

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

УДК 641.12:635.24

Гніщевич В. А., доктор технічних наук

Слащева А. В., кандидат технічних наук

Любієва В. М.

Донецький національний університет економіки
і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського
м. Кривий Ріг, Україна, e-mail: sl-alina.2011@yandex.ua

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВФАБРИКАТУ ДЛЯ РИБНИХ СІЧЕНИХ ВИРОБІВ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Gnitsevych V.A., doctor of technical science

Slashcheva A.V., candidate of technics science

Lyubieva V.M.

Donetsk National University of Economics
and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky
Kryvyi Rih, Ukraine, e-mail: sl-alina.2011@yandex.ua

DEVELOPMENT OF SEMI-PRODUCT TECHNOLOGY FOR MINCED FISH PRODUCTS OF GERODIETETIC DESTINATION

Мета. Розробка технології напівфабрикату для рибних січених виробів для харчування людей похилого віку, дослідження його харчової і біологічної цінності.

Методика. Вміст речовин визначали за такими методиками: загального азоту – хлорамінним методом (кількість білка знаходили множенням вмісту загального азоту на коефіцієнт перерахунку 6,25); жиру – екстракційно-ваговим методом Сокслета в модифікації Рушковського; вуглеводи – методом Бертрана-Беррі; крохмаль – методом гідролізу; золу – спалюванням висушеної наважки в муфельній печі при температурі 450...500 °С; мінеральні речовини – рентгенофлуоресцентним і фотоелектроколориметричними методами. Енергетичну цінність продуктів визначали за коефіцієнтами Атвотера.

Ферментативний гідроліз контрольних і дослідних зразків котлет здійснювали основними протеолітичними ферментами – пепсином, трипсином і хімотрипсином за методикою О. О. Покровського та І. Д. Єртанова в модифікації П. Г. Сторожука.

Результати. Розроблено технологію рослинного напівфабрикату як наповнювача для рибних січених виробів, досліджено його харчову і біологічну цінність, що дало можливість рекомендувати розроблені вироби для харчування літніх людей.

Наукова новизна. Запропоновано нову технологію напівфабрикату з високим вмістом нутрієнтів, рекомендованих у харчуванні людей похилого віку.

Практична значущість. Розробка технології нового напівфабрикату є одним із шляхів вирішення проблеми впровадження харчових продуктів геродієтичного призначення.

Ключові слова: технологія, напівфабрикат, рибні січені вироби, лактулоза, топінамбур.

Постановка проблеми. Харчування є найбільш сильним і стійким фактором, що безпосередньо впливає на стан здоров'я населення. У значної частини українців виявлено деформації харчових раціонів, зумовлені наявними харчовими стереотипами, зниженням купівельної спроможності населення, різким погіршенням екологічної ситуації, збільшенням кількості споживання продуктів, що піддаються технологічній

обробці (рафінованих, консервованих). Усе це негативно позначається на надходженні до організму разом із їжею необхідної кількості біологічно активних речовин [1].

Старість у різних людей настає в різні вікові періоди й тому дуже складно визначити точно її вікову межу. Залежно від того, як склалися життєві умови людини (соціальні, трудові, побутові, кліматичні й ін.), а також залежно від індивідуальних особливостей організму (спадковість та ін.) настає й віковий строк старості. Слід зазначити, що в останнє десятиріччя в Україні зросла загальна захворюваність населення. При цьому спостерігається процес прискореного постаріння населення, збільшується частка осіб літнього й старечого віку при одночасному скороченні тривалості життя. Однією з важливих причин погіршення демографічної ситуації в країні є недотримання населенням України принципів раціонального харчування, що пов'язане з погіршенням в останні роки фінансового й економічного становища.

Дослідження, проведені в інституті геронтології АМН України протягом більше 30 років (з 1970 року), показали, що у 2000-х роках аліментарних факторів ризику стало ще більше, ніж у 1970-х роках. Суттєво змінилися структура й хімічний склад раціонів харчування людей літнього віку. При цьому встановлено недостатнє за калорійністю харчування, дефіцит білків взагалі й тваринних зокрема, порушення фізіологічних співвідношень між білками, жирами й вуглеводами, перевага жирового компонента їжі й легкозасвоюваних вуглеводів, виражений дефіцит вітамінів і мінеральних солей. Усе це призводить до розвитку й прогресування захворюваності осіб літнього віку, збільшення ступеня постаріння й скорочення строків життя [2].

