [18].

У зв'язку з тим, що в даний час роль кухонної солі при засолюванні риби, як смакового чинника, залишається незмінно високою, а як консервуючий чинник зменшується, ведуться активні дослідження із заміни хлориду натрію, як антимікробного засобу, на менш безпечний для здоров'я компонент. Наприклад, японськими фахівцями був випущений препарат «Сильвін» (0,1% вода; 0,06% хлорид натрію, 99,8% хлорид калію), що має схожі з кухонною сіллю органолептичні характеристики. Також, в Японії запропонований спосіб

засолювання риби з використанням препарату яблучної кислоти, яка надає продуктам соленого смаку, захищає від псування і має менші витрати, порівняно з кухонною сіллю. Ученими з інших країн (США, Угорщина, Німеччина) також розроблено різні солильні суміші, які включають хлориди, органічні кислоти або їх солі. У зв'язку з складнощами в технології їх виробництва і собівартості вони не знайшли широкого застосування у промислових умовах.

Була розроблена і запатентована сіль харчова профілактична йодована. У складі даної солі 30% хлориду натрію замінено на солі калію і магнію в найбільш універсальних співвідношеннях з метою застосування в профілактичних цілях.

Використання в технології продуктів харчування солі харчовою профілактичною йодованою замість звичайної кухонної харчової солі дозволяє запобігти незбалансованості харчового раціону щодо мінерального складу, а також усунути надмірне споживання натрію, що є однією із основних причин підвищеного АТ і серцево-судинних захворювань. Присутність хлориду калію у складі даної солі дозволяє попередити набряклість і розвиток стійких форм гіпертонії, а це практично не піддається медикаментозному лікуванню. Сульфат магнію, що міститься в достатній кількості в даному продукті, дає можливість нормально функціонувати серцево-судинній системі людини, не допускаючи розвитку аритмії [14].

Органолептичні характеристики даної солі практично не відрізняються від хлориду натрію, що дозволяє повністю замінити останню в рецептурах харчових продуктів, зокрема, при виробництві рибних пресервів. При цьому слід врахувати зниження консервуючих властивостей профілактичної солі кухонної за рахунок зменшення масової частки хлориду натрію. У разі розробки пресервів пролонгованого зберігання застосування такої профілактичної солі обумовлює додаткове внесення консервуючих речовин і ретельний контроль якості сировини і харчових компонентів.

Проблема збереження високої якості продуктів впродовж тривалого терміну залишається актуальною в даний час. При виробництві рибних пресервів традиційно з цією метою використовуються консерванти сорбат калію, бензойнокислий натрій і бензойна кислота. Проте, у зв'язку з сучасними

тенденціями до зменшення частки хімічних консервантів в харчових продуктах, замість них пропонуються закваски молочнокислих мікроорганізмів (МО), композиції з молочної кислоти і фітодобавок, природні консервуючі речовини або пряно-олійні екстракти з натуральних консервуючих компонентів [8, 21]. І, якщо застосування заквасок в технології рибної продукції потребує особливих умов при зберіганні, підготовці і внесення їх у продукт, композицій з молочної кислоти – точність дозування, а пряно-олійних екстрактів – особливих умов зберігання, то водні фітоекстракти зручні у виробництві і більш доступні з погляду природного походження і простоти процесу підготовки. Таким чином, останні є найбільш раціональними і доступними джерелами для збагачення консервуючих речовин рибних пресервів [19].

В даний час на прилавках магазинів представлено досить широкий асортимент пресервів з різними заливками: майонезна, гірчична, томатна, оцтова, винна, лимонна тощо. Проте, найбільший попит у споживачів мають рибні пресерви в олії, як найбільш привабливі на вигляд, за складом інгредієнтів і за безпекою. Застосування масляної заливки в технології даного продукту дозволяє комбінувати різні пряні композиції і збагачуючі добавки, не міняючи при цьому бажаного смакоароматного профілю готових пресервів.

При розробці пресервної продукції гіпотензивної спрямованості використання олійної заливки є найбільш доцільним. Це зв'язано, перш за все, з відсутністю в ній яскраво вираженого смаку і аромату, що бажано і зручно при створенні гармонійних органолептичних характеристик готових пресервів. Крім того, рослинна олія є джерелом таких цінних жирних кислот, як олеїнова і ліноленова, які необхідні для підтримки діяльності серцево-судинної системи. Враховуючи вищенаведене, ухвалення технології рибних пресервів в олійній заливці як базовій при розробці рибних пресервів з гіпотензивними властивостями є доцільним і потребує вивчення.

Таким чином, сучасні тенденції в області технології виробництва рибних пресервів націлені на отримання нового продукту з високими органолептичними показниками, стійкими при зберіганні і володіють гіпотензивним ефектом. Введення в рецептуру рибних пресервів з кільки в олії солі харчової

профілактичної йодованої з зниженим вмістом натрію замість кухонної солі і фітоекстрактів лікарських рослин є доцільним та потребує вивчення.

1.3 Аналіз лікарської рослинної сировини з гіпотензивними властивостями

Лікарські засоби з гіпотензивними властивостями рослинного походження займають важливе місце серед препаратів, що застосовуються при серцево-судинних захворюваннях людини. Актуальність використання таких препаратів значно зросла в останні десятиліття, особливо у зв'язку із зростанням токсикоалергічних захворювань, пов'язаних з лікуванням синтетичними засобами. Дослідження останніх років показують, що завдяки оптимальному співвідношенню біологічно активних речовин лікарська рослинна сировина має цілющі властивості. Вони мають еволюційно і генетично більшу спорідненість з організмом людини, ніж синтетичні засоби [5].

Серед гіпотензивної ЛРС в Україні найчастіше використовуються арніка гірська, барвінок малий, астрагал шерстистоквітковий, омела біла, аронія чорноплідна тощо.

Також до складу зборів, які застосовують при лікуванні АГ, включають ЛРС, що має виражену седативну дію: валеріана, пустирник, хміль, синюха блакитна, м'ята перцева, меліса лікарська; діуретична дія: хвощ польовий, спориш, бруньковий чай, береза; жовчогінні і стимулюючі обмінні процеси в печінці: безсмертник, календула, тисячолісник, цикорій [14].

Проте область застосування перерахованої ЛРС обмежується не тільки медициною у зв'язку з їх специфічними смаковими характеристиками. Зважаючи на регіональність зростання і природні смакоароматичні властивості, можна виділити наступну ЛРС, найбільш відповідну для використання у вигляді галенових препаратів в харчових системах з метою створення продукту з гіпотензивними властивостями:

- хвощ польовий (трава);
- меліса лікарська (листя);
- брусниця (листя);
- м'ята перцева (листя);

- аронія чорноплідна (плоди);
- глід криваво-червоний (плоди);
- материнка звичайна (трава).

Ці рослини володіють приємними органолептичними характеристиками, виражені фармакологічною активністю, високою доступністю. Всі розглянуті рослини містять вітамін С, причому найбільша його концентрація спостерігається в листі материнки звичайної. Вітамін С виступає в ролі синергиста гіпотензивних речовин, що сприяють зниженню тиску систоли, тому його присутність в зборах вкрай важлива [13].

Також, у всіх вище описаних рослинах міститься в значних кількостях калій, що відіграє важливу роль в регулюванні АТ.

Зважаючи на вище сказане, можна зробити висновок про доцільність використання в технології пресервної продукції розглянутої ЛРС гіпотензивної спрямованості, що розробляється, - трави хвоща польового і материнки, листя брусниці, меліси лікарської, м'яти перцевої, плодів аронії чорноплідної і глоду кроваво-червоного. Вибір даної сировини обумовлений не тільки ціною і сировинною доступністю, безпекою і зручністю застосування, але і унікальним хімічним складом, що включає необхідні для нормалізації АТ макроеlementи і біофлавоноїди.

Аналізуючи дані літературного огляду, можна стверджувати, що раціональною є розробка пресервної продукції балтійської кільки з використанням натуральних фітодобавок гіпотензивної спрямованості і солі харчової профілактичної йодованої з зниженим вмістом натрію. Як рідка частина пресервів доцільне внесення рослинної олії (соняшникової рафінованої дезодорованої), як джерела цінних ПНЖК, корисних хворим АГ, і смакову добавку з прянощів, що поєднуються органолептично з ароматизованою солоною кількою. При цьому найбільш ефективним способом отримання якісної пресервної продукції, що містить компоненти гіпотензивної спрямованості є попереднє малосолене охолоджене ароматизуюче соління кільки у фіторозчині профілактичної солі.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні дослідження проводилися в лабораторії кафедри технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького (м.Львів), Як сировина і допоміжні інгредієнти використовувалися:

- кілька балтійська (охолоджена) за ДСТУ 8071:2015 Пресерви рибні. Риба дрібна. Пряного соління. Технічні умови. 2017р.
- сіль харчова профілактична йодована за ТУ 9192-031-17028327-04 «Солі харчові профілактичного призначення»;
- хвощ польовий (трава) за ДСТУ 7160:2020 Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматичних культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови.
- меліса лікарська (листя) за ТУ 9185-078-14721358-08 «Біологічно активна добавка до їжі «Меліса лікарська»,
- листя брусниці по ТУ 9185-176-14721358-09 «Біологічно активна добавка до їжі «Брусниця звичайна листя,
- м'ята перцева (листя) по ГОСТ 23768-94 «Листя м'яти перцевої обмолочені. Технічні умови»;
- плоди аронії чорноплідної по ТУ 9185-084-14721358-08 «Біологічно активна добавка до їжі «Аронія чорноплідна»,
- трава материнки звичайної,
- суміш на основі спецій і прянощів за ТУ 9199064-51070597-2012 «Спеції, прянощі і суміш на їх основі»;
- олія соняшникова рафінована дезодорована за ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови».2019 р.

2.1 Об'єкти дослідження

Як основна сировина для експериментальних досліджень, у технології нових пресервів з кільки з гіпотензивними властивостями, була вибрана кілька балтійська охолоджена, яка відповідає вимогам ДСТУ 8071:2015 Пресерви рибні. Риба дрібна. Пряного соління. Технічні умови. За органолептичними і фізико-

хімічними показниками кілька балтійська охолоджена відповідала вимогам, викладеним в таблиці 3.

Таблиця 3

Органолептичні і фізико-хімічні характеристики кільки балтійської

Найменування	Характеристика
1	2
Органолептичні показники	
Зовнішній вигляд	Риба ціла, поверхня чиста, без зовнішніх пошкоджень
Колір	Забарвлення природне, відповідне забарвленню свіжій кільці
Консистенція	Щільна
Запах	Відповідає запаху охолодженої кільки
Фізико-хімічні показники	
АЛО ¹ , мг%	9
ТМА ² , мг%	1
Аміак	Відсутній
Сірководень	Відсутній

¹ - азот летких основ, ² - триметиламін.

Мікробіологічні характеристики кільки балтійської охолодженої за показниками КМАФАнМ (КУО), патогенної і умовно патогенної мікрофлори відповідали вимогам нормативної документації (таблиця 4).

Таблиця 4

Мікробіологічні показники кільки балтійської охолодженої

Дослідний продукт	КМАФАнМ, КУО/г, не більше		Маса продукту, в якій не допускається, г					
	Експериментальні дані	СанПін 2.3.2.107 8-01	Експериментальні дані	НД	Експериментальні дані	НД	Експериментальні дані	НД
			БГКП (коліформи)		S. aureus		Патогенні, в т.ч. сальмонели	
Кілька охолоджена	10 ⁴	5x10 ⁴	-	0,01	-	0,01	-	25

У роботі використовувалася сіль харчова профілактична йодована (Україна), яка збагачена йодом калію до рівня 40 мг йоду на 1 г солі із заміною до 40% натрію на калій і магній. Дослідження велися порівняно з кухонною сіллю, яку традиційно використовують в технології рибних пресервів.

Органолептичні показники, гранулометричний і хімічний склади даній солі представлено в таблиці 5.

Хімічний склад солі харчової профілактичної йодованої

Назва компоненту	Вміст %
1	2
Хлорид натрію	61 - 69
Хлорид калію	25 - 29
Сульфат магнію	4 - 6
Йодат калію	$(50 - 100) \times 10^{-4}$
Цукор	До 6
Калій	$(15 - 25) \times 10^{-4}$

У експериментах з приготування фітоекстрактів використовували сім зразків подрібнених частин висушених лікарських рослин. Всі зразки ЛРС задовольняли вимоги відповідних нормативних документів, що регламентують споживчі характеристики і показники безпеки кожного конкретного виду сировини.

Органолептичні і фізико-хімічні показники використаної ЛРС, визначено експериментально, як джерело функціональних і ароматичних інгредієнтів використані рослини з самими різними сенсорними характеристиками, фітоекстракти яких відрізняються між собою за вмістом екстрактивних речовин у вигляді сухої фракції (від 3 до 24%).

Важливу роль у формуванні привабливості рибних пресервів відіграють заливка, спеції і пакувальна тара.

При виборі заливки для пресервів, що розробляються, брали до уваги специфічність властивостей готової продукції, унікальні органолептичні характеристики балтійської кільки і використовуваних фітоекстрактів, а також цінову доступність заливки і переваги споживачів.

