

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

DOI : 10.33274/2079-4827-2023-46-1-5-16

УДК 664.5:664.82

Слащева А. В., канд. техн. наук, доцент

Боднарук О. А., асистент

Жушман А. О., здобувач ОС магістра

Коломоєць А. М., здобувач ОС бакалавра

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського (м. Кривий Ріг, Україна), e-mail: slashcheva@donnuet.edu.ua

ТЕХНОЛОГІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО РОСЛИННОГО НАПІВФАБРИКАТУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЙОГО ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

UDC 664.5:664.87

Slashcheva A. V., PhD in Engineering sciences,

Associate Professor

Bodnaruk O. A., assistant

Zhushman A. O., a graduate of a master's degree

Kolomoiets A. M., a graduate of a bachelor's degree

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky (Krivyi Rig, Ukraine), e-mail: slashcheva@donnuet.edu.ua

TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL PLANT SEMI-FINISHED PRODUCT AND DETERMINATION OF ITS HERODIETICAL POTENTIAL

Мета – теоретичне обґрунтування і експериментальна розробка нового рослинного напівфабрикату «Геропротект» як функціонального наповнювача для геродієтичних рибних посічених виробів та визначення його геродієтичного потенціалу.

Методи. В роботі використано загальноприйняті, стандартні методи досліджень, які забезпечили виконання поставленого завдання. За призначенням та суттю методи досліджень наступні: методи дослідження хімічного складу (розрахункові), методи дослідження фізико-хімічних показників. Для комплексної оцінки геродієтичного потенціалу розробленої продукції біло проведено аналітичні дослідження щодо ступеню задоволення добової фізіологічної потреби організму людини. Відбір проб і підготовку їх до дослідження здійснювали за ДСТУ ISO 6498:2006. Визначення масової частки вологи в борошні проводили методом прискореного висушування у сушильній шафі СЕШ-1. Енергетичну цінність продуктів визначали розрахунковим методом за коефіцієнтами Атвотера. Практичне відпрацювання рецептури та технології здійснювали в умовах технологічної лабораторії ДонНУЕТ.

Результати. Визначено актуальність та шляхи розробки продукції геродієтичного харчування. Розроблено і обґрунтовано принципову технологічну схему рослинного напівфабрикату «Геропротект». Визначено, що заміна хлібного компонента на напівфабрикат «Геропротект» дозволяє отримати продукцію зниженої калорійності на фоні кардинальної зміни якісного вуглеводного складу. Проведено комплексну оцінку геродієтичного потенціалу розробленої продукції шляхом розрахунку ступеню задоволення добової фізіологічної потреби у геропротекторних компонентах. Визначено, що геродієтичний потенціал виробів з напівфабрикатом «Геропротект» вищий за вмістом таких геропротекторів, як метіонін, цистеїн, триптофан, вітаміни B₉ та B₁₂, селен, йод, марганець та мідь.

© Слащева А. В., Боднарук О. А., Жушман А. О.,
Коломоєць А. М.

Ключові слова: *геродієтичні продукти, рослинний напівфабрикат, рибні посічені вироби, геродієтичний потенціал.*

Постановка проблеми. Сучасна демографічна ситуація в Україні характеризується стійкою тенденцією – динамічним збільшенням частки осіб, старших за працездатний вік, що відповідає загальносвітовому процесу старіння населення. Сьогодні 20,7% мешканців України (тобто кожен сьомий українець) перебувають у такому віці. Останніми роками відзначається погіршення показників фізичного здоров'я людей похилого віку: захворюваність в осіб літнього віку (60-74 роки) у 2 рази, похилого віку (75-89 років) в 6 разів вища, ніж у людей молодих вікових груп.

Старіння є незворотним процесом, що супроводжується змінами, що зачіпають всі рівні цілісного організму. У тканинах та органах організму переважають процеси дисиміляції над асиміляцією, відбуваються імунологічні зрушення, зміна у регуляції нейрогуморальної системи, порушується система саморегуляції. Все це проявляється у зниженні інтенсивності обмінних процесів, підвищенні ризику розвитку атеросклерозу та хронічних захворювань, зниження сили та обмеження фізичних можливостей [1].

Переважним чинником у розвитку захворювань та прогресуючому старінні населення є недостатність та незбалансованість харчування. Сьогодні 76-89% старшої вікової групи мають одне або кілька захворювань, пов'язаних із харчуванням. Тільки 9,2% респондентів у віці старше за працездатний у лікувально-профілактичних цілях приймають вітамінно-мінеральні комплекси, дієтичні добавки до їжі, використовують спеціалізовані продукти харчування, тим самим сприяючи поліпшенню фізіологічного стану організму [2]. За даними вітчизняних та зарубіжних досліджень за допомогою правильно організованого харчування можна знизити кількість захворювань (діабет, артрит – на 50 %, хвороби серця – на 25 %, органів зору – на 20 % тощо) та значно скоротити ризик передчасного старіння [3, 4]. Тому дуже актуальною є розробка спеціалізованої харчової продукції для осіб похилого та старечого віку. У всіх країнах інвестиції в людину, у її здоров'я та якість життя стали ключовою ідеєю розвитку країни. Пріоритетним напрямком є технологія функціональних та спеціалізованих харчових продуктів, зокрема геродієтичного призначення.

Геродієтичні продукти можуть використовуватися як особами похилого віку, так і молодішими людьми з метою попередження (або уповільнення) процесів старіння організму, а також профілактики вікових захворювань [5]. У групі геродієтичних виділяють продукти з геропротекторами (які сповільнюють процеси старіння), з про- та пребіотиками, а також збагачені мікро- та макронутрієнтами (вітамінізовані, збагачені кальцієм та залізом, харчовими волокнами та ін.) [6].