Виконані дослідження, спрямовані на підвищення харчової та біологічної цінності геродієтичних рибних січених виробів, а також раціональне використання сировинних ресурсів, є актуальними, своєчасними та перебувають у руслі державної політики України в галузі здорового харчування населення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При старінні спостерігається поступове зниження інтенсивності обмінних процесів, що лежать в основі життєдіяльності організму людини. Це проявляється в зниженні основного обміну, споживання кисню й виділення вуглекислоти, у зменшенні інтенсивності білкового обміну, нагромадженні ліпідних компонентів у тканинах, зниженні швидкості утилізації глюкози, а також активності ферментів біологічного окислювання в тканинах печінки, нирок, серця й ін. [3]. Існує особливий вид харчування людей літнього і похилого віку – геродієтика. Відповідно до цього виду розроблені принципи організації харчування, і на їх базі засновані норми споживання харчових речовин та енергії для людей старшого віку. У старості зменшуються основний обмін і витрати енергії на фізичну активність, тому в міру старіння організму необхідно знижувати енергоємність їжі.

За даними лікарів-гастроентерологів більше 90 % людей похилого віку в тому або іншому ступені страждають дисбактеріозом [4]. Дисбактеріоз – це порушення балансу між різними видами мікроорганізмів кишечника, яке є причиною цілої низки тяжких захворювань. При дисбактеріозі відбувається активний розвиток патогенної мікрофлори, починають погано засвоюватися багато поживних речовин, у тому числі вітаміни й мінерали, порушується детоксикація токсичних метаболітів, що значно збільшує навантаження на печінку, погіршуються синтез і постачання організму вітамінів (В₁₂, пантотенової кислоти та ін.), знижується протівірусний захист, послаблюється протипухлинний нагляд, порушується місцевий імунітет. Усе це веде до збою в роботі практично всіх органів людини і, як наслідок, до ослаблення здоров'я та розвитку різних захворювань [5].

Практика геродієтичного харчування вимагає нового підходу до розробки технологій продуктів для літніх людей, в основі якого лежать професійні знання нутрієнтології. Обґрунтування і створення продуктів, що містять функціонально взаємоза-

лежні інгредієнти різної природи і побудови, повинні спиратися на достовірні факти про їхній функціональний вплив (з урахуванням синергетичної і комплексної дії) на метаболічні та регуляторні функції організму.

Серед різноманіття продуктів масового споживання (як об'єктів збагачення) особливий інтерес учених викликають січені рибні маси, і сучасні технології виготовлення дають можливість вводити до їх складу рослинні добавки. Це сприяє розширенню асортименту січених виробів та наданню їм статусу функціональних продуктів [6].

В основу досліджень покладено ідею створення напівфабрикату на основі топінамбура з лактулозою, який одночасно може виступати в технологіях січених рибних виробів як технологічна добавка (водозв'язувальний компонент) і як джерело функціональних інгредієнтів геродієтичного призначення.

Формування цілей статті. Цілями статті є теоретичне обґрунтування й експериментальна розробка нового рослинного напівфабрикату як функціонального напоєвнювача для рибних січених виробів, а також оцінка показників харчової і біологічної цінності готових виробів на основі розроблених фаршевих напівфабрикатів порівняно з традиційними січеними виробами.

Відповідно до цього передбачалось вирішення таких задач:

- науково обґрунтувати й розробити технологію напівфабрикату на основі топінамбура з лактулозою;
- визначити раціональне співвідношення компонентів у рослинному напівфабрикаті;
- на підставі даних про вплив добавки на якість січених мас визначити оптимальну кількість напівфабрикату в рибній котлетній масі;
- вивчити комплекс фізико-хімічних і технологічних властивостей, харчової і біологічної цінності рибних фаршів з рослинною добавкою.

Виклад основного матеріалу досліджень. Аналіз структури захворювань населення в сучасних умовах інтенсивного технічного забруднення навколишнього середовища свідчить про назрілу необхідність збагачувати продукти масового споживання добавками, які мають виражену пребіотичну дію. Мовою нутриціологів пребіотики – це неперетравлювані компоненти їжі, які вибірково стимулюють зростання і/або активність захисної мікрофлори кишечника людини і поліпшують тим самим її здоров'я. За висновком американських учених, пребіотики – одне з найбільш важливих досягнень у галузі харчування та мікроекології кишечника у ХХ столітті. Додавання пребіотиків до продуктів харчування сприяє поліпшенню виживання пробіотиків у збагачених ними продуктах і біологічно активних добавках до їжі; збільшенню кількості бактерій-пробіотиків, що досягають товстого кишечника в життєздатній формі; стимуляції зростання і функціональної активності пробіотиків – і тих, що надходять з продуктами, і власних, що населяють кишечник господаря.