Як рідка фракція пресервів було вибрано олійну заливку, як найбільш приваблива для споживача. Для визначення раціонального виду рослинної олії для пресервів, що розробляються, були проведено серії експериментів, в результаті яких серед чотирьох видів рослинних олій (соняшникова, оливкова, соєва, ріпакова), збалансованих за жирнокислотним складом з жирною фракцією даного виду продукції і доступних за ціною, було вибрано соняшкову рафіновану дезодоровану олію. Вона задовольняє всі вимоги до заливки пресервів з ароматизованої кільки з гіпотензивними властивостями (відсутність виражених

смакоароматичних профілів, збереження збалансованості органолептичних ознак фітоекстрактів і ківки; високий вміст ω -3 жирних кислот, необхідних для профілактики і лікування гіпертонії).

Для надання зовнішньої привабливості готових пресервів були підібрані сипучі суміші натуральних спецій які доповнюють смакоароматичні характеристики готових пресервів. Посипки були вибрані на основі сумісності їх аромату з основними складовими запахів фітоекстрактів і балтійської ківки. Найменування і склад сумішей спецій показано в таблиці 6.

Таблиця 6

Суміші спецій для посипання пресервів з ківки в олії, збагаченої фіто-
компонентами з гіпотензивними властивостями

Найменування суміші спецій	Склад суміші спецій
Суміш на основі спецій і прянощів №1	насіння гірчиці, коріандру, паприка червона, овочі сушені (часник, петрушка, цибуля)
Суміш на основі спецій і прянощів №2	насіння коріандру, кунжуту, паприка (червона, зелена), овочі сушені (базилік)

Як видно з даних таблиць 2.6, обидві вибрані суміші спецій мають в своєму складі насіння коріандру і подрібнені частинки червоної паприки, що обумовлює їх привабливість за органолептичними властивостями. Це припущення було підтверджене практикою модельних експериментів, в яких була показано їх сумісність із специфічним ароматом дозрілої ківки. Підібрані композиції спецій і прянощів дозволяють створити гармонійний смакоароматичний букет готових пресервів, а також підсилити функціональний ефект продукції за рахунок вмісту у складі спецій цілого ряду дієвих речовин, корисних для профілактики АГ [11].

Велике значення при розробці пресервної продукції відіграє споживча тара. Сучасний ринок пакувальних матеріалів для пресервів достатньо широкий (бляха, скло, полімери), але найбільшої уваги заслуговує полімерна упаковка, основними достоїнствами якої є доступна ціна і зручність використання. Полімерна тара володіє достатньою міцністю, легкістю, стійкістю до агресивних середовищ, привабливим зовнішнім виглядом і дозволяє фасувати продукт під вакуумом, що позитивно впливає на збереження пресервів. Крім того, прозора полімерна тара обумовлює її широку популярність при виробництві привабливих зовні пресервів в олії [12, 13].

Для фасування пресервів з кільки в роботі використовували плоску поліпропіленову банку (овальну або фігурну) вмістимістю 200 мл, як найбільш зручну для споживачів.

2.2. Методи досліджень

Для досягнення мети дослідження, а також обґрунтування параметрів нового технологічного процесу використовувалися стандартні, загальноприйняті і авторські методики, їх перелік показано в таблиці 7.

Таблиця 7

Методи дослідження, використані в роботі

ДСТУ 8030:2015 Риба та рибні продукти. Методи визначення білкових речовин

№ п/п	Найменування показника/операції	Принцип методу	НТД
1	2	3	4
1	Відбір і підготовка проб до аналізу: - кілька балтійська охолоджена; - солений напівфабрикат кільки; - готові пресерви	За стандартними методиками	ДСТУ 7972:2015 Риба та рибні продукти. Правила приймання, методи відбору проб.
2	Вміст аміаку: - кілька балтійська охолоджена	Якісна реакція	ДСТУ 8030:2015 Риба та рибні продукти. Методи визначення білкових речовин.
3	Вміст сірководню: - кілька балтійська охолоджена	Якісна реакція	ДСТУ 8030:2015 Риба та рибні продукти. Методи визначення білкових речовин.
4	Кислотність: - солений напівфабрикат кільки; - готові пресерви	Титриметричний метод	ДСТУ 8126:2015 Консерви рибні. Риба в желе. Технічні умови
5	Вміст хлориду натрію: - солений напівфабрикат кільки; - готові пресерви	Титриметричний метод	ДСТУ 8031:2015 Риба та рибні продукти. Методи визначення хлориду натрію.
6	Буферність: - солений напівфабрикат кільки; - готові пресерви	Титриметричний метод	ДСТУ 8126:2015 Консерви рибні. Риба в желе. Технічні умови.

7	Вміст небілкового азоту (НБА): - солений напівфабрикат кільки; - готові пресерви	Метод К'єльдаля на системі Кееткен	ДСТУ 8030:2015 Риба та рибні продукти. Методи визначення білкових речовин.
8	Гранична напруга зсуву (ГНЗ): - солений напівфабрикат кільки; - готові пресерви.	Текстуро- аналізатор «Структурометр СТ-2»	Пропис
9	Масова частка жиру: - кілька балтійська охолоджена; - готові пресерви	екстракційний метод в апараті Сокслета	ДСТУ 4941:2008. Продукти переробки фруктів та овочів. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Методи визначення вмісту жиру.
10	Масова частка білка: - кілька балтійська охолоджена; - готові пресерви	Метод К'єльдаля	ДСТУ 8030:2015 Риба та рибні продукти. Методи визначення білкових речовин.
11	Кислотне число: - олія соняшникове	Титриметричний метод	ДСТУ ISO 660:2009. Жири тваринні і рослинні олії. Метод визначення кислотного числа і кислотності.
12	Перекисне число: - олія соняшникова	Титриметричний метод	ДСТУ 4570:2006 Рослинні жири і олії. Метод визначення перекисного числа
13	Йодне число: - олія соняшникова	Титриметричний метод	ДСТУ 4569:2006 Жири тваринні і рослинні олії. Метод визначення йодного числа.
14	Відбір і підготовка проб для мікробіологічного аналізу: - кілька балтійська охолоджена; - солений напівфабрикат кільки; - готові пресерви.	По стандартних методиках	ДСТУ 4895:2007 Риба та рибні продукти. Метод бактеріоскопічного оцінювання.
15	Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ): - кілька балтійська охолоджена; - солоний напівфабрикат кільки; - готові пресерви	Метод розведень і посіву на середовище МПА	ДСТУ 4895:2007 Риба та рибні продукти. Метод бактеріоскопічного оцінювання.
16	Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП): - кілька балтійська охолоджена; - солоний напівфабрикат кільки; - готові пресерви.	Метод визначення по ознаках зростання на рідк.середовищі Кеслер	ДСТУ 4895:2007 Риба та рибні продукти. Метод бактеріоскопічного оцінювання.

17	Визначення дріжджів і цвілевих грибів: - кілька балтійська охолоджена; - солений напівфабрикат кільки; - готові пресерви.	Метод визначення за ознаками зростання на живильному середовищі	ДСТУ 8447:2015 Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і цвілевих грибів.
18	Органолептичні показники (зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенція): - кілька балтійська охолоджена; - солоний напівфабрикат кільки; - готові пресерви; - водні фітоекстракти, - олія соняшникова.	Органолептичний метод	ДСТУ 8451:2015 Риба та рибні продукти. Методи визначення органолептичних показників.

Органолептичні показники підготовлених фітоекстрактів ЛРС, солоного напівфабрикату кільки, готових пресервів оцінювали за допомогою бального методу, який дозволяє характеризувати як загальну комплексну оцінку якості, так і рівні його окремих показників [14].

Підготовку фітоекстрактів здійснювали методом водної екстракції впродовж 8 год при температурі (18 ± 2) °С, гідромодуль при отриманні першого фітоекстракту склав 1:20, другого – 1:24.

Для оцінки органолептичних показників підготовлених фітоекстрактів ЛРС була розроблена спеціальна 5-бальна шкала, що враховує особливості властивостей розчинів індивідуальних компонентів використовуваних рослин, їх сумарну гармонізацію і збалансованість. Результати оцінки виражали у вигляді балів умовної шкали з урахуванням коефіцієнтів значущості окремих показників.

При проведенні органолептичної оцінки фітоекстрактів спочатку візуально оцінювали їх зовнішній вигляд, колір, прозорість, однорідність. Далі виявляли основні аромати композиції (за ознаками приємності, інтенсивності, збалансованості), і його характерні відтінки. Особливу увагу звертали на гармонійність аромату і смаку в цілому.

Для органолептичної оцінки солених напівфабрикатів кільки також була розроблена спеціальна 5-бальна шкала, що враховує значущість окремих показників якості через обґрунтовані коефіцієнти. При визначенні органолептичних показників солоного напівфабрикату кільки і готових пресервів з кільки в олії спочатку візуально оцінювали їх зовнішній вигляд. Потім нюхом

визначали запах виробу, після чого оцінювали аромат і смак, а також консистенцію при розмозжуванні. Смак і аромат продукту характеризували описом специфічних відтінків, а також за ознаками збалансованості, інтенсивності, приємності, вираженості, специфічних смакоароматичних властивостей.

Для органолептичної оцінки якості готових пресервів також була розроблена спеціальна 5-бальна шкала, що враховує обґрунтовані коефіцієнти значущості окремих показників, специфіку технології виробництва і особливості сенсорних властивостей рецептурних компонентів.

Для приготування фітоекстрактів і відповідних сольових ароматизуючих розчинів були підібрані дві композиції з рослин з доведеними гіпотензивними властивостями, найбільш збалансовані між собою по органолептичними характеристиками і сенсорно поєднувані із специфічними смакоароматичними властивостями солоної кільки балтійської:

- фітозбір № 1: Трава хвоща польового, листя меліси лікарської, листя брусниці, листя м'яти перцевої;
- фітозбір №2: Плоди аронії чорноплідної, плоди глоду криваво-червоного, трава материнки звичайною, листя пом'яте перцевої.

Оцінка економічної ефективності розробки

Аналіз економічної ефективності розробки проводився шляхом розрахунку ряду стандартних і загальноприйнятих показників, визначуваних при проектуванні спеціалізованого пресервного цеху. Критерії показників економічної ефективності були: собівартість готової продукції і її оптова ціна, прибуток від реалізації продукції, чистий прибуток, рентабельність продукції, термін окупності підприємства тощо.

Статистична обробка результатів досліджень. Для отримання достовірних результатів дослідження проводилися серіями з трьох паралельних дослідів в кожній. Обробку отриманих кількісних даних здійснювали із застосуванням загальноприйнятих методів математичної статистики за допомогою програм Microsoft Excel 2010, Mathcad 15.0.0.436.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування вимог до якості сировини і допоміжних інгредієнтів, для виробництва пресервів

При виробництві пресервної продукції із заданими властивостями істотне значення має якість початкової сировини і допоміжних інгредієнтів, як базової основи, в яку за обґрунтованих умов вносять збагачуючі компоненти, які обумовлюють функціональний ефект [3].

При дослідженні як базова продукція використовуються пресерви малосолені з балтійської кільки в олії, високої біологічної цінності. При цьому гіпотензивні властивості готової продукції повинні забезпечувати речовини які ароматизують рибу з сольового розчину, до складу якого входять фітокомпоненти заданих рослин і інгредієнтів профілактичної солі. Вибір рослин, що володіють гіпотензивними властивостями, виконаний вище на основі аналітичного огляду наукової літератури. Обґрунтованість заміни традиційної кухонної солі на багатокомпонентну профілактичну, таку, що рекомендується людям з порушеннями серцево-судинної діяльності.

Функціональні речовини ароматизуючого сольового розчину потрапляють в рибу в результаті процесу дифузії при попередньому тузлучному охолодженню засолюванні, раціональність якого перед іншими способами засолювання для ефективного збагачення риби. Для виготовлення ароматизуючого сольового розчину використовується заздалегідь підготовлені екстракти відповідних рослин в різних комбінаціях, вибір яких обумовлений їх ароматичними властивостями.

Висока якість цільового продукту і, перш за все, його функціональність, безпека і зберігання безпосередньо залежать від якісних характеристик, мікробіологічним обсіменінням сировини і харчових інгредієнтів [1, 11]. Сказане особливо актуально для пресервів, технологія яких за визначенням не передбачає теплову обробку. При цьому принципі здорового харчування, на які орієнтована нова продукція, не приймають використання хімічних консервантів, зокрема традиційних для технології пресервів сорбату калію і бензоат натрію [12, 13].

У розробленій технології формування практично всіх характеристик якості, зокрема, органолептичних властивостей готової продукції, функціональності і

стійкості в зберіганні відбувається на першій ключовій стадії, тобто при засолюванні риби. Саме у цей період відбуваються дифузійно-осмотичні процеси функціональних, смако-ароматичних і консервуючих речовин. Фізичні явища прямого насичення риби інгредієнтами профілактичної солі і фітокомпонентами доповнюються у міру їх проникнення в рибу хімічними взаємодіями з складовими її тканин. Останні продовжуються при наступному зберіганні пресервів, посилюючись біохімічними і мікробіологічними процесами, що приводять до гідролізу макромолекул сировини (білків, жирів), дією елементів солі і рослинних речовин на білки, ліпіди і продукти їх розщеплювання, а також продуктами метаболізму мікробіологічного співтовариства, що сформувалося [12, 18].