Асортимент ринку продуктів для геродієтичного харчування в Україні є досить обмеженим. У своїй більшості це кисломолочні продукти та м'ясо-рослинні консерви, що володіють антиоксидантними та імунокорегуючими властивостями, збагачені додатковими джерелами кальцію, вітамінів, амінокислот, ферментів; низьколактозні молочні напої [7, 8]. Відомі також геродієтичні продукти на основі рибних компонентів, а також збагачені хлібобулочні вироби без глютену та з низьким вмістом солі [9, 10].

Практика геродієтичного харчування потребує нового підходу до розробки технологій продуктів для літніх людей, в основі якого лежать професійні знання нутрієнтології.

Серед різноманіття продуктів масового споживання (як об'єктів збагачення) особливий інтерес вчених викликають посічені рибні маси, технології яких дозволяють вводити до їх складу овочеві пюре як фізіологічно та технологічно функціональні компоненти посіченої котлетної маси. Підсумовуючи вищевикладене, можна зробити висновок про перспективність розробки технології рослинного геропротекторного напівфабрикату, який можна використовувати як наповнювач до посіченої котлетної маси.

Впровадження нових технологій у виробництво дозволить розширити асортимент спеціалізованих продуктів для осіб похилого віку.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Старіння населення – це процес, який характерний для всіх європейських держав, але висока частка старих людей там досягається, головним чином, високою тривалістю життя, так званого старіння «знизу», а в Україні – за рахунок зменшення кількості дітей, так званого «старіння згори». Він буде продовжуватись і надалі. Вікова структура населення України свідчить про регресивний тип відтворення поколінь: в ній нараховується понад 14,3 млн. пенсіонерів, з них за віком – понад 10,3 млн. осіб, за інвалідністю – понад 2,0 млн. осіб [11].

Зростання народжуваності в світі супроводжується істотним старінням населення в цілому. Якщо в 1988 р. 488 млн осіб були старше 60 років, то до 2025 р. їх число перевищить 1 млрд 100 млн чоловік, причому 61% з них буде проживати в економічно розвинутих країнах [12]. Таким чином, доля престарілих людей у загальній чисельності населення земної кулі складе до 2025 р. близько 14% [13]. Упродовж двох попередніх десятиліть у розвинених країнах світу особливо швидко збільшилася кількість людей, які досягли 80 років. Все це висуває перед людством в цілому, перед державними структурами, органами охорони здоров'я та соціального забезпечення ряд серйозних практичних завдань. Серед них одна з найбільш важливих і трудомістких для практичної реалізації – продовження періоду активного життя та подолання дисфункціональних розладів, наявних у похилому віці.

Старіння людини – закономірний біологічний процес, генетично зумовлений програмою розвитку індивіда. Попередити настання передчасної старості – завдання цілком вирішуване, незважаючи на її генетичну обумовленість, при цьому необхідно враховувати вплив факторів ризику. Відповідно до вікової класифікації, затвердженої конгресом геронтологів і геріатрологів, все населення старше 50 років поділяється на вікові категорії: старший вік – 50-60 років, похилий вік – 61-74 роки, преклонний вік – 75-90 років, старше 90 років – довгожителі.

Старіння супроводжується змінами, що торкаються всіх рівнів клітинного організму: переважання в органах і тканинах процесів дисиміляції (розпаду) над асиміляцією; зсуви в нервовій і гормональній системах; генетичні трансформації, зумовлені накопиченням продуктів життєдіяльності клітин; порушення системи саморегуляції та системи передачі інформації; імунологічні зсуви (зниження імунітету, аутоімунні захворювання).

В основі організації раціонального харчування людей похилого віку повинні бути закладені наступні принципи:

- енергетична збалансованість харчування відповідно до фактичних енергозатрат організму;
- лікувально-профілактична спрямованість харчового раціону в залежності від вікозалежних патологій – атеросклерозу, гіпертонії, цукрового діабету, остеопорозу, ожиріння, онкологічних захворювань та ін.;
- відповідність хімічного складу раціону потребам організму з урахуванням вікових змін обміну речовин і функцій організму;
- максимально різноманітне харчування і збалансованість його за незамінними факторами харчування;
- лужна спрямованість харчування, яка сприяє корекції розвитку ацидотичних ознак гомеостазу (закислення внутрішнього середовища організму);
- включення в раціон продуктів, що нормалізують кишкову мікрофлору;
- збагачення їжі речовинами, що володіють геропротекторними властивостями, в тому числі антиоксидантами;
- оптимальне забезпечення організму речовинами, що стимулюють активність ферментних систем;
- використання харчових продуктів і страв, що володіють легкою ферментативною атакованістю.

Згідно з даними світових досліджень проблем геронтології встановлено вплив корекції харчування на фізичний стан похилих людей. На думку італійських і американських дослідників, більше половини людей похилого віку страждають ожирінням і одночасно втратою м'язової маси внаслідок незбалансованого харчування, багатого вуглеводами і

ліпідами, але бідними повноцінними білками і амінокислотами. Американські вчені роблять висновки про ефективність прийому білкових добавок старими людьми з саркопесією (зниженням м'язової маси), від якої страждають до 45 % чоловіків і до 26 % жінок [14, 15]. Дослідники з Австралії вважають актуальною розробку і введення національної геронтологічної програми, акцентуючи увагу на проблемах домінування серед похилого кореневого населення Австралії людей з ожирінням і недоїданням, а також наводяться дані про ефективність дії на імунітет похилих людей природних антиоксидантів у складі їжі [17]. Бразильські вчені приводять дані про нормалізацію ваги та поліпшення пізнавальних здібностей похилих людей, хворих на деменцію, при вживанні ними енергетичного напою, що містить таурин і L-карнітин [18]. Дослідники з Індії провели експерименти, що викликають зниження депресивних симптомів у похилих людей при забезпеченні їх потреби в мінеральних речовинах і вітамінах на 100% [19]. Таким чином, загальними рекомендованими компонентами їжі в геродієтиці є вітаміни групи B, D, C, селен, мідь, йод, кальцій, магній, фосфор, омега-3-жирні кислоти, флавоноїди та деякі інші мінорні компоненти. Ці біологічно активні речовини характеризуються поліфункціональністю, оскільки вони ефективні при різних порушеннях організму, безпосередньо питання життєво важливих тканин і системи похилої людини [20].