Підсумкова якість нової пресервної композиції багато в чому обумовлюється також впливом рослинної олії (соняшникової, рафінованої, дезодорованої), кількість якого досягає 20-30% мас пресервів. Макромолекули олії у міру зберігання пресервів дифундують в м'язову тканину риби, виконуючи роль середовища для жиророзчинних фітокомпонентів (флавоноїдів, катехінів, антоціанів). Останні не тільки ушляхетнюють сприйняття такої олії, але і підвищують його стійкість при зберіганні [14, 11]. В процесі дозрівання таких пресервів що визначають їх якість є динаміка властивостей реологій і початкової сировини і напівфабрикату, показників якості білка, порівняльний жирнокислотний склад ліпідів риби і енергетична цінність готової продукції.

Оцінка початкового біопотенціалу сировини дозволяє зробити первинний висновок про доцільність розробки на його основі нового пресервного продукту, збагаченого компонентами з гіпотензивними властивостями.

Як основний об'єкт дослідження вибрана кілька балтійська охолоджена. За відсутності якісної охолодженої сировини (травень-вересень) можливий варіант виготовлення пресервів з мороженої сировини. Результати оцінки харчової і біологічної цінності кільки весняного вилову за вмістом основних біологічно-активних речовин нутрицевтиків, представлених щодо їх фізіологічної норми, показані в таблицях 8-9.

Таблиця 8

Показники харчової цінності кільки балтійської охолодженою (цілою) весняного вилову за вмістом білка, жиру, мінеральних речовин і калорійності.

Найменування показника	Добова потреба*	Значення показників	Відсоток задоволення добової потреби %
1	2	3	4
Калорійність, ккал/100 г	2000	148,8	7,4
Вміст, г/100 г			
Білки	46	16,5±1,5	36
Жири	56	9±1,0	16
Вода	-	73,5±1,5	-
Мінеральні речовини	-	1±0,5	-

З даних таблиць 3.1 видно, що кілька балтійська охолоджена має високі показники харчової цінності, задовільняючи 100 г потреби організму на 36 % у білку і на 16% в ліпідах.

Для оцінки даної сировини як біологічно повноцінною основою для розробки продукту гіпотензивної спрямованості була проведена оцінка кількісного вмісту вітамінів, мікро і макроелементів, амінокислотного складу білків і жирнокислотного складу ліпідів кільки. Саме дані БАДи повинні забезпечувати організм базовими нутрицевтиками при формуванні даного ефекту готової продукції. Отримані результати показані в таблиці 9.

Таблиця 9

Вміст вітамінів в м'язевій тканині кільки і відсоток задоволення у добовій потребі людини при вживанні 100 г продукту

Найменування вітаміну	Добова норма, мг	Вміст мг/100 г	Відсоток задоволення добової потреби, %
Вітамін А	1	0,04±0,01	5
Вітамін В1 (тіамін)	1,4	0,12±0,02	8,6
Вітамін В2 (рибофлавін)	1,7	0,16±0,02	9,3
Вітамін С	90	0,4±0,1	0,5
Вітамін Е	14	0,2±0,1	2
Вітамін РР	20	6,1±1,1	30

Як видно з даних таблиці 9, балтійська кілька містить значну кількість вітаміну РР, а вживання 100 г кільки, не підданій тепловій обробці, в їжу задовольняє 30 % від добової потреби в нім.

Аналізуючи дані за вмістом в кільці вітамінів і мінеральних речовин, можна додати, що дана риба раціональна при використанні як базова сировина для заданих пресервів. Дана риба навіть без збагачення вже спочатку задовільняє

вимоги до функціональних продуктів, за вмістом вітаміну РР, йоду, міді, хрому, кобальту, калію, фосфору, сірі. Видно, що ступінь фізіологічної потреби задоволення людини в даних біологічно активних речовинах складає більше 15% добовою норми, що відповідає вимогам стандарту, представленим до функціональних продуктів [6, 14]. Важливість даних БАР в гіпотензивному ефекті обумовлена їх доведеними фізіологічними властивостями. Вітамін РР бере участь в окислювально-відновних процесах в тканинах організму людини, грає головну роль в обміні жирів (знижує рівень холестеролу низької щільності в крові), сприяючи профілактиці діабету і гіпертонії. Йод бере участь в синтезі гормону щитовидної залози тироксину, що відіграє значний вплив на серцево-судинну систему людини. Мідь бере участь в синтезі гемоглобіну крові, сприяючи засвоєнню заліза, укріплює стінки кровоносних судин, регулює кров'яний тиск і серцевий ритм. Дефіцит хрому сприяє підвищенню вмісту глюкози в крові, а також збільшенню рівня холестеролу, що може привести до розвитку атеросклерозу і підвищення артеріального тиску. Таким чином, перераховані вище макро- і мікроелементи, що містяться на функціональному рівні в балтійській кільці, потенційно важливі у складі продукту гіпотензивної спрямованості, оскільки роблять істотний вплив на нормалізацію артеріального тиску і роботу всієї серцево-судинної системи людини.

Результати дослідження амінокислотного складу білків кільки показали, що вони є повноцінними, оскільки містять всі незамінні амінокислоти (33-35% від загальної кількості). Видно, що при споживанні 100 г кільки вони задовольняють фізіологічну потребу організму в незамінних амінокислотах в середньому на 14-16%. При цьому слід мати на увазі, що роль деяких амінокислот є визначальний для нормалізації артеріального тиску. Наприклад, гістидин володіє судинорозширювальною дією, аргінін і триптофан регулюють кров'яний тиск [19].

Близькі значення амінокислот швидкі незамінні амінокислоти до 100%, високий рівень біологічної цінності (БЦ = 64%) і коефіцієнта утилітарності ($I = 0,6$) свідчать про високу амінокислотну збалансованість білків балтійської кільки

по відношенню до еталону [13]. Таким чином, розрахунок показників біологічної цінності показав високий білковий потенціал балтійської кільки.

Заданий біопотенціал кільки, як сировини для виготовлення продукції гіпотензивній спрямованості, також обумовлений вмістом біологічно активних пептидів, наявність яких доведена у морських риб котрі є міцними інгібіторами ангіотензивного перетворення ферменту (АПФ) (розділ 1.2). З'єднуючись з активним центром останнього, або міняючи його конформацію, біологічно активні пептиди блокують АПФ, знижуючи, таким чином, артеріальний тиск [12, 24].

Жирно-кислотний склад ліпідів кільки, що свідчить про високі біологічні цінності її ліпідів, а також ступінь задоволення організму в окремих жирних кислотах.

Кілька балтійська за вмістом мононенасичених жирних кислот, а також докозагексаєнова кислота може бути віднесена до функціонального продукту [25]. Цінність ліпідів кільки обумовлена, як високою наявністю докозагексаєнової, так і присутністю ейкозапентаєнової і ліноленової кислоти, що належать до жирних кислот ряду ω -3, які безпосередньо беруть участь в роботі серцево-судинної системи людини. Механізм гіпотензивної дії ω -3 жирних кислот пояснюється зменшенням агрегації еритроцитів, стимуляцією розслаблення ендотеліальних клітин стінок кровоносних судин, нормалізацією ліпідного обміну (зниженням рівня тригліцеридів (ТГ) і ліпопротеїдів дуже низької щільності (ЛПНП) в плазмі крові, підвищенням рівня ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВП). ω -3 жирні кислоти покращують властивості реологій крові і мікроциркуляцію, регулюють тонус судин, попереджаючи серцево-судинні порушення, зокрема, гіпертонію. Представлені правдиві докази антиаритмічних властивостей ω -3 жирних кислот: включення останніх в мембрані клітин знижує їх електричну збудливість, отже, ризик серцевих аритмій, незалежно від основного патогенетичного механізму їх виникнення [4, 12].

Аналізуючи дані хімічного складу і харчової цінності кільки, представленої в таблицях 10-12, можна зробити висновок про доцільність її використання для виробництва пресервів. Кілька, як початкова сировина, корисна для багатьох

людей, у тому числі і для страждаючих гіпертонією. Особливо цінною вона представляється при її збагаченні речовинами, що володіють доказаними гіпотензивними ефектами [6, 18].

Важним чинником у формуванні якості готових пресервів з кільки в олії показано вигляд і хімічний склад рослинної олії. У даній технології з розглянутих зразків рослинних олій (соняшникова, соєва, оливкова, кукурудзяна, лляна, рапсова) як основний було вибрано рафіновану дезодоровану соняшкову олію. Даний вибір обумовлений як його високою харчовою цінністю [19], так і перевагами споживачів [25]. Значимі є також цінова доступність соняшкової олії, вітчизняне виробництво, а також результати апріорних модельних експериментів. У спеціально поставлених серіях порівняльних дегустацій модельних зразків пресервів, приготовлених з різними видами олій, була виявлена найбільша сполучуваність смакоароматичних властивостей солоної кільки з органолептичними характеристиками соняшкової рафінованої дезодорованої олії. В даному випадку формування специфічних особливостей якості нової продукції за рахунок фітокомпонентів не спотворювалося і принесло в готовий продукт додаткові аромати. Інші види рослинної олії (соєва, оливкова, рапсова) також рекомендовані до використання в технології нових пресервів, але за умови їх рафінації і дезодорації це було враховано при складанні стандарту організації (СТО) та новий вид пресервів.

Використана в роботі рафінована дезодорована соняшникова олія відповідає вимогам стандарту, що дозволяє її застосовувати в заданій технології.

Результат дослідження вмісту вітаміну С і флавоноїдів, як основних діючих речовин гіпотензивної спрямованості у висушеному ЛРС, показані в таблиці 10. Дані з'єднання показують ефективний вплив на ті метаболізми організму, які покращують серцево-судинну діяльність організму [7].

Таблиця 10

Вміст окремих функціональних компонентів у висушеній ЛРС

Найменування ЛРС	Вміст, мг%	
	Вітаміну С	Флавоноїдів
Хвощ польовий (трава)	184±3	1380±10
Меліса лікарська (листя)	230±5	2050±15
Брусниця (листя)	24±2	1200±10

М'ята перцева (листя)	279±5	2220±15
Аронія чорноплідна (плоди)	368±5	3100±25
Глід кроваво-червоний (плоди)	183±5	1800±15
Материнка (трава)	571±5	940±10

З даної таблиці 3.9 видно, що всі види вибраного ЛРС багаті функціональними компонентами, дієвими при різних видах АГ. Але найбільш багата вітаміном С трава материнки (568 мг%), а найбільший вміст флавоноїдів мають сушені плоди аронії чорноплідної (3100 мг%).

Відомо, що вітамін С є природним антиоксидантом і синергістом багатьох гіпотензивних речовин, зокрема біофлавоноїда. Було виявлено гіпотензивну дію великих доз даного вітаміну. Флавоноїди володіють Р-вітамінною активністю, укріплюють стінки капілярів і знижують їх проникність, гальмують дихальні процеси окиснення ліпідів. Саме цим обумовлена роль флавоноїдів в профілактиці серцево-судинних захворювань. Також вони володіють антигістамінною дією, що особливо важливо при виробництві рибної пресервної продукції, оскільки в морській рибі гістамін здатний накопичуватися в значних кількостях. Флавоноїди значно знижують активність гістидиндекарбоксилази, запобігаючи утворення гістаміну, біогенного аміну, здатного викликати алергію або харчове отруєння [5, 10].

Для підтвердження лікувально-профілактичного ефекту використовуваної в роботі рослинної сировини були проведені лабораторні дослідження за визначенням вмісту в ній калію і магнію, що є найважливішими компонентами підтримки натрій калієвого балансу в організмі і регулюванні артеріального тиску (розділ 1.4). Методом спектрального аналізу було встановлено, що найбільшим вмістом калію володіє трава хвоща польового (34,5 мг/г), а магнію листя м'яти перцевої (21,5 мг/г). Калій і магній займають друге і четверте місця відповідно серед інших категорій в організмі людини, проте їм належать відповідно первинні і другі місця по кількісній присутності і значущості в клітці. Завдяки високій хімічній активності калію і магнію вони переходять у водний екстракт за рахунок утворення водорозчинних солей, що важливе при отриманні водних екстрактів з ЛРС, багатого даними елементами.

Вміст калію і магнію у використовуваних лікарській рослинній сировині

Найменування ЛРС	Вміст, мг/г	
	Калію	Магнію
1	2	3
Хвощ польовий (трава)	34,4±1,5	19,2±1,5
Меліса лікарська (листя)	30,4±2,0	15,5±1,5
Брусниця(листя)	6,0±1,0	10,0±1,0
М'ята перцева (листя)	23,6±1,3	21,4± 1,5
Аронія чорноплідна (плоди)	14,2±1,5	1,4±0,2
Материнка (трава)	20,0±1,0	11,4±0.5

Ключова роль калію і магнію в роботі серцево-судинної системи людини підтверджена численними науковими дослідженнями, тому дієтологи і спеціалісти профілактичного харчування рекомендують хворим на АГ приймати препарати з даними мікроелементами або вживати насичені ними продуктів [9].

3.2 Оптимізація процесу приготування фітоекстрактів і ароматизуючих сольових розчинів

Для приготування ароматизуючого сольового розчину, що містить функціональні інгредієнти рослинної сировини і компоненти профілактичної солі, спочатку першочергово обґрунтовували основні фактори отримання водних фітоекстрактів лікарської сировини. Останні повинні не тільки містити речовини, що діють, але і володіти приємними органолептичними властивостями, що гармонійно виявляються в смаку і запаху в готовій пресерви.

У фармацевтичній, парфюмерній, харчовій промисловості процес екстрагування є основним етапом отримання концентратів речовин рослинної сировини, що діють, при цьому головним показником якості отриманого екстракту є вміст цільових речовин, що витягують [22, 28, 30].

При приготуванні фітоекстрактів, призначених для ароматизуючого засолювання кільки в технології пресервів з гіпотензивними властивостями, основними речовинами, по яким визначали якість композиції, вважали масові долі водорозчинних функціональних інгредієнтів вітаміну С і біофлавоноїда.

При моделюванні процесів основними варійованими чинниками були: масова частка хвоща польового (трави) і м'яти перцевої у фітоекстракті №1 і

масова частка аронії чорноплідної (плодів) і м'яти перцевої у фітоекстракті №2. Масові долі інших складових фітозборів (трава хвоща польового, листя меліси лікарської і брусниці, листя м'яти перцевої в першому варіанті і плодів аронії, глоду, трави душиць і листя м'яти перцевої в другому варіанті) залишали на постійному рівні (таблиця 12). Кількісні значення їх присутності обґрунтовані в спеціальних експериментах. Вибір варіюваних чинників обумовлений яскравими смакоароматичними профілями даних фітодобавок (розділ. 3.1), що найбільшою мірою формують підсумкову органолептичну оцінку фіторозчинів, призначених для подальшого ароматизуючого засолювання ківки.

Таблиця 12

Масові частки компонентів рецептур окремих фітоекстрактів, залишених на постійному рівні в експериментах по оптимізації процесу приготування підсумкових фітоекстрактів, сольових розчинів, що направляються для приготування.

Найменування ЛРС	Вміст % до маси фіторозчину	
	Фітоекстракт № 1	Фітоекстракт №2
Меліса лікарська (листя)	1,3	-
Брусниця(листя)	1,3	-
Глід криваво-червоний (плоди)	-	1,1
Материнка (трава)	-	0,4

Екстракцію проводили методом мацерації (настоювання в рідині) за наступних умов і параметрів процесу: екстрагент вода, температура екстрагента плюс 18 °С, тривалість 8 год, гідромодуль при отриманні фітоекстракту №1 (трава хвоща польового, листя меліси лікарської, брусниці і м'яти перцевої) 1:20, фітоекстракту №2 (плоди аронії чорноплідної, глоду криваво-червоного, трава материнки і листя м'яти перцевої) - 1:24 (розділ 2.4) [18,29].

Значення оптимальних чинників досліджуваного процесу, визначені методом диференціювання натуральних математичних моделей, характеризуються наступними масовими частками складових фітоекстрактів (у г на 100 г фітоекстракту):

- для фітоекстракту №1: хвощ - 1,3; м'ята - 0,5;
- для фітоекстракту №2: аронія - 2,0; м'ята - 0,4.

Експериментальна перевірка отриманих результатів, проведена в спеціальних експериментах по приготуванню фітоекстрактів з використанням

розрахункових оптимальних значень дозувань рослинних добавок, підтвердила їх дієвість і дозволила розширити область локалізації з урахуванням особливостей процесу і виду вживаного обладнання для екстракції. Оптимальне дозування ЛРС були прийняті, як раціонально використані в подальших дослідженнях по обґрунтуванню режимів основних операцій в новій технології пресервів.

З урахуванням отриманих даних по моделюванню фітоекстрактів були декілька скоректовані їх рецептури, котрі надалі були взяті за основу при приготуванні ароматизуючих сольових композицій.

Таблиця 13

Уточнені рецептури водних фітоекстрактів рослинної сировини

Фітоекстракт №1		Фітоекстракт №2	
Найменування компоненту	Вміст % маси екстракта	Найменування компоненту	Вміст % маси екстракта
Хвощ польовий (трава)	1,4	Аронія чорноплідна (плоди)	2,0
Меліса лікарська (трава)	1,4	Глід кроваво-червоний (плоди)	1,2
Брусниця (листя)	1,4	М'ята перцева (листя)	0,4
М'ята перцева (листя)	0,6	Материнка (трава)	0,4
Вода питна	94,2	Вода питна	95
РАЗОМ	100	РАЗОМ	100

Для оцінки якості одержаних фітоекстрактів були проведені спеціальні експерименти, в яких аналізували їх органолептичні, фізико-хімічні і мікроіологічні показники.

Наступним етапом дослідження було вивчення процесу попереднього посолу кільки в ароматизуючих сольових розчинах профілактичної солі, до складу якої входять додатково калій, магній і йод, що рекомендуються хворим. Закінчений вид засолювання був визнаний переважним для даної технології через доведені в практиці гідної простоти, максимальній дифузії функціональних інгредієнтів з розчину в рибу, ефективності механізму біохімічного дозрівання, антисептичній стабілізації, що у результаті дає підставу чекати отримання пресервів високої якості [12, 13].

3.3 Оптимізація процесу попереднього ароматизованого засолювання кільки

Ароматизоване соління кільки є найважливішою технологічною операцією в технології пресервів, що розробляється. При цьому відбуваються основні процеси, формуючої якості солоного напівфабрикату і пресервів в цілому: дифузія елементів солі, смакоароматичних, антисептичних, функціональних, таких, що інгібують і інших інгредієнтів з сольового фіторозчину в рибі, осмотичне перенесення води з тканин риби в розчин або навпаки, залежно від концентрації розчину, гідромодуля в системі, температури і інших чинників [18].

Якість напівфабрикату і пресервів в цілому зумовлені чинниками при ароматизуючому засолюванні кільки. Це фізико-хімічні і біохімічні зміни в її м'язовій тканині, що проходять в процесі просолення і подальшому дозріванні це: денатурація і гідроліз білків, розпад і стабілізація фітокомпонентами ліпідів в м'ясі азотистих екстрактних речовин і їх взаємодія з фітокомпонентами, якісно-кількісна зміна мікрофлори і біологічно активних речовин, що у результаті формує смак, аромат, консистенцію і функціональні властивості продукції [12, 13]. Від процесу засолювання багато в чому залежить ефективність подальшого насичення тканин риби рослинною олією, що вноситься до банки з солоним напівфабрикатом, а також їх зберігання.

У справжньому дослідженні обґрунтовували основні чинники попереднього тузлучного охолодженого закінченого засолювання кільки, що проводиться в ароматизуючому фіторозчині профілактичній солі. Це: тривалість і температура процесу, гідромодуль і ступінь насиченості сіллю м'язової тканини риби. Остання характеристика була однозначно орієнтована на продукцію малосоленої групи, допустиму для харчування людей, страждаючих АГ це означає, що вміст солі, перерахований на іон хлориду (тобто масова частка хлориду натрію, калію, кальцію і магнію), в кінцевому продукті не повинно перевищувати 4,5% (у перерахунку на хлориди натрію - 2,7%). Даний рівень солоності є допустимим в продуктах харчування, що рекомендуються для «сердечників», він обґрунтований багатьма дієтологами і практикою профілактики АГ [8, 9]. При помірному

вживанні продуктів з таким рівнем солоності уникає негативний вплив їжі на серцево-судинну систему людини.

Кільку балтійську охолоджену після миття солі необробленою, що дозволяло задіювати активні ферменти її внутрішніх органів в забезпечені біохімічною складовою дозрівання м'яса, а також прискорювало процес і спрощувало подальшу розробку. Соління проводили в тих, що ароматизують в сольових фіторозчинах №1 і №2, приготовлених шляхом введення в них солі харчової в певній кількості, передбачуваних планом експерименту. Фітоекстракт готували відповідно до раніше обґрунтованих режимах (розділ 3.2). Фактори засолювання варіювали в інтервалах, обґрунтованих апіорі в спеціальних експериментах, показане вище.

Як раціональні значення чинників процесу ароматизуючого засолювання визначені: тривалість 3,4-3,6 діб; гідромодуль 1:1,8-1,2; вміст профілактичної солі у фіторозчині 9,8-10,2% (щільність сольового розчину по хлориду натрію при цьому складає 1,041 г/мл).

Оцінку органолептичних характеристик солоних напівфабрикатів проводили за 5-бальною шкалою, що використовує коефіцієнти значущості. Обидва зразки солоного напівфабрикату кільки мали щільну консистенцію, приємний смак і аромат, мали виражені смакоароматичні відтінки, властиві використовуваному фітоекстракту, що гармонійно поєднуються з сенсорними характеристиками аромату і смаку солоної кільки. У результаті експериментальні зразки риби отримали оцінки, близькі до максимальних (таблиця 14).

Таблиця 14

Органолептична оцінка солоних ароматизованих напівфабрикатів кільки, приготовлених із застосуванням фітоекстрактів

Найменування показника	Коефіцієнт значущості	Органолептична оцінка солоного напівфабрикату кільки, приготованого	
		№1	№2
Зовнішній вигляд	0,5	0,42	0,43
Колір	1,5	1,35	1,41
Консистенція	1,0	0,87	0,88
Смак і аромат	2,0	1,78	1,84
Сумарна оцінка		4,44	4,56

Для виявлення смакоароматичних особливостей отриманих солоних напівфабрикатів ківки досліджували рівні вираження їх окремих ознак в балах. Результати представлені в профілограмах зразків № 1 і №2 (Рис. 3.3).

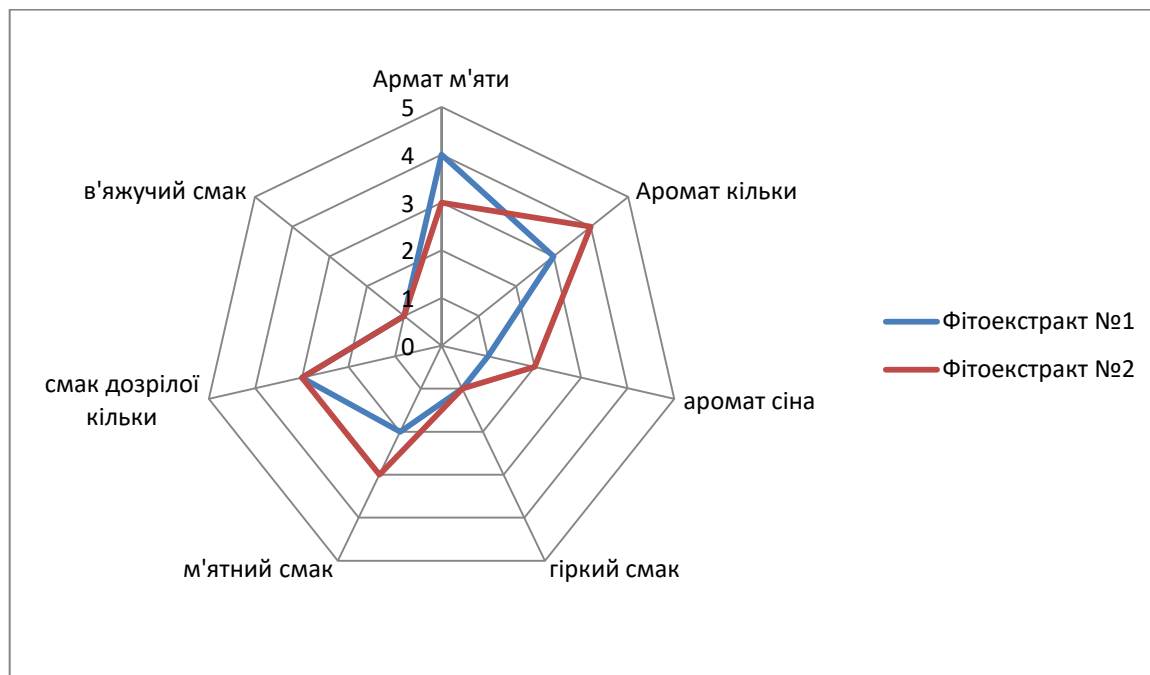


Рис. 2. Профілограма смаку і аромату солоних ароматизованих напівфабрикатів ківки, приготовлених: з використанням фітоекстракту №1; з використанням фітоекстракту №2

Результати фізико-хімічних досліджень зразків солоного ароматизованого напівфабрикату ківки представлених в таблиці 15.

Таблиця 15

Фізико-хімічні показники якості солоних ароматизованих напівфабрикатів ківки балтійської.

Найменування показника	Значення показника в зразках, приготовлених із застосуванням фітоекстрактів	
	№1	№2
Кислотність %	0,10	0,12
Буферність, град	90	90
Вміст солі: % у перерахунку на хлориди, % №С1	4,5/2,7	4,5/2,7
Вміст вітаміну С, мг%	20	25
Вміст біофлавоноїда, мг%	18	15
Вміст йоду, мг%	0,15	0,15
НБА1 % від ОА	15	16
ФТА ² , мг%	250	270
ПНС ³ , Па	290	280

- ¹ небілковий азот;
- ² формольно-титрований азот;
- ³ гранична напруга зсуву

Як видно з даних таблиці 15, кислотність в даних зразках значно нижче за значення 0,8%, яке регламентується стандартом.

Оскільки вживана при засолюванні профілактична сіль додатково збагачена йодом, получені зразки ароматизованих солоних напівфабрикатів кільки були досліджені на вміст в них йоду. Відомо, що йод поліпшує еластичність кровоносних судин, перешкоджаючи розвитку діастолі гіпертонія, тому його присутність в рибі і пресервах з гіпотензивними властивостями, експериментально встановлено, що солонка кільки отримує 0,15 мг% йоду, що відповідає 100% задоволень його фізіологічною добовою нормою організмом при вживанні 100 г продукту [15].