До цього часу асортимент спеціалізованих продуктів для осіб похилого та похилого віку, в тому числі, що знаходяться в державних домах престарілих, досить обмежений як за кількістю найменувань випущених виробів, так і за обсягами їх виробництва.

Продукти харчування для людей похилого віку можна умовно розділити на дві групи:

- геродієтичні – для хворих і ослаблених людей похилого віку;
- геропрофілактичні – для осіб похилого віку, які не мають захворювань (рис. 1).

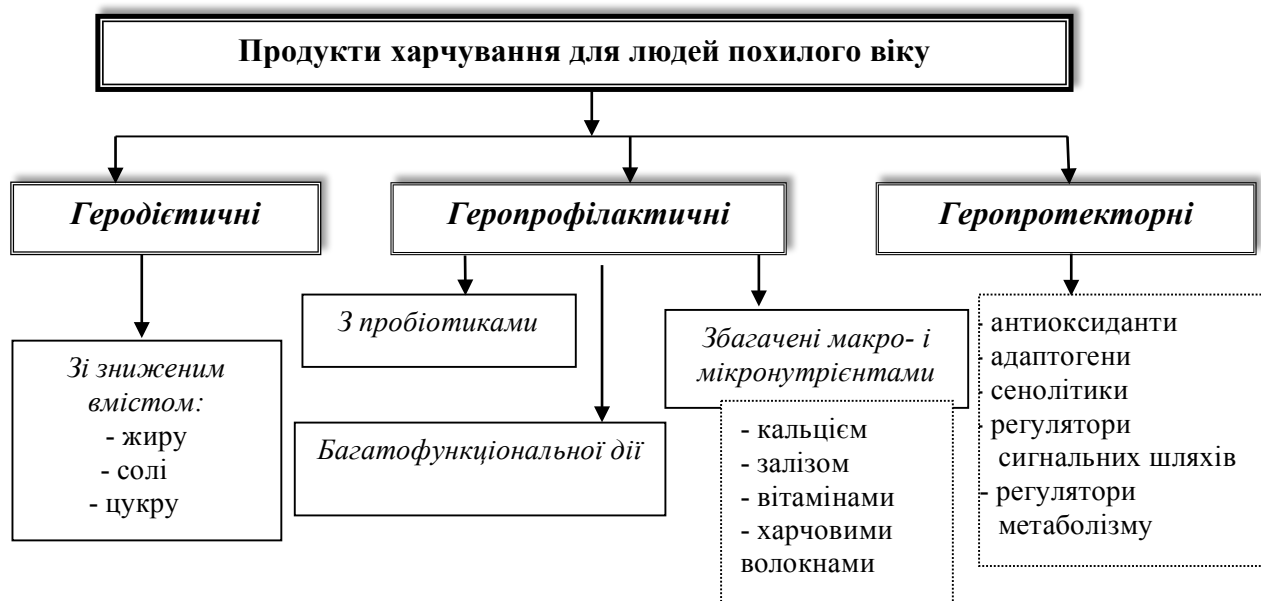


Рисунок 1 – Класифікація продуктів для осіб похилого віку

Сучасними напрямками у створенні продуктів нового покоління геродієтичного профілю є:

- ✓ розробка повністю збалансованих продуктів, найбільш повно і адекватно відповною потреби організму людей похилого і преклонного віку;
- ✓ корекцію харчування за допомогою продуктів, збагачених одним або кількома поживними речовинами; створення харчових модулів (преміксів), що дозволяють скорегувати як одноразовий прийом їжі, так і денний раціон в цілому (ця група добавок, що містить збагачення раціону, дозволяє цілеспрямовано керувати синергетичними властивостями окремих компонентів продукту);

✓ збагачення продуктів біологічно активними компонентами, що посилюють або надають продукту певні властивості (направляючи широке поширення в економічно розвинутих країнах);

✓ розробку продуктів, способствующих профілактиці та лікуванню геріатричних хвороб.

Геропротектори – це ряд речовин, які володіють здатністю відновлювати репродуктивну функцію, перешкоджати аутоімунному запаленню організму, знижувати ймовірність виникнення онкологічних і серцево-судинних захворювань.

Геропротектори включають 5 основних груп:

- антиоксиданти,
- сенолітики,
- адаптогени,
- регулятори сигнальних шляхів,
- регулятори метаболізму [21].

Включення таких сполук геропротекторної дії в склад харчових продуктів дозволить створити геропротекторні продукти, використання яких дозволить збільшити довголіття людини.

Дослідивши масив науково-технічної та патентної інформації про використання овочевих добавок у виробництві посічених котлетних мас, необхідно відзначити наступне: овочева сировина, як традиційна (картопля, морква, цибуля, капуста білокачанна) [22], так і нетрадиційна (кабачки, цвітна капуста, гарбуз та ін.) [23], виявляє відмінні технологічні властивості у складі виробів з котлетної маси. Це дає стимул до вивчення технологічних характеристик інших нетрадиційних рослин, що дозволить значно розширити асортимент посічених виробів і повніше використовувати рослинні ресурси в харчуванні.