За вмістом солі в перерахунку на хлориди (переважно натрію і калію) дослідили зразки кільки що задовольнили встановленими показниками, обґрунтованим для пресервів низького рівня солоності. Позитивним чинником, експериментально підтверджують гіпотензивну спрямованість продукції, є той факт, що при загальній невисокій концентрації солей-хлоридів в напівфабрикаті (4,3%), достатній для консервуючого ефекту продукції, хлориду натрію припадає на частку всього 2,5%, цю кількість можна вважати не небезпечною для АГ і при помірному споживанні продукції що не впливає на її функціональність по гіпотензивних чинниках [24].

За мікробіологічними характеристиками обидва зразки солоних напівфабрикатів кільки відповідали вимогам НД, що регламентують показники санітарної безпеки для солоної риби (таблиця 16).

Таблиця 16

Мікробіологічні показники ароматизованих солоних напівфабрикатів кільки, приготованих із застосуванням фітоекстрактів

Мікробіологічні показники	Кількісна характеристика в кільці, соління із застосуванням фітоекстрактів		
	№1	№2	Згідно НД
КМАФАнМ, КУО/г, не більш	5 10 ³	6,5 10 ³	10 ⁵
- БГКП (коліформи)	Не виявлено в 0,01 г		Не допускається в 0,01

- <i>S. aureus</i>	Не виявлено в 1,0 г		Не допускається в 1,0 г
- сульфітрeredуючі клостридії	Не виявлено в 0,01 г		Не допускається в 0,01 г
- патогенні, в т.ч. сальмонели і <i>L. monocytogenes</i>	Не виявлено в 25 г		Не допускається в 25 г
Плісені, КУО/г, не більше	2	1	10
Дріжджі, КУО/Г, не більш	38	36	100

Зважаючи на високу активність ферментної системи внутрішніх органів і м'язової тканини кільки балтійської [19] доцільно було перед фасуванням солоного ароматизуючого напівфабрикату в тару для інгібування подальшого перезрівання, видалити внутрішні органи риби, ця операція не тільки дозволяє запобігти небажаному розм'якшенню консистенції, але і підвищує стійкість продукції в зберіганні. Просолена ароматизована кілька, оброблена на тушку (видалення голови, хвостового плавника і прилеглих нутроців), складалась в малоємну пластикову тару (об'єм 200 мл), заливалася рослинна соняшникова олія в співвідношенні «риба:олія» 80:19 (1% доводиться на декоративні суміші спецій) і герметизувалася [14, 15, 22].

Відходи від оброблення кільки на тушку (соління внутрішності, голови) акумулюються і прямують на заморожування з подальшою переробкою на біопродукти (білково-мінеральний концентрат, ферментний препарат і ін.), використані в харчових або кормових цілях. Втрати маси кільки при обробленні на тушку складають 24%, що не значно впливає на економічну складову технології з причини збільшення маси риби при засолюванні на 10% і комплексного використання відходів.

Оброблення кільки на тушку дозволяє поліпшити зовнішній вигляд продукції і її привабливість для споживача. Про це свідчать результати проведеного маркетингового дослідження, направлені на виявлення відносин покупців до пресервів з обробленої і необробленої кільки.

3.4 Технологія пресервів з кільки, збагачених компонентами з гіпотензивними властивостями

Результати проведених досліджень дозволили розробити післяопераційну технологічну схему виробництва пресервів з кільки гіпотензивної спрямованості, представлена на рис. 3.11.

Практична реалізація технологічного процесу виробництва нових видів пресервів, призначених для профілактики АГ, здійснюється таким чином.

Кільку балтійську заморожену розморожують в дефростаційних камерах на стелажах до досягнення в тканинах риби низьких позитивних температур плюс 2 плюс 4 °С, потім направляють на миття. У разі використання охолодженої сировини останнє відразу направляють на миття. Миття здійснюють проточною холодною водою (до плюс 10 °С) з метою видалення забруднень. Промиту кільку направляють на соління в ароматизований сольовий фіторозчин. Його готують заздалегідь по обґрунтованих в роботі параметрах: сушене ЛРС зважується відповідно до рецептури і заливається водою, температура води плюс (18 ± 2) °С. Система триває впродовж 6-8 г. Потім фіторозчин фільтрують і розчиняють в нім 9,7% солі харчової профілактичної йодованої (ТУ 9192-031-17028327-04). Соління кільки здійснюють по параметрах процесу, представлених в розділі 3.3, в невеликих пластикових контейнерах місткістю не більше 50 кг, поміщених в холодильну камеру при температурі плюс (4 ± 2) °С впродовж 3,4-3,6 діб.

Після закінчення процесу засолювання кільку обробляють тушку, промивають і фасують в полімерну тару об'ємом 200 мл, при цьому співвідношення риби до заливки повинно бути від 80:19 до 89:10. Харчову композицію посипають сумішами натуральних спецій відповідно до рецептури (таблиця 3.22) і герметично упаковують. До складу вибраних сумішей входять натуральні спеції і прянощі (таблиця 2.6), що гармонійно поєднуються з смакоароматичними особливостями доспілої балтійської кільки і фітокомпонентів, що дають приємні нотки гірчиці і коріандру.

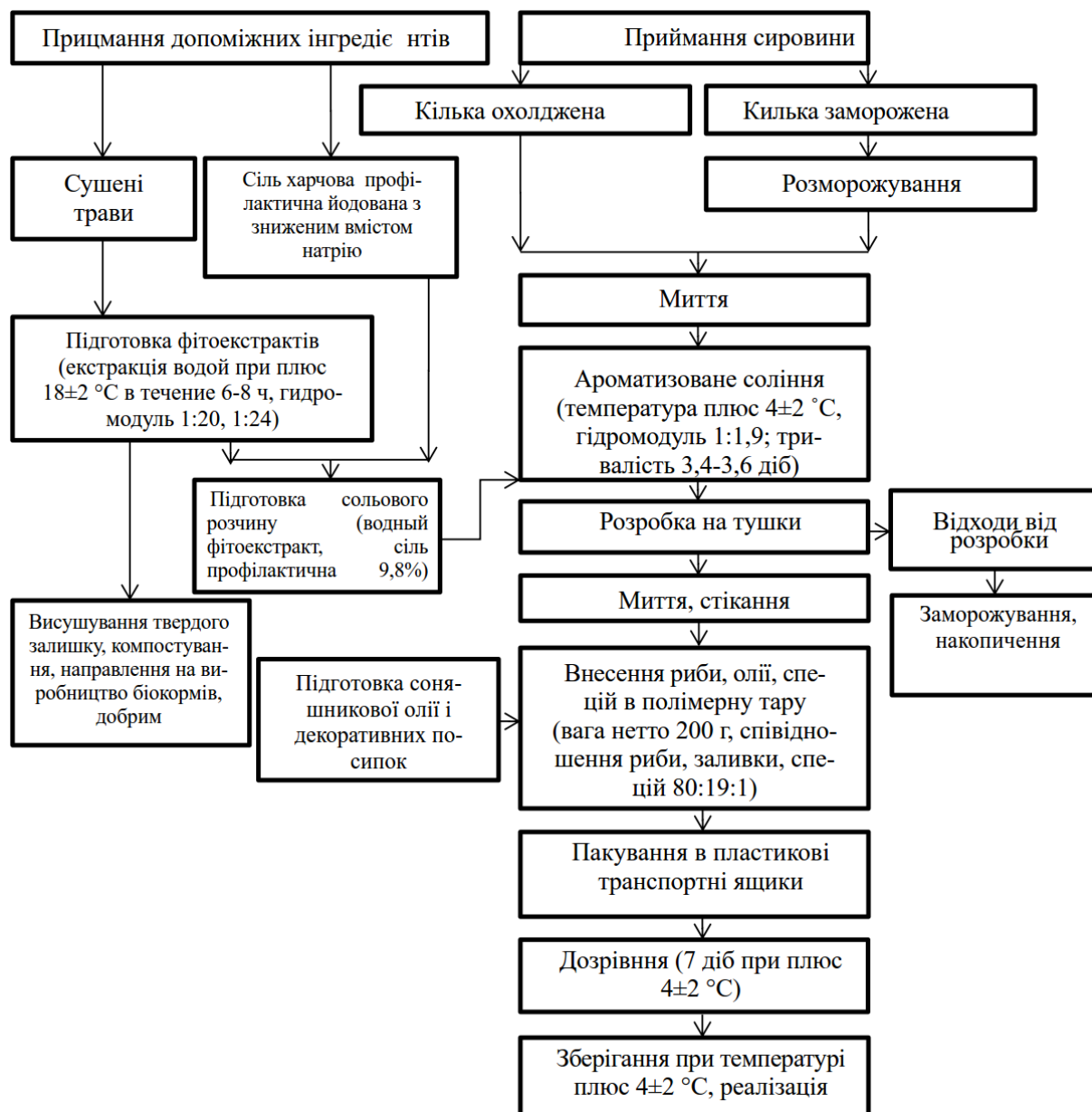


Рис. 3 Технологічна схема виготовлення пресервів з кільки в олії гіпотензивної спрямованості

Крім поліпшення смакоароматичних властивостей готових пресервів і підвищення привабливості гастронома дані суміші спецій також позитивно впливають на прояв гіпотензивного ефекту продукту. Так, до складу суміші «Декоративна Південна» входить насіння гірчиці, коріандру, паприка червона, овочі сушені (часник, петрушка, цибуля), компоненти, які здатні знижувати артеріальний тиск [7]. При цьому часник, завдяки наявності аліцину, що здатний значно знижувати рівень холестеролу низької щільності, сприяючи нормалізації АТ. Інгредієнтний склад суміші (насіння коріандру, кунжуту, паприка (червона, зелена), овочі сушені (базилік) також сприятливий для

зниження і стабілізації тиску. Насіння кунжуту містить на функціональному рівні магній, кальцій, мідь, бере участь в роботі серцево-судинної системи що добре впливає на підтримку нормального рівня АТ [15, 19]. Розроблений вид пресервної продукції отримав найменування «Пресерви з кільки в олії «Дністрянка».

Таблиця 17

Рецептури пресервів з кільки в олії «Дністрянка»

Найменування інгредієнта	Кількість, кг/100 кг			
	З фітоекстрактом №1		З фітоекстрактом №2	
	1	2	3	4
Підготовка фітоекстрактів				
Вода питна	224,0	224,0	215,0	215,0
Хвощ польовий (трава)	3,4	3,4	-	-
Меліса лікарська (листя)	3,4	3,4	-	-
Брусниця (листя)	3,4	3,2	-	-
М'ята перцева (листя)	1,1	1,1	0,8	0,8
Аронія чорноплідна (плоди)	-	-	4,4	4,4
Глід (плоди)	-	-	2,5	2,5
Материнка (трава)	-	-	0,8	0,8
РАЗОМ	2310	232,0	220,0	220,0
ВИХІД екстракту	180,0	180,0	180,0	180,0
Отримання солоного напівфабрикату кільки				
Кілька балтійська необроблена	100	100	100	100
Фітоекстракт №1	180	180	-	-
Фітоекстракт №2	-	-	180	180
Сіль харчова профілактична йодована з пониженим вмістом хлориду натрію	20	20	20	20
РАЗОМ	300	300	300	300
ВИХІД кільки-тушки солоної	80	80	80	80
Закладка інгредієнтів в банку				
Кілька-тушка солоня	80	80	80	80
Олія соняшникова	19	19	19	19
Суміш спецій і прянощів «Декоративна Південна»	1	-	1	-
Суміш спецій і прянощів «Декоративна Весняна»	-	1	-	1
РАЗОМ	100	100	100	100

Закочування баночки з пресервами маркують споживчою етикеткою, складають в пластикові ящики і направляють в холодильну камеру на сім діб для дозрівання при температурі плюс (4±2) °С.

Після закінчення процесу дозрівання пресервів прямують на реалізацію, або залишають на зберігання при тих же значеннях температур плюс (4±2) °С до моменту затребуваності. Максимальний термін їх зберігання визначається терміном придатності.

3.5 Оцінка показників якості пресервів з кільки «Дністрянка»

Оцінку якості нової пресервної продукції, збагаченою фітокомпонентами і мікроелементами профілактичної солі, здійснювали по сукупності характеристик, підтверджуючих їх привабливість, біологічну цінність, гіпотензивні властивості і безпеку.

Аналіз органолептичних показників готових пресервів проводили після тижневої витримки для дозрівання, після чого дегустаційна комісія оцінювала їх якість за допомогою спеціальної 5-бальної шкали, враховуючи коефіцієнти значущості окремих показників. В результаті дегустаційного аналізу зразків пресервів показаних в таблиці 18.

Таблиця 18

Органолептична оцінка пресервів з гіпотензивними властивостями

Найменування показника	Коефіцієнт значущості показника	Оцінка, бал	
		Зразок №1*	Зразок №2**
Зовнішній вигляд	0,26	1,30	1,31
Запах	0,21	0,97	1,10
Смак	0,32	1,44	1,47
Консистенція	0,17	0,88	0,89
Загальна сума балів		4,59	4,77

* - пресерви, вироблені з використанням фітоекстрактів №1; ** - пресерви, вироблені з використанням фітоекстрактів №2

Як видно з даних таблиці 18, обидва зразки пресервів отримали високі бали, значення які приближені до максимальних (5,0). При цьому зразок пресервів, зроблений із застосуванням фітоекстрактів №2, отримав більш високу оцінку (4,77 балу), зокрема за всіма показниками, що обумовлене більш приємними смакоароматичними перевагами фітоекстракту №2.

Для виявлення найяскравіше виражених смакоароматичних профілів розробленої продукції використовували метод балів профілограмм, реалізований на рис. 4.

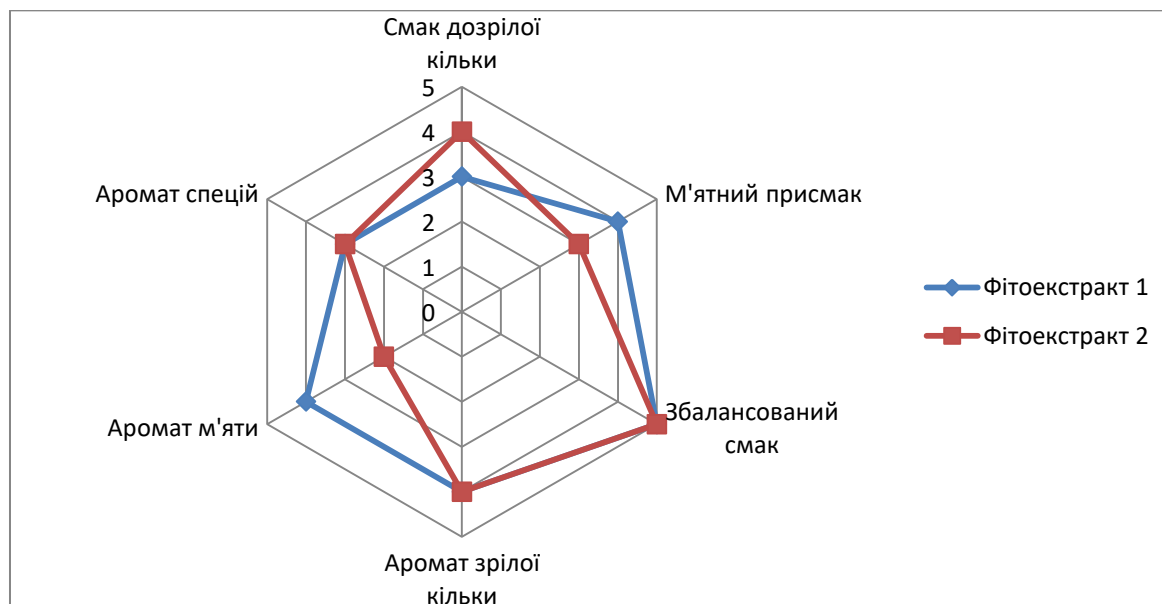


Рис. 4. Профілограми смаку і аромату пресервів з ківки «Дністрянка».

Як видно з даних рис. 4, в першому зразку пресервів, приготованих з фітоекстрактом №1, аромат і смак м'яти більш виражені, ніж в другому зразку. У пресервах з фітоекстрактом №2 перебільшують аромат і смак ківки над фітовідтінками, це можна пояснити більшим дозуванням по м'яті перцевій в першому зразку, а також підвищеною кількістю в другому зразку органічних кислот, що вносяться з плодами аронії і глоду. При цьому, в обох зразках окремі профілі смаку і аромату збалансовані і гармонують з ароматом спецій, утворюючи в цілому привабливі смакоароматичні композиції.

Результати оцінки фізико-хімічних характеристик розроблених зразків пресервів, а також деяких показників їх харчової цінності представлені в табл. 19.

Таблиця 19

Результати дослідження показників якості пресервів з ківки в олії
«Дністрянка»

Найменування показника	Значення показника	
	у зразку № 1	у зразку №2
Кислотність %	0,14	0,18
Буферність, град	114	119
НБА % від ОА	23	25
ФТА, мг%	588	609
ПНС, Па	275	264
Масова частка солі, що включає в %:	4,5	4,4
- хлорид натрію	2,7	2,6
- хлорид калію	1,8	1,7
Вміст вітаміну С, мг%	18	22
Вміст біофлавоноїда, мг%	16	11
Вміст йоду, мг%	0,12	0,10

Кислотність в обох зразках має незначні величини (0,15-0,19%), що обумовлені як низьким вмістом природних кислот в м'ясі кільки і фітосировини, так і міжмолекулярною взаємодією кислот з катіонами профілактичної солі і продуктами гідролізу ліпідів макромолекул, нейтралізуючи вільні аніони.

Показники загального хімічного складу і енергетичної цінності розроблених зразків пресервів з кільки з фітокомпонентами приведені в таблиці 20.

Таблиця 20

Загальний хімічний склад і калорійність риби в пресервах з кільки в олії
«Дністрянка»

Найменування показника	Добова норма	Вміст в зразку з фітоекстрактом	
		№1	№2
Калорійність, ккал	2300	227,8	229,1
Білки, г	46	19,5±2,5	19,7±2,5
Жири, г	56	15,8±1,5	15,9±1,5
Вода, г	-	60±2,5	60±2,5
Вуглеводи, г	-	1,9±0,5	1,8±0,5
Вітаміни**, г	-	0,04±0,01	0,05±0,01
Мінеральні речовини, г	-	2,76±1,5	2,55±1,5

Як видно з даних таблиці 20, обидва зразки є цінною білково-ліпідною композицією, збагаченою БАВ, а вживання 100 г пресервів задовольняє добову потребу в енергії на 10%, в білці на 42-43%, в жирі на 28%.

3.6 Визначення термінів придатності пресервів з кільки в олії «Дністрянка»

Для визначення термінів зберігання і придатності розробленої продукції був проведений комплекс органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень впродовж 4-х місячного зберігання, визначеного для пресервів в олії як нормативний [17]. При цьому на кожному ключовому етапі зберігання (1 тиждень, 2 тижні, 1 місяць, 2 місяці, 3 місяці, 4 місяці) визначався комплекс якісних характеристик, що дозволило не тільки прослідкувати динаміку формування якості за основним показниками, але і засвідчити збереженість нових видів пресервів, виготовлених без застосування хімічних консервантів. Зберігання експериментальних зразків пресервів здійснювали при температурі плюс (4±2) °С, що також відповідає загальноприйнятим і регламентованим характеристикам.

Паралельно проводилися аналогічні дослідження для контрольного зразка, проведеного при аналогічних технологічних параметрах, але з використанням консерванту (сорбату калію в дозуванні 0,1%), без заміни у вареній солі і без використання фітоекстрактів [9].

Встановлено, що у міру зберігання змінюються органолептичні властивості продукції (Рис. 5). Спочатку в період протікання процесів дозрівання і перерозподілу компонентів в системі «риба, олія, прянощі» (перший тиждень зберігання) сенсорні властивості пресервів поліпшуються. Далі по мірі зростання тривалості зберігання до кінця третього місяця сенсорні властивості продукції стабілізуються. Починаючи з середини четвертого місяця зберігання має місце деяке погіршення аромату, смаку і консистенції риби (органолептична оцінка знижується до 3,5-3,7 балів).

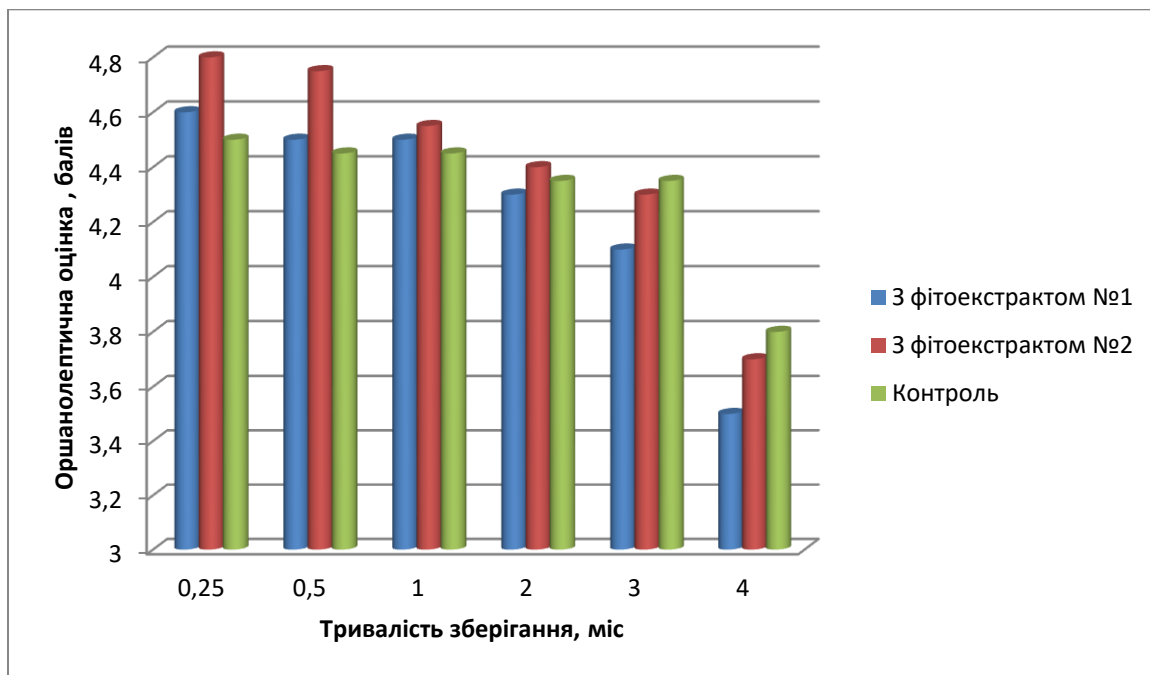


Рис. 5 Динаміка органолептичних показників пресервів з кільки в олії «Дністрянка» і контрольного зразка:

1- зразки, приготовані з фітоекстрактом №1; 2 - зразки, приготовлені з фітоекстрактом №2; 3 - контрольний зразок

На рис. 5 видно, що в першому зразку пресервів «Дністрянка», починаючи з другого місяця, має місце різке погіршення органолептичних характеристик продукції, чим в другому, це обумовлено яскравішими проявами у міру зберігання окремих ознак смаку і аромату першого фітоекстракту (хвощ польовий

і листя брусниці). До середини четвертого місяця зберігання пресервів в обох зразках м'ясо кільки набуває консистенції, що мажеться, що пов'язане з початком процесу перезрівання пресервів. Даний факт також обумовлює зниження органолептичної оцінки експериментальних зразків пресервів. При цьому оцінка контрольного зразка першого місяця зберігання була нижчою за таку, як у експериментальних пресервах; другий місяць зберігання даний показник був на одному рівні у всіх досліджуваних зразках. Починаючи з третього місяця зберігання органолептичні показники контрольного зразка були декілька вище, в порівнянні з експериментальними, що обумовлені присутністю в контрольному зразку хімічного консерванту сорбату калію [28].

Динаміка біохімічних показників м'яса риби в пресервах при їх зберіганні представлена на рис. 6-7. Вони мають наступну особливість: буфер м'яса в обох зразках росте і змінюється від 105 до 190 град; кислотність тканин збільшується від 0,1 до 0,9%; вміст вітаміну С і біофлавоноїда до кінця четвертого місяця зберігання знижується в середньому на 50%.

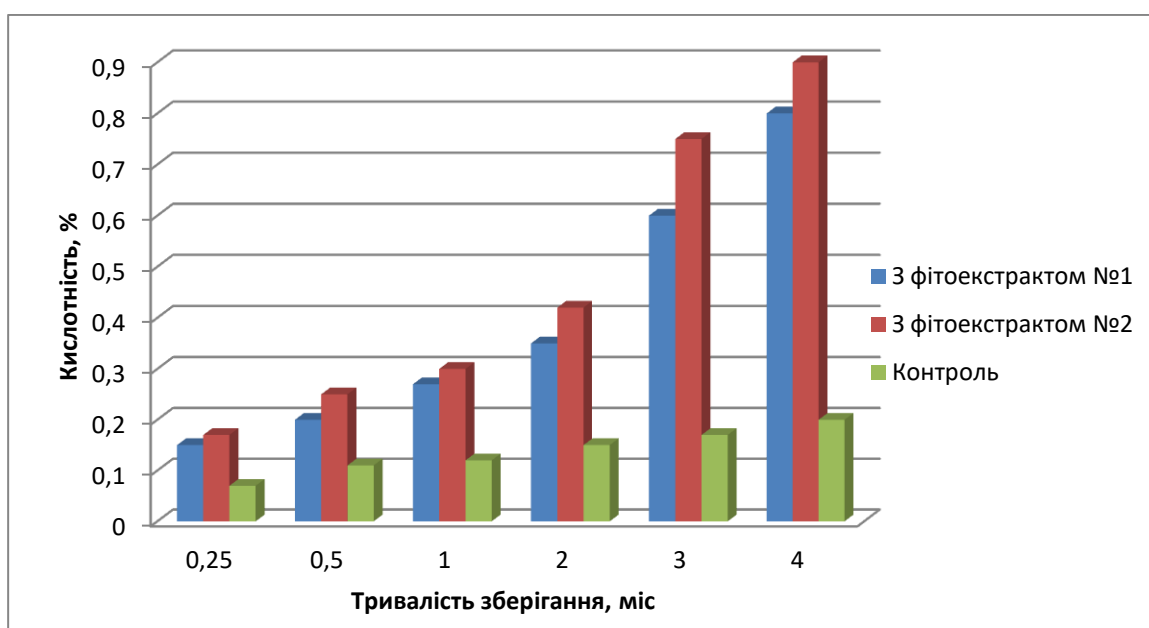


Рис. 6. Динаміка показника кислотності м'язової тканини кільки в пресервах «Дністрянка» і контрольного зразка:

1- зразки, приготовані з фітоекстрактом №1; 2 - зразки, приготовані з фітоекстрактом №2; 3 - контрольний зразок

Як видно з даних по зміні кислотності м'яса, представлених на рис. 6 впродовж перших двох місяців зберігання кислотність збільшується трохи, але з кінця другого місяця зберігання значення цього показника починає різко зростати. Даний показник в контрольному зразку зростає трохи, що пов'язане з відсутністю в нім органічних кислот рослинної природи, властивих експериментальним зразкам, виробництво з використанням фітоекстрактів.