В даний час, незважаючи на кризовий стан української економіки, рибопродукти залишаються найважливішими компонентами раціону харчування основних груп населення. Особливу тривогу у споживачів викликає використання великої кількості харчових добавок при централізованому виробництві посічених виробів, які мають негативний вплив на здоров'я і знижують харчову та біологічну цінність цих продуктів. До того ж посічені вироби знаходяться на 1-му місці в списку продуктів – джерел генно-модифікованих організмів, що останнім часом стало причиною зниження споживчого попиту. Саме тому особливої актуальності набуває розробка нових технологій функціональних посічених рибних виробів геропротекторної дії.

Цінною рослинною сировиною, на наш погляд, є топінамбура, імбир і селера, які мають дуже високий кумулятивний індекс міnorних біологічно активних речовин (інуліну, біофлавоноїдів, індольних сполук, похідних кумарину, аскорбінової кислоти, токоферолів). Завдяки набору біологічно активних речовин всі вони володіють потужними геропротекторними властивостями: антисклеротичними (імбир, селера), пребіотичними (топінамбура), антиоксидантними (імбир, топінамбура), антиканцерогенними (імбир, топінамбура), кардіопротекторними (імбир, селера, топінамбура), активаторами процесу травлення (імбир, селера) [25].

Специфіка зберігання і механічної обробки всіх перерахованих рослин має деякі труднощі, тому використання їх в підприємствах ресторанного господарства дуже обмежена. У зв'язку з цим виникає необхідність промислової переробки топінамбура, імбиру і селери і виробництва напівфабрикатів, технології яких дозволяють максимально зберегти біологічно активні речовини. Крім того, імбир і селера здатні перебивати неприємний рибний запах і в той же час добре з ним гармоніюють. В основу досліджень покладено ідею створення пюреподібного напівфабрикату з топінамбура, імбиру і селери, який одночасно може виступати в котлетній масі як наповнювач і функціональний інгредієнт (геропротектор).

Мета статті – теоретичне обґрунтування і експериментальна розробка нового рослинного напівфабрикату «Геропротект» як функціонального наповнювача для геродієтичних рибних посічених виробів та визначення його геродієтичного потенціалу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Створений напівфабрикат на основі топінамбура має високі фізико-хімічні, структурно-механічні показники, характеризується харчовою цінністю та технологічними властивостями, що є важливим для виробництва

кулінарної продукції. Результати досліджень свідчать, що при загальній тенденції процесів, які відбуваються під час обробки бульбоплодів, властивості отриманих систем за деякими показниками відрізняються. Це було враховано під час створення рецептур напівфабрикату та технологічних рекомендацій щодо його виробництва та використання в технологіях посічених виробів. Технологічну схему отримання напівфабрикату «Геропротект» наведено на рис. 2.

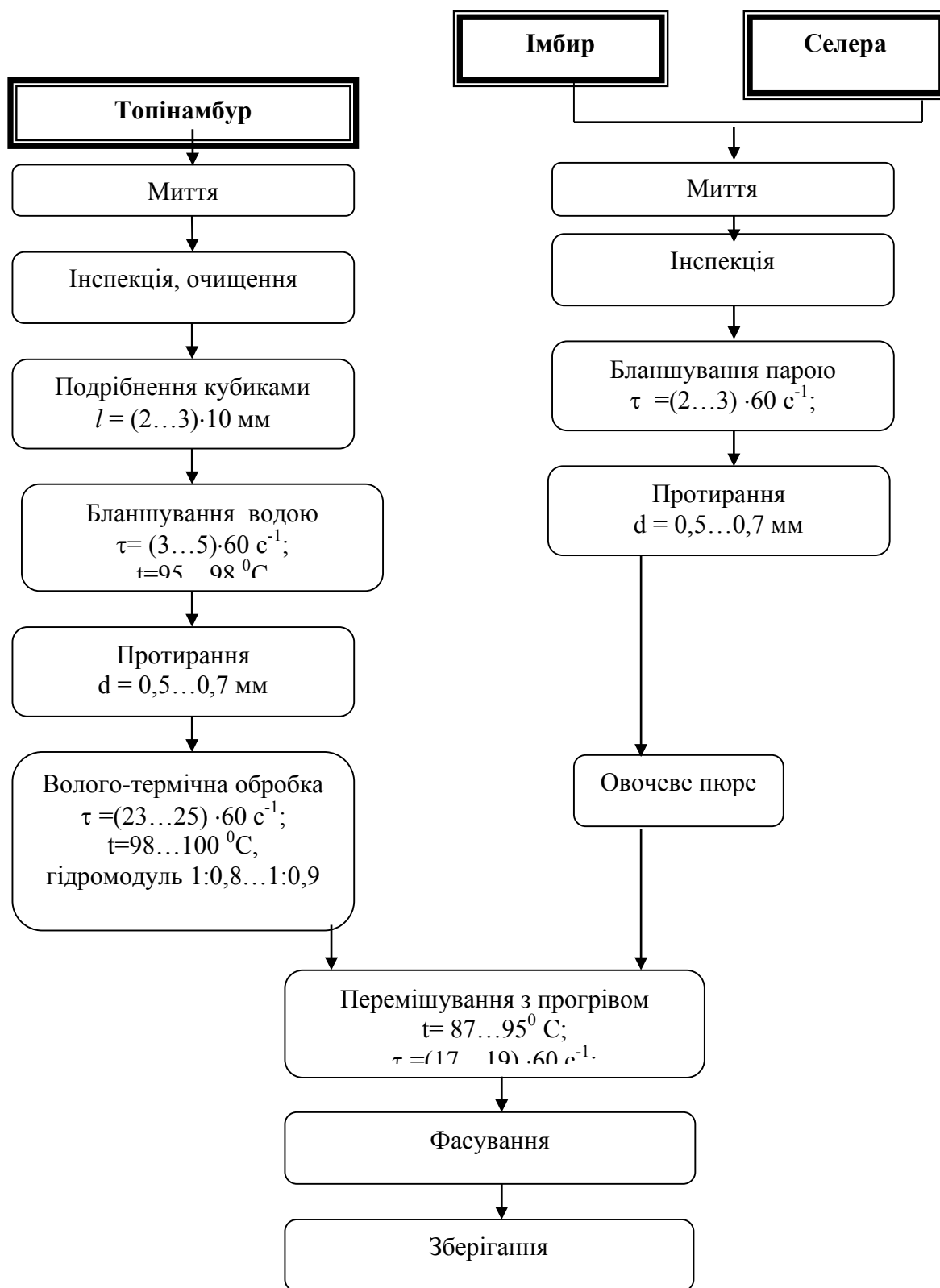


Рисунок 2 – Технологічна схема напівфабрикату «Геропротект»