Дані по мікробіологічних характеристиках пресервів, приведені в таблиці 21, свідчать, що показник загального розмноження кільки КМАФАнМ (КУО/г) збільшувався від рівня 9×10^3 (1 тиждень) до $2,2 \times 10^4$ кл/г (120-а доба зберігання). Проте ці значення не перевищують допустиму санітарну норму безпеки, регламентувати НД для рибних пресервів (10^5).. При цьому патогенні мікроорганізми не знайдені, а рівень розвитку цвілі і дріжджів не перевищує допустимого.

Таблиця 21

Мікробіологічні показники м'язової тканини кільки в пресервах «Дністрянка» в процесі зберігання.

Мікробіологічні показники	Період зберігання	Зразок пресервів, представлений в		По Санпін 2321079-01
1	2	3	4	5
КМАФАнМ, КУО/г, не більш	1	$9 \cdot 10^3$	$8 \cdot 10^3$	10^5
	2	110^4	$9 \cdot 10^3$	
	3	110^4	110^4	
	4	$2 \cdot 10^4$	210^4	
- БГКП (колиформи)	1-4	Не виявлено в масі продукту, що регламентується		Не допускається в
- S. aureus	1-4			Не допускається в
- сульфитредукуючі клостридії	1-4			Не допускається в 0,01 г
- патогенні, в т.ч. L. monocytogenes	1-4			Не допускається в 25
Цвіль, КУО/г, не більше	1	3	2	10
	2	4	2	
	3	5	3	
	4	5	4	
Дріжджі, КУО/г, не більш	1	42	40	100
	2	43	43	
	3	45	46	
	4	48	49	

Розроблена нова пресервна продукція «Дністрянка», яка не містить хімічних консервантів і по цьому показнику може вважатися екологічно безпечною.

Аналіз всіх експериментальних даних дозволяє рекомендувати пресерви «Дністрянка» до вживання як натуральний функціональний біопродукт багатьом людям, що вважають за краще солону рибу, але страждаючим АГ, і іншими видами хвороб, зв'язаних з порушенням серцево-судинної діяльності. Практична добова норма вживання розроблених пресервів, що рекомендується лікарем терапевтом, для хворих, страждаючих АГ першого ступеня, є 50-60 г продукції (на підставі проведених клінічних досліджень), для отримання організмом гіпотензивних компонентів на функціональному рівні (більше 15% від добової потреби), щоденне вживання даної продукції повинне складати 75 р. При цьому організм людини отримує наступні цінні компоненти гіпотензивної спрямованості (% від фізіологічної норми): вітамін С (15-19,5%), вітамін РР (15%), біофлавоноїди (30-40%), йод (50%), магній (26,3%), калій (33-39%). Менше значення практичної добової норми вживання даних пресервів в порівнянні з розрахунками пояснюється адитивним ефектом одночасної присутності БАВ гіпотензивної спрямованості. Відсутність в ході клінічних випробувань побічних ефектів від вживання розроблених пресервів, а також отримане розрахунковим шляхом значення добової норми дозволяють зробити рекомендації для інших груп населення - 70-100 г/добу.

Аналіз економічної ефективності розробки

Для обґрунтування ефективності впровадження нової технології у виробництво був проведений розрахунок основних економічних показників пропонованого проєкту спеціального цеху. Докладні дані приведені в додатку Д.

Проектований річний випуск продукції приведений в натуральному вигляді відповідно до продуктивності лінії і складає 1,75 т (7850 банок об'ємом 200 мл) пресервів в зміну (дані актуальні до жовтня 2022 р.).

При розрахунку капітальних витрат враховували затрати на будівництво додаткового цеху, придбання машин, обладнання, контрольно-вимірювальної апаратури, інвентаря, затрати на транспортування, монтаж і ін., оскільки при впровадженні додаткової лінійки продукції (збільшення об'єму виробництва)

потрібні додаткові площі. Високий об'єм випуску розробленої продукції обумовлений районом збуту, з урахуванням 50-70%.

Для числення собівартості окремих видів продукції затрати підприємства групували і враховували по наступних статтях калькуляції: сировина і основні матеріали, тара і пакувальні матеріали, витрати води і енергії, заробітна плата і відрахування на соціальні потреби, витрати за вмістом і експлуатації обладнання; транспортно-заготівельні, загальновиробничі, загальногосподарські і комерційні витрати [14, 16].

Проектовану оптову ціну 1 т продукції визначали, виходячи з калькуляції собівартості за витратами і прийнятого планового коефіцієнта прибутку. Об'єм виробництва у вартісному розрахунку з урахуванням опту ціни за 1 т і річним випуском продукції в натуральному вигляді. Чистий прибуток за рік визначали з урахуванням податку на прибуток при загальній системі оподаткування (24 %) [24, 25].

Точку безбитковості (поріг рентабельності) знаходили за умови рівності виручки від реалізації продукції і собівартості, розрахованих для безбитковості об'єма виробництва. До змінних витрат відносили всі матеріали затрат, заробітну плату працівників з відрахуваннями на соціальні потреби, оскільки вони міняються відповідно до коливань об'єму товарообігу. Постійні затрати залишаються відносно незмінними впродовж певного часу і безпосередньо залежать від коливань об'єма товарообігу [19].

Фондовіддачу, що характеризує ефективність використання основних фондів, знаходили з урахуванням об'єму виробництва. Характеристики ефективності проектного виробництва показані в таблиці 22.

Основні техніко-економічні показники проекту цеху по випуску пресервів
«Дністрянка»

№ п/	Показник	Одиниця вимірюван	Значення за рік
1	Річна виробнича потужність	кг	8709120
2	Собівартість одиниці продукції (200 г) - №1 - №2	грн.	25,77 19,91
3	Оптова ціна одиниці продукції (200 г) - №1 - №2	грн.	38,66 29,87
4	Затрати на 1 грн товарної продукції - №1 - №2	грн.	1,73 1,34
5	Капітальні затрати	грн.	8629027
6	Чисельність працівників	чол.	20
7	Фонд сплати праці	грн.	3090000
8	Прибуток - №1 - №2	грн.	47928830 37017840
9	Податок на прибуток - №1 - №2	грн.	11502900, 8884300
10	Чистий прибуток - №1 - №2	грн.	36425910 28133560
11	Рентабельність продукції - №1 - №2	%	50 50
12	Фондовіддача - №1 - №2	грн./ грн.	16,8 12,5
13	Точка безбитковості - №1 - №2	%	5,1 7,2
14	Термін окупності - №1 - №2	мес	3 4

З даних таблиці 22 виходить, що проєкт характеризується високими значеннями чистого прибутку (більше 28 млн. грн. в рік) і рентабельності (50,0 %), термін окупності складає 3-4 місяці, що обумовлене невисокою собівартістю основної сировини і харчових матеріалів, а також простотою технології.

Реалізація розробленої технології пресервів дозволить забезпечити випуск функціональних рибних продуктів за доступною ціною, розширити асортимент продукції з гіпотензивними властивостями, поліпшити якість життя споживачів, страждаючих артеріальною гіпертензією, перш за все, з верств населення, що соціальну мають потребу.

ВИСНОВКИ

Розроблена технологія пресервів з ківьки в олії, збагачених компонентами лікарських рослин і солі профілактично йодованої, що володіють гіпотензивними властивостями, дає можливість отримати органолептичний привабливий, функціональний за вмістом БАВ, екологічно безпечний рибний продукт, призначений для людей, страждаючих артеріальною гіпертензією і корисний для здоров'я практично всім верствам населення. Технологія може бути ефективно упроваджена на багатьох рибоперобних підприємствах регіону.

Результати дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

1. Удосконалена технологія пресервів з ківьки в олії гіпотензивної спрямованості, заснована на попередньому ароматизованому охолоджену засолуванні необробленої ківьки в сольовому фіторозчині, приготована з використанням водних екстрактів лікарських рослин і солі харчової профілактичної йодованої, з подальшим обробленням тушки, заливкою рослинної олії, внесенням спецій і зберіганням при температурі плюс (4 ± 2) °С.

2. Показано, що для отримання пресервів гіпотензивної спрямованості доцільно для використання водних екстрактів фітозборів: №1 трави хвоща польового, листя меліси лікарської, листя брусниці і м'яти перцевої; №2 плодів аронії, і глоду криваво-червоного, трави материнки звичайної і листя м'яти перцевої, на основі яких готуються розчини солі профілактичної йодованої з пониженим вмістом хлориду натрію.

3. Отримані математичні моделі рецептур фітоекстрактів, із застосуванням котрих встановлено оптимальні дозування рослинної сировини, що забезпечують максимальний вихід речовин, що діють, з гіпотензивними властивостями: №1 хвоща 1,4%; м'яти 0,6%; № 2 аронії 2,0%, м'яти 0,4%.

4. Проведено моделювання процесу ароматизуючого засолування ківьки в сольовому фіторозчині, обґрунтовані оптимальним значення його технологічних чинників: тривалість 3,6 діб; гідромодуль (риба:сольовий фіторозчин) 1:1,9; концентрація профілактичної солі в розчині 9,8 %.

5. Проведена оцінка якості готових пресервів за органолептичними, фізико-

хімічними, мікробіологічними показниками, а також безпеки і харчової цінності, результати якої підтверджують високу біологічну цінність, а також функціональність пресервів.

6. На основі аналізу динаміки органолептичних, фізичних, біохімічних і мікробіологічних показників якості науково обґрунтовані терміни зберігання і придатності розробленої продукції, які склали, відповідно, 75 і 85 діб.

7. Розроблена технологічна схема виробництва рибних пресервів з розробленої кільки в олії «Дністрянка», збагачених функціональними компонентами з гіпотензивними властивостями, деталізована по ключових операціях приготування фітоекстрактів, ароматизуючого засолювання, дозрівання і зберігання продукції.

8. Оцінка біологічної ефективності пресервів, проведена в клінічних умовах, підтвердила раціональність їх застосування для профілактики і лікування першої стадії артеріальної гіпертензії. Розроблені рекомендації по вживанню пресервів.

9. Показана економічна ефективність від впровадження розробки: при вироблені 1,74 т пресервів в добу, рентабельність проєкту складає 50%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Васюкова Г.Т., Ющенко Л.П. Переробка риби на харчових підприємствах малої потужності . Навчальний посібник. К. : Кондор. 2011. 96с
2. ДСТУ 4350:2004 (ІБО 660: 1996, МЕР). Олії. Методи визначання кислотного числа / Нац. стандарт України. [Чинний від 2004-11-28]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2005. 12 с.
3. ДСТУ 4570:2006 Рослинні жири і олії. Метод визначення перекисного числа. / Нац. стандарт України. [Чинний від 2008-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2008. 6 с.
4. ДСТУ 4895:2007 Риба та рибні продукти. Метод бактеріоскопічного оцінювання. / Нац. стандарт України. [Чинний від 2008-10-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2008. 12 с.
5. ДСТУ 4941:2008. Продукти переробки фруктів та овочів. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Методи визначення вмісту жиру. / Нац. стандарт України. [Чинний від 2009-08-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2009. 18 с.
6. ДСТУ 7972:2015 Риба та рибні продукти. Правила приймання, методи відбору проб / Нац. стандарт України. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017. 22 с.
7. ДСТУ 8030:2015 Риба та рибні продукти. Методи визначення білкових речовин. / Нац. стандарт України. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017. 17 с.
8. ДСТУ 8031:2015 Риба та рибні продукти. Методи визначення хлориду натрію. / Нац. стандарт України. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017. 16 с.
9. ДСТУ 8126:2015 Консерви рибні. Риба в желе. Технічні умови. / Нац. стандарт України. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017. 17 с.
10. ДСТУ 8447:2015 Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і цвілевих грибів. / Нац. стандарт України. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017. 15 с.