Розробка рецептурного складу посічених рибних виробів з напівфабрикатом «Геропротект» здійснювалась в чотири етапи: вибір видів основної сировини, їх співвідношення; проведення технологічного моделювання, обговорення результатів; коректування первинної рецептури і запропонованої технології; апробація нової рецептури і технології в лабораторних умовах та на виробництві [26]. Для реалізації такого підходу були потрібні дослідження, які визначають вплив рослинної добавки на функціонально-технологічні [27], реологічні і споживчі властивості фаршів і їх кореляція з органолептичними показниками [28].

Норми витрати сировини для виробництва напівфабрикату приведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Норми витрати сировини для виробництва 100 кг напівфабрикату

Найменування сировини	Розрахункові норми закладки сировини, кг	Втрати та відходи, %		Норми витрати сировини на 100 кг готової продукції, кг
		При первинній обробці, бланшуванні протиранні	При змішуванні, фасуванні	
Топінамбур (бульби)	85,9	25	5	91,0
Селера (корінь)	9,5	0,2	0,02	9,72
Імбир (корінь)	4,6	0,4	0,36	5,36
Вихід	100	—	—	—

Було розраховано основні показники хімічного складу двох видів розроблених посічених виробів (битки рибні та котлети), як контроль обрано традиційні вироби з використанням хліба як наповнювача. Аналізуючи дані таблиці 2, можна відзначити, що заміна хлібного компонента на напівфабрикат «Геропротект» дозволяє отримати продукцію зниженої калорійності на фоні кардинальної зміни якісного вуглеводного складу. Досить великий розбіг між вмістом жиру в контрольних і дослідних зразках ми пояснюємо різною здатністю жиропоглинання хлібного компонента і напівфабрикату «Геропротект».

Таблиця 2 – Хімічний склад розробленої продукції

Найменування показників	Битки рибні		Котлети Геропротект	
	контроль	дослід	контроль	дослід
Сухі речовини, %	23,2	25,4	21,3	20,7
Білок, %	13,0	12,8	15,0	14,2
Жир, %	11,0	7,8	5,6	3,7
Вуглеводи, %				
- прості	1,6	сліди	1,3	сліди
- складні	13,6	11,0	14,2	12,5
Крохмаль, %	12,0	сліди	12,9	сліди
Зола, %	1,42	1,69	1,54	1,87
Енергетична цінність, ккал/100 г	211,4	165,4	172,4	140,1

Для комплексної оцінки геродієтичного потенціалу розробленої продукції біло проведено аналітичні дослідження щодо ступеню задоволення добової фізіологічної потреби (ДФП) організму людей похилого віку у захисних та геропротекторних компонентах. Для цього нами

запропоновано поділ харчових ресурсів на шість основних груп: до шостої групи віднесено продукцію з рівнем задоволення ДФП 101 % і вище, до п'ятої групи – 81-100 %, до четвертої – 51-80 %, третьої – 31-50 %, другої – 11-30 %, до першої – 1 -10%. Розрахункові дані представлено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Геродієтичний потенціал розробленої продукції

Найменування сировини	Амінокислоти		Вітаміни						Мікроелементи			
	М+Ц*	Трп**	В ₁	В ₂	В ₃	В ₆	В ₉	В ₁₂	Se	J	Mn	Cu
Котлети рибні												
Геропротект	5	5	1	1	2	2	1	1	4	4	3	3
Контроль	3	3	1	1	1	2	-	-	2	2	1	2
Битки рибні парові												
Геропротект	4	3	1	2	1	3	2	2	3	3	2	2
Контроль	3	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1

*метіонін+цистеїн

**триптофан

Таким чином, геродієтичний потенціал виробів з напівфабрикатом «Геропротект» вищий за вмістом таких геропротекторів, як метіонін, цистеїн, триптофан, вітаміни В₉ та В₁₂, селен, йод, марганець та мідь.

Висновки. Науково обґрунтовано та розроблено принципову технологічну схему напівфабрикату «Геропротект», визначено раціональне співвідношення компонентів в напівфабрикаті (бульби топінамбура 85,9%, корінь селери 9,5%, корінь імбиру 4,6%). Проведено комплексну оцінку геродієтичного потенціалу розробленої продукції шляхом розрахунку ступеню задоволення добової фізіологічної потреби у геропротекторних компонентах. Визначено, що геродієтичний потенціал виробів з напівфабрикатом «Геропротект» вищий за вмістом таких геропротекторів, як метіонін, цистеїн, триптофан, вітаміни В₉ та В₁₂, селен, йод, марганець та мідь.