11. ДСТУ 8451:2015 Риба та рибні продукти. Методи визначення органолептичних показників. / Нац. стандарт України. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017. 21 с.
12. ДСТУ ISO 660:2009. Жири тваринні і рослинні олії. Метод визначення кислотного числа і кислотності / Нац. стандарт України. [Чинний від 2011-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2011. 12 с.
13. Кулик, А., Бандура, І., Булгаков, І., Макогон, С., & Загорко, Н. Розробка рецептури пресервів на основі бичка азовського та гливи звичайної. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, (2019). 19(3), 251-261.
14. Лейумаа, Е.А. (Наумова, Е.А.) Технологія пресервів з балтійської кільки з використанням молочної кислоти / Е.А. Лейумаа (Е.А. Наумова), О.Я. Мезенова // Матеріали між. конф. «Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів студентів, Київ, НУБіП. 2011. С. 219-221.
15. Родак О.Я. Розроблення рибних пресервів підвищеної біологічної цінності. / О. Я. Родак, М.І. Філь. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, 2016, т 18, № 2 (68). 79-82.
16. Спосіб виробництва рибних пресервів на основі дрібних оселедцевих риб із додаванням каротиновмісної сировини: пат. 93811 Україна: МПК А23В 4/12; № 201406184; заявл. 05.06.2014; опубл. 10.10.2014. Бюл. № 19.
17. Antihypertensive and vasorelaxant effects of ethanol extract of steam barks from *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. in rats / E. S. Ferreira-Filho, D. D. R. Arcanjo, L. H. P. Moura // Indian Journal of Experimental Biology. 2013. Vol. 51. P. 661-669.
18. Biochemical parameters as indicators of antihypertensive efficacy of stem bark extract of *Nauclea latifolia* / M. O. Odey, U. P. Ujong, K. I. Abam etc. // European Journal of Experimental Biology. 2013. Vol. 3(5). P. 207-212.
19. Effects of an Extract of Hawthorn on Arterial Blood Pressure in Anaesthetized Rats W.S. Susan, M. M. W. Wong, R. Y. K. Man etc. // Cardiol Pharmacol. 2013. Vol. 2(1). P. 1-5.
20. Hashimoto, J. Central Hemodynamics and Target Organ Damage in Hypertension /

J. Hashimoto // Tohoku J. Exp. Med. 2014. Vol. 233. P. 1-8.

21. Khora, S.S. Therapeutic benefits of Omega-3 Fatty Acids from Fish / S.S. Khora // Int. J Drug Dev. & Res. 2013. P. 99-102.

22. Norris, R. Antihypertensive peptides from food proteins / R. Norris, R.J. FitzGerald // Intech. 2013. P. 45-72.

23. Phytochemistry of Medicinal Plants / M. Saxena, J. Saxena, R. Nema, D. Singh etc.// Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2013. №1(6). P. 168-172.

24. Samanta S. Khora. Marine fish-derived bioactive peptides and proteins for human therapeutics / Samanta S. Khora // International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2013. №5. P. 31-37.

ДОДАТКИ

Технологічний процес приготування пресервів виконували в наступній послідовності.

Охолоджену кільку відповідальну за якість вимогам НД, промивали протічною водою з температурою плюс (6 ± 2) °С, а потім здійснювали охолоджене тузлучне соління в сольовій ванні в сольовому фіторозчині з гідромодулем 1:2 (риба:сольовий розчин) на протязі трьох діб, періодично кантуючи суміш. Просолення відбувалося в холодильній камері при температурі $+2...+4$ °С. В рецептурі сольових фіторозчинів показані в таблиці нижче.

Найменування інгредієнта	Вміст %	
	Варіант 1	Варіант 2
Хвощ польовий (трава)	1,16	-
Меліса лікарська (листя)	1,16	-
Брусниця (листя)	1,16	-
М'ята перцева (листя)	0,50	0,33
Аронія чорноплідна (плоди)	-	1,66
Глід кроваво-червоний (плоди)	-	1,00
Материнка (трава)	-	0,33
Сіль харчова профілактична	17,00	17,00
Вода	79,02	79,68
РАЗОМ	100	100

Після закінчення просолення кільку промивали проточною водою з температурою плюс (6 ± 2) °С і розділяли у ручну на тушку, яку знову промивали проточною водою з температурою плюс (6 ± 2) °С і направляли на наступну технологічну операцію.

1. Відповідно до бальної шкали оцінки якості дослідні зразки випущених пресервів мали наступні показники:

Найменування показника	Коефіцієнт значущості показника	Оцінка, бал	
		Зразок №1	Зразок №2
Зовнішній вигляд	0,26	1,32	1,3
Запах	0,21	0,97	1,1
Смак	0,32	1,45	1,45
Консистенція	0,19	0,89	0,88
Загальна сума балів		4,56	4,7

Отримані експериментальні дані основних показників якості пресервів

мали наступні показники:

Найменування показника	Вміст %	
	Варіант 1	Варіант 2
Вміст солі	4,5	4,5
Кислотність	0,14	0,18
Буферність	115	120

ДОДАТОК Б

Розрахунок економічної ефективності виробництва пресервів з кільки з гіпотензивними властивостями.

Характеристики проєктованого цеху асортимент продукції, що випускається: пресерви з кільки лікувально-профілактичної спрямованості «Дністрянка»

- виробнича потужність лінії в зміну (без урахування коефіцієнта завантаження обладнання): 1,75 т пресервів (8,75 т ємкістю 200 мл).

- основне обладнання: холодильна камера КХН-10,28,

- дефростер паровакуумний АУР.

Перелік і вартість обладнання (без ПДВ) приведені в таблиці А

Таблиця А

Перелік і вартість технологічного обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	К-ть. од.	Вартість од. обладнання, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5
1	Холодильна камера КХН-10,28	1	178900	178000
2	Дефростер паровакуумний АУР	1	850000	851000
3	Фасувально-пакувальна машина «КОНТУР ФМ961»	1	300000	320000
4	Стіл виробничий	4	7500	30000
5	Вага електронна ПВ-30	3	5000	14000
6	Пластикова бочка для рослинної олії, приготування фітоекстрактів	4	600	2500
7	Пластикові контейнери для відходів (120 л)	6	1600	9500
8	Візок з подвійним перфорованим дном	346	500	69500
9	Компресор холодильний Howden	4	1200	4600
10	Разом:	-	-	1459000

Для числення собівартості продукції витрат групуються і враховуються за статтями калькуляції. Основними положеннями по обліку і калькуляції собівартості продукції встановлено типове угруповання витрат по статтях калькуляції. Вона включає наступні статті:

1. Сировина і матеріали.
2. Зворотні відходи (вираховуються).
3. Паливо і енергія на технологічні цілі.
4. Заробітна плата працівників.
5. Відрахування на соціальні потреби.
6. Витрати на підготовку і освоєння виробництва.
7. Загальні виробничі витрати.
8. Загальні господарські витрати.
9. Інші виробничі витрати.
10. Втрати від браку.
11. Комерційні витрати.

Розрахунок витрат на сировину і матеріали (таблиця Б):

Таблиця Б

Витрати на сировину і матеріали (на 1 т готової продукції)

№ п/п	Сировина і матеріали	Од. вим.	Норма витрати на од., Ні		Вартість одиниці, грн/кг. 3	Загальна вартість, грн	
			1*	2*		1*	2*
1	Кілька морожена	кг	985	985	0,77	758,45	758,45
2	Сіль харчова профілактична	кг	190,12	190,1	100	19011	19012
3	Олія соняшникова рафінована, дезодорована	кг	190	191	40	7600	7600
4	Хвоць польовий	кг	24,25	-	800	19400	-
5	Меліса лікарська	кг	24,25	-	650	15767	-
6	Брусниця (листя)	кг	24,25	-	730	18428	-
7	М'ята перцева	кг	11,64	6,76	650	7565	4413,5
8	Аронія чорноплідна (плоди)	кг	-	34,9	500	-	17460
9	Глід (плоди)	кг	-	21,54	500	-	10670
10	Материнка	кг	-	6,77	350	-	1326,5
11	Суміш на основі спецій і прянощів №1	кг	10	-	260	2600	-
12	Суміш на основі спецій і прянощів №2	кг	-	10	255	-	2550
	Разом:		1459,5	1444,96		114990,4	87656
1	Полімерні банки	шт	5000	5000	2,74	13700,0	13740,0
2	етикетки	шт	5000	5000	1,50	7500,0	7550,0
3	Ящики з гофрованого картону	шт	70	70	3,00	210,0	220,0
	Разом:					112530	85130

* - номери рецептур

Розрахунок заробітної плати на одиницю продукції ведеться з урахуванням річного фонду робочого часу одного працюючого (таблиця 3) і річного фонду заробітної плати (таблиця 4).

Таблиця В

Річний фонд робочого часу на одного працівника

Показники	Значення
1	2
Календарний фонд робочого часу, дні	365
Вихідні і свята, дні	141
Номінальний фонд робочого часу	
Нез'явлення на роботу, всього, дні, зокрема:	
- чергові і додаткові відпустки;	21
- відпустки по навчанню;	20
- відпустки по хворобі;	10
- декретні відпустки	140
Чисельність працівників, днів в році	224
Середня тривалість робочого дня, ч	12
Річний корисний фонд робочого часу одного працівника, ч	2352

Таблиця Г

Розрахунок річного фонду заробітної плати

Категорії працівників	Чисельність працівників чол.	Посадовий оклад, грн	Премія (25%), грн	Середньомісячна заробітна плата одного працівника, грн.	Річний фонд заробітної плати, грн.
1	2	3	4	5	6
Відділ кадрів	1	10000	2500	12500	150000
Виробничий відділ:	2	20000	5000	25000	600000
- технолог					
- лаборант	2	10000	2500	12500	300000
- оператор дефростера	2	10000	2500	12500	300000
- мийник сировини	2	8000	2000	10000	240000
- майстер	2	10000	2500	12500	300000
- фасувальник	2	8000	2000	10000	240000
- прибиральниця	2	6500	1625	8125	194000
- маркувальник	2	8000	2000	10000	240000
Відділ бухгалтерії:	1	14000	3500	17500	211000
- гол. бухгалтер					
- бухгалтер	1	9000	2250	11250	133000
Маркетинговий відділ	1	12000	3000	15000	180000
Разом:	20				3100000

Аналізуючи дані таблиць В і Г розраховуємо заробітну плату на одиницю продукції. Втрати на амортизацію визначаються виходячи з балансової вартості основних засобів і норм амортизаційних відрахувань.

Загальна економічна ефективність виробництва приведена в таблиці Д.

Таблиця Д

Загальна економічна ефективність виробництва

№	Показник	Од. вим.	Значення в рік
1	2	3	4
1	Потужність	т	785,00
2	Виробнича собівартість - №1 - №2	грн.	120460 93040
3	Повна собівартість - №1 - №2	грн.	128890 99550
4	Прибуток виробництва - №1 - №2	грн.	47928830 37017840
5	Рентабельність - №1 - №2	%	50 50
6	Термін окупності - №1 - №2	міс	3 4

Всі основні розрахункові показники економічної ефективності проєкту зведені в розрахункову таблицю Е.

Основні техніко-економічні показники

№ п/п	Показник	Одиниця вимірювання	Значення в рік
1	2	3	4
1	Річна виробнича потужність	кг	8709120
2	Собівартість одиниці продукції (200 г) - №1 - №2	грн.	25,75 19,90
3	Оптова ціна одиниці продукції (200 г) - №1 - №2	грн.	38,65 29,80
4	Витрати на 1 грн товарної продукції - №1 - №2	грн.	1,70 1,35
5	Капітальні витрати	грн.	8629025
6	Чисельність промислово-виробничого персоналу	чіл.	20
7	Фонд оплати праці	грн.	3100000
8	Прибуток - №1 - №2	грн.	47928830 37017845
9	Податок на прибуток - №1 - №2	грн.	11502920 8884280
10	Чистий прибуток - №1 - №2	грн.	36425910 28133560
11	Рентабельність продукції - №1 - №2	%	50 50
12	Фондовіддача - №1 - №2	грн./грн	16,5
13	Точка беззбитковості - №1 - №2	%	5.1 7,0
14	Термін окупності - №1 - №2	мес	3 4

За оцінками основних техніко-економічних показників проектування цеху з виробництва пресервів з гіпотензивними властивостями з кількох рентабельно і економічно вигідно.

Отримана собівартість одиниці продукції, а також її гуртова ціна є вище середньої в регіоні (20грн/200 г), але це компенсується підвищеною біологічною

цінністю продукту, відсутністю в його складі консервантів, а також гіпотензивним ефектом готової продукції.

1.1.1 За органолептичними показниками пресерви «Дністрянка» повинні відповідати вимогам, вказаним в таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування показника	Характеристика і норма
Смак	Приємний, властивий дорослій кільці, вживаним фітокомпонентам, рослинній олії, спеціям
Запах	Властивий дорослій кільці з легким ароматом доданих фітокомпонентів, рослинній олії, спеціям
Консистенція м'яса риби	Ніжна, соковита, в міру щільна
Стан риби	Тушки цілі з рівними зрізами, без зовнішніх пошкоджень
Стан заливки	Однорідна рідина з приємним ароматом відповідних спецій

Таблиця 2

За фізико-хімічними показниками пресерви «Дністрянка» повинні відповідати вимогам, вказаним в таблиці 2.

Найменування показника	Нормативне значення
Масова частка солі, що включає в %, не більше:	4,5
- хлорид натрію	2,7
- хлорид калію	1,8
Кислотність %	0,17±0,02
Буферність, град, не більш	120
Масова частка %, не менше:	
- риби	80
- заливки	10
Масова частка вітаміну С, мг%, не менше:	
- пресерви «№1»	17
- пресерви «№2»	22
Масова частка біофлавоноїда, мг%, не менше:	
- пресерви «№1»	17
- пресерви «№2»	11