Список літератури

1. Moskalev A., Chernyagina E., Kudryavtseva A., Shaposhnikov M. Geroprotectors: A Unified Concept and Screening Approaches. *Aging and Disease*. 2017. Vol. 8(3). P. 354-363. <https://doi.org/10.14336/AD.2016.1022>.
2. Trendelenburg A. U., Scheuren A. C., Potter P., Müller R., Bellantuono I. Geroprotectors: a role in the treatment of frailty. *Mechanisms of Ageing and Development*. 2019. Vol. 180. P. 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2019.03.002>.
3. Verschuren P. M. Functional Foods: Scientific and Global Perspectives (Summary Report). *British Journal of Nutrition*. 2019. Vol. 88. № 2. P. 125-130. <https://doi.org/10.1079/bjn2002675>.
4. Roberfroid M. B. Global view on functional foods: European perspectives. *British Journal of Nutrition*. 2002. Vol. 88. № 2. P. 133-138. <https://doi.org/10.1079/bjn2002677>.
5. Milner J. A. Functional foods and health: a US perspective. *British Journal of Nutrition*. 2002. Vol. 88. № 2. P. 152-158. <https://doi.org/10.1079/BJN2002680>.
6. Simonova I. I., Peshuk L. V. Assessment of organoleptic and functional-technological indices of truncated semi-finished products. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*. 2019. Vol. 21(91). P. 143–148. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9124>.
7. Sumczynski D., Bubelova Z., Sneyd J., Erb-Weber S., Mlcek J. Total phenolics, flavonoids, antioxidant activity, crude fibre and digestibility in nontraditional wheat flakes and muesli. *Food Chemistry*. 2014. Vol. 174. P. 319–325. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.11.065>.

8. Caparros Megido R., Alabi T., Nieuw C. Optimisation of a cheap and residential small-scale production of edible crickets with local by-products as an alternative protein-rich human food source in Ratanakiri Province. *Journal Science of Food and Agriculture*. 2019. Vol. 96 (2). P. 627–632. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7133>.
9. Pedraja R. Role of quality assurance in the food industry: new concepts. *Food Technology*. 2018. Vol. 42. №13. P. 92–93.
10. Young G. Future opportunities for functional foods. *Food Manufacture*. 2019. Vol. 70. № 10. P. 63–72.
11. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 20.04.2023).
12. Офіційний сайт Євростату. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title> (дата звернення: 21.04.2023).
13. Демографічна ситуація у світі. URL: http://one_vision.jofo.me/230643.htm (дата звернення: 20.04.2023).
14. Janssens G., Houtkooper R. H. Identification of longevity compounds with minimized probabilities of side effects. *Biogerontology*. 2020. Vol. 21 (6). <https://doi.org/10.1007/s10522-020-09887-7>.
15. Randulová Z., Tremlová B., Řezáčová-Lukášková Z., Pospiech M., Straka I. Determination of soya protein in model meat products using image analysis. *Czech Journal Food Science*. 2021. Vol. 29. P. 318–321. <https://doi.org/10.17221/167/2015-CJFS>.
15. Ziegler V., Ferreira C. D., Hoffmann J. F. et al. Effects of moisture and temperature during grain storage on the functional properties and isoflavone profile of soy protein concentrate. *Food Chemistry*. 2017. Vol. 242(1). P. 37–44. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.09.034>.
16. Zdjellar G., Nikolić Z., Vasiljević I., Bajić B., Jovičić D., Ignjatov M., Milošević D. Detection of genetically modified soya, maize, and rice in vegetarian and healthy food products in Serbia. *Czech Journal Food Science*. 2020. Vol. 31. P. 43–48. <https://doi.org/10.17221/105/2020-CJFS>.
17. Garbowska B., Radzyńska M., Jakubowska D. Influence of the origin on selected determinants of the quality of pork meat products. *Czech Journal Food Science*. 2019. Vol. 31. P. 547–552. <https://doi.org/10.17221/479/2019-CJFS>.
18. Souza P. M., Bittencourt M. L., Caprara C. C. A biotechnology perspective of fungal proteases. *Brazil Journal of Microbiology*. 2019. Vol. 46 (2). P. 337–346. <https://doi.org/10.1590/S1517-838246220140359>.
19. Sharma J. G., Kumar A., Saini D., Targay N. L., Khangembam B. K., Chakrabarti R. In vitro digestibility study of some plant protein sources as aquafeed for carps *Labeo rohita* and *Cyprinus carpio* using pH-Stat method. *Indian Journal of Experimental Biology*. 2018. Vol. 4 (9). P. 606–611. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28699726>.
20. Hezhen Shan, Lingling Geng, Xiaoyu Jiang, Moshi Song, Jianxun Wang, Zunpeng Liu, Xiao Zhuo, Zeming Wu, Jianli Hu, Zhejun Ji, Si Wang, Piu Chan, Jing Qu, Weiqi Zhang, Guang-Hui Liu. Large-scale chemical screen identifies Gallic acid as a geroprotector for human stem cells. *Protein & Cell*. 2022. Vol. 13. Iss. 7. P. 532–539. <https://doi.org/10.1007/s13238-021-00872-5>.
21. Dakik P., Rodriguez M. Enith Lozano, Junio J. Anne Baratang, Mitrofanova D., Medkour Y., Tafakori T., Taifour T., Lutchman V., Samson E., Arlia-Ciommo A., Rukundo B., Simard &, Titorenko V. I. et al. Discovery of fifteen new geroprotective plant extracts and identification of cellular processes they affect to prolong the chronological lifespan of budding yeast. *Oncotarget*. 2020. № 11. P. 2182–2203. URL: <https://www.oncotarget.com/article/27615/text/> (дата звернення: 20.04.2023).
22. Kharenko E. N., Belomytseva E. S. Using Secondary Fish Raw Materials to Produce Gerodietic Food Products. *Life Sciences*. 2022. № 7 (1). P. 336–341. <https://doi.org/10.18502/cls.v7i1.10141>.
23. Berezina N., Artemov A., Nikitin I., Budnik A. The Method of Computer-Aided Design of a Bread Composition with Regard to Biomedical Requirements. *International Journal of Advanced*

Computer Science and Applications. 2019. № 10 (5).
<http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0100517>.

24. Yang L., He Q. S., Corscadden K., Udenigwe C. C. The prospects of Jerusalem artichoke in functional food ingredients and bioenergy production. *Biotechnol. Rep. (Amst)*. 2019. Vol. 13. Iss. 5. P. 77-88. <https://doi.org/10.1016/j.btre.2019.12.004>.

25. Regenstien J. M. Total utilization of fish. *Food Technology*. 2020. V. 58. № 3. P. 28-30. URL: https://www.researchgate.net/publication/281981120_Total_utilization_of_fish/references (дата звернення: 24.04.2023).

26. Slashcheva A., Nykyforov R., Perekrest E., Hutornyuk T., Kubashina A. Prospects of functional plant semi-products usage in the technologies of meat and fish minced products. *Science and innovation of modern world*. Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference. Cognum Publishing House. London, United Kingdom. 2022. P. 173-175. URL: <https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-innovation-of-modern-world-26-28-10-2022-london-velikobritaniya-arhiv/> (дата звернення: 24.04.2023).

27. Slashcheva A. V., Bodnaruk O. A., Zhushman A. O. Determination of optimal technological parameters of functional meat and fish minced semi-finished products. *Food production equipment and technologies*. 2022. Vol. 2 (45). P. 5-13. <https://doi.org/10.33274/2079-4827-2022-45-2-5-13>.

28. Slashcheva Alina, Zhushman Anastasia, Mysnyk Jana. Organoleptic parameters of the semi-finished product as a functional filler for minced products. *European scientific congress*. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing, Madrid, Spain. 2023. P. 10-13. URL: <https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-european-scientific-congress-17-19-04-2023-madrid-ispaniya-arhiv/> (дата звернення: 24.04.2023).

References

1. Moskalev, A.; Chernyagina, E.; Kudryavtseva, A.; Shaposhnikov, M. (2017). Geroprotectors: A Unified Concept and Screening Approaches, *Aging and Disease*, 8(3), p. 354-363. <https://doi.org/10.14336/AD.2016.1022>.

2. Trendelenburg, A. U.; Scheuren, A. C.; Potter, P.; Müller, R.; Bellantuono, I. (2019). Geroprotectors: a role in the treatment of frailty, *Mechanisms of Ageing and Development*, 180, p. 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2019.03.002>.

3. Verschuren, P. M. (2019). Functional Foods: Scientific and Global Perspectives (Summary Report), *British Journal of Nutrition*, 88 (2), p. 125-130. <https://doi.org/10.1079/bjn2002675>.

4. Roberfroid, M. B. (2002). Global view on functional foods: European perspectives, *British Journal of Nutrition*, 88 (2), p. 133-138. <https://doi.org/10.1079/bjn2002677>.

5. Milner, J. A. (2002). Functional foods and health: a US perspective. *British Journal of Nutrition*, 88 (2), p. 152-158. <https://doi.org/10.1079/BJN2002680>.

6. Simonova, I. I.; Peshuk, L.V. (2019). Assessment of organoleptic and functional-technological indices of truncated semi-finished products, *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 21(91), p. 143-148. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9124>.

7. Sumczynski, D.; Bubelova, Z.; Sneyd, J.; Erb-Weber, S.; Mlcek, J. (2014). Total phenolics, flavonoids, antioxidant activity, crude fibre and digestibility in nontraditional wheat flakes and muesli, *Food Chemistry*, 174, p. 319-325. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.11.065>.

8. Caparros Megido, R.; Alabi, T.; Nieuw, C. (2019). Optimisation of a cheap and residential small-scale production of edible crickets with local by-products as an alternative protein-rich human food source in Ratanakiri Province, *Journal Science of Food and Agriculture*, 96 (2), p. 627-632. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7133>.

9. Pedraja, R. (2018). Role of quality assurance in the food industry: new concepts, *Food Technology*, 42 (13), p. 92-93.

10. Young, G. (2019). Future opportunities for functional foods, *Food Manufacture*, 70 (10), p. 63-72.
11. Official website of the State Statistics Service of Ukraine. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (date of application: 20.04.2023).
12. Official website of Eurostat. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title> (date of application: 21.04.2023).
13. Demographic situation in the world. URL: http://one_vision.jofo.me/230643.htm (date of application: 20.04.2023).
14. Janssens, G.; Houtkooper, R. H. (2020). Identification of longevity compounds with minimized probabilities of side effects, *Biogerontology*, 21 (6). <https://doi.org/10.1007/s10522-020-09887-7>.
15. Randulová, Z.; Tremlová, B.; Řezáčová-Lukášková, Z.; Pospiech, M.; Straka, I. (2021). Determination of soya protein in model meat products using image analysis, *Czech Journal Food Science*, 29, p. 318–321. <https://doi.org/10.17221/167/2015-CJFS>.
15. Ziegler, V.; Ferreira, C. D.; Hoffmann, J. F. et al. (2017). Effects of moisture and temperature during grain storage on the functional properties and isoflavone profile of soy protein concentrate, *Food Chemistry*, 242(1), p. 37–44. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.09.034>.
16. Zdjelar, G.; Nikolić, Z.; Vasiljević, I.; Bajić, B.; Jovičić, D.; Ignjatov, M.; Milošević, D. (2020). Detection of genetically modified soya, maize, and rice in vegetarian and healthy food products in Serbia, *Czech Journal Food Science*, 31, p. 43–48. <https://doi.org/10.17221/105/2020-CJFS>.
17. Garbowska, B.; Radzyńska, M.; Jakubowska, D. (2019). Influence of the origin on selected determinants of the quality of pork meat products, *Czech Journal Food Science*, 31, p. 547–552. <https://doi.org/10.17221/479/2019-CJFS>.
18. Souza, P. M.; Bittencourt, M. L.; Caprara, C. C. (2019). A biotechnology perspective of fungal proteases, *Brazil Journal of Microbiology*, 46 (2), p. 337–346. <https://doi.org/10.1590/S1517-838246220140359>.
19. Sharma, J. G.; Kumar, A.; Saini, D.; Targay, N. L.; Khangembam, B. K.; Chakrabarti, R. (2018). In vitro digestibility study of some plant protein sources as aquafeed for carps *Labeo rohita* and *Cyprinus carpio* using pH-Stat method, *Indian Journal of Experimental Biology*, 4 (9), p. 606–611. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28699726>.
20. Hezhen, Shan; Lingling, Geng; Xiaoyu, Jiang; Moshi, Song; Jianxun, Wang; Zunpeng, Liu; Xiao, Zhuo; Zeming, Wu; Jianli, Hu; Zhejun, Ji; Si, Wang; Piu, Chan; Jing, Qu; Weiqi, Zhang; Guang-Hui, Liu. (2022). Large-scale chemical screen identifies Gallic acid as a geroprotector for human stem cells, *Protein & Cell*, 13 (7), p. 532–539. <https://doi.org/10.1007/s13238-021-00872-5>.
21. Dakik, P.; Rodriguez, M.; Enith, Lozano; Junio J. Anne, Baratang; Mitrofanova, D.; Medkour, Y.; Tafakori, T.; Taifour, T.; Lutchman, V.; Samson, E.; Arlia-Ciommo, A.; Rukundo B. Simard; Titorenko, V. I. et al. (2020). Discovery of fifteen new geroprotective plant extracts and identification of cellular processes they affect to prolong the chronological lifespan of budding yeast, *Oncotarget*, 11, p. 2182-2203. URL: <https://www.oncotarget.com/article/27615/text/> (date of application: 20.04.2023).
22. Kharenko, E. N.; Belomytseva, E. S. (2022). Using Secondary Fish Raw Materials to Produce Gerodietic Food Products, *Life Sciences*, 7 (1), p. 336–341. <https://doi.org/10.18502/cls.v7i1.10141>.
23. Berezina, N.; Artemov, A.; Nikitin, I.; Budnik, A. (2019). The Method of Computer-Aided Design of a Bread Composition with Regard to Biomedical Requirements, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10 (5). <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0100517>.
24. Yang, L.; He, Q. S.; Corscadden, K.; Udenigwe, C. C. (2019). The prospects of Jerusalem artichoke in functional food ingredients and bioenergy production, *Biotechnol. Rep. (Amst)*, 13 (5), p. 77-88. <https://doi.org/10.1016/j.btre.2019.12.004>.

25. Regenstein, J. M. (2020). Total utilization of fish. *Food Technology*, 58 (3), p. 28-30. URL: https://www.researchgate.net/publication/281981120_Total_utilization_of_fish/references (date of application: 24.04.2023).
26. Slashcheva, A.; Nykyforov, R.; Perekrest, E.; Hutornyuk, T.; Kubashina A. (2022). Prospects of functional plant semi-products usage in the technologies of meat and fish minced products, *Science and innovation of modern world: proceedings of the 2nd International scientific and practical conference*, Cognum Publishing House, London, United Kingdom, p. 173-175. URL: <https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-innovation-of-modern-world-26-28-10-2022-london-velikobritaniya-arhiv/> (date of application: 24.04.2023).
27. Slashcheva, A. V.; Bodnaruk, O. A.; Zhushman, A. O. (2022). Determination of optimal technological parameters of functional meat and fish minced semi-finished products, *Food production equipment and technologies*, 2 (45), p. 5-13. <https://doi.org/10.33274/2079-4827-2022-45-2-5-13>.
28. Slashcheva, A.; Zhushman, A.; Mysnyk, Ja. (2023). Organoleptic parameters of the semi-finished product as a functional filler for minced products, *European scientific congress: Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference*, Barca Academy Publishing, Madrid, Spain, p. 10-13. URL: <https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-european-scientific-congress-17-19-04-2023-madrid-ispaniya-arhiv/> (date of application: 24.04.2023).

Objective is theoretical substantiation and experimental development of a new vegetable semi-finished product "Heroprotect" as a functional filler for herodietic fish minced products and determination of its herodietic potential.

Methods. Generally accepted, standard research methods were used in the work, which ensured the fulfillment of the assigned task. The purpose and essence of the research methods are as follows: methods of chemical composition research (calculation), methods of research of physico-chemical indicators. For a comprehensive evaluation of the herodietic potential of the developed products, analytical studies were conducted on the degree of satisfaction of the daily physiological needs of the human body. Samples were collected and prepared for the study according to DSTU ISO 6498:2006. Determination of the mass fraction of moisture in flour was carried out by the method of accelerated drying in a CEIII-1 drying cabinet. The energy value of products was determined by the calculation method based on Atwater's coefficients. Practical development of the recipe and technology was carried out in the conditions of the technological laboratory of DonNUET.

Results. The relevance and ways of developing herodiet food products have been determined. The principle technological scheme of the vegetable semi-finished product "Heroprotect" has been developed and substantiated. It was determined that the replacement of the bread component with the semi-finished product "Heroprotect" allows to obtain products with a reduced calorie content against the background of a radical change in the high-quality carbohydrate composition. A comprehensive assessment of the herodietic potential of the developed products was carried out by calculating the degree of satisfaction of the daily physiological need for geroprotective components. It was determined that the herodietic potential of products with semi-finished product "Heroprotect" is higher due to the content of such geroprotectors as methionine, cysteine, tryptophan, vitamins B₉ and B₁₂, selenium, iodine, manganese and copper.

Key words: herodietic products, vegetable semi-finished product, fish cut products, herodietic potential.