Серед великої кількості пребіотиків перерахованим вище вимогам повною мірою відповідає лактулоза. Численні дослідження лактулози довели її лікувальні й профілактичні властивості, що стимулювало впровадження лактулози як у фармацевтичну, так і в харчову промисловість. У медицині лактулоза за більш ніж 40-річну історію використання добре вивчена й широко застосовується при лікуванні дисбактеріозу кишечника, печінкової енцефалопатії, хронічних запорів, сальмонельозу й ін. Сьогодні відомо понад 50 препаратів лактулози, що виробляються різними фармацевтичними компаніями. У більшості країн світу препарати лактулози відпускаються в аптеках без рецепту лікаря, що свідчить про загальне визнання безпеки лактулози. В усьому світі лактулоза використовується у двох якостях: як ліки – для лікування хронічних запорів і портальної енцефалопатії, та як харчова добавка – у виробництві функціональних продуктів харчування. Харчові продукти, збагачені лактулозою, уперше з'явилися в Японії у 80-х роках минулого століття. З 2000 р. лактулозовмісні

харчові продукти почали виробляти і в Україні. Тільки в Росії понад 50 і в Україні 6 молочних заводів випускають продукцію, збагачену лактулозою: простота технологічного процесу і клінічно доведені профілактичні властивості цих продуктів створили в короткий термін новий ринок «продуктів для здоров'я».

Лактулоза як дисахарид має низку переваг перед іншими пребіотиками (галакто- і фруктосахаридами, інуліном, хітозаном та ін.), які є високомолекулярними полімерами. Швидкість бактерійної ферментації дисахариду лактулози, тобто її засвоюваність кисломолочними бактеріями і мінімальна енерговитратність цієї ферментації, забезпечують швидке зростання нормофлори кишечника і, отже, високу терапевтичну й профілактичну ефективність продуктів, збагачених мінімальною кількістю лактулози. У фундамент наших досліджень щодо використання лактулози в технології напівфабрикату для січених виробів покладено дві важливі властивості лактулози. Перша – здатність забезпечувати високу біфідогенність при низьких дозуваннях. Друга – її технологічність, а саме: відсутність впливу добавки на реологічні властивості рибних фаршів і зручність використання в технологічному процесі. У літературі немає відомостей про створення рибних січених продуктів з використанням лактулози, тому дослідження в цьому напрямку, викладені в пропонованій науковій роботі, є перспективними й актуальними.

У таблиці 1 наведені дані харчової й біологічної цінності напівфабрикату.

Таблиця 1 – Хімічний склад пюре топінамбура та напівфабрикату «Геролакт»

Найменування Показника		Од. вим.	Пюре з топінамбура (контроль)	Напівфабрикат «Геролакт»
Вода		%	75,2±1,15	74,6±1,15
Білок		-//-	0,32±0,01	0,30±0,01
Жир		-//-	0,1±0,02	0,1±0,02
Вуглеводи	загальні	-//-	21,31±0,04	21,17±0,04
	моно- і дисахариди	-//-	16,3±0,4	19,2±0,4
Флавоноїди		мг/100г	87±21	665±84
Клітковина		%	0,6±0,01	0,5±0,01
Пектинові речовини		-//-	1,04±0,03	1,28±0,03
В-каротин		-//-	0,63±0,03	0,94 ±0,03
Аскорбінова кислота		мг/100г	11,70±0,02	25,90±0,02
Мінеральні речовини	Cu	мг %,	22,2±0,3	29,7±0,4
	Fe	-//-	197,2±0,2	244,8±0,1
	Zn	-//-	40,1±0,1	42,1±0,1
	Mn	-//-	113,4±0,2	115,10±0,2
	Ca	-//-	118,2±0,2	114,4±0,2
	Cr	-//-	0,86±0,02	0,89±0,02
Зольні речовини		%	0,30±0,01	0,30±0,01
Енергетична цінність		ккал/100 г	92,9	90,7

Аналіз даних, наведених у таблиці 1, свідчить, що напівфабрикат «Геролакт» відрізняється високою харчовою цінністю.

Нами вивчено можливість використання напівфабрикату «Геролакт» як наповнювача в традиційні фаршеві вироби з м'яса і риби та розроблено нові технології отримання заморожених комбінованих фаршевих напівфабрикатів.

Традиційний наповнювач котлетної маси – хліб пшеничний I і II гатунків у кількості 16...19 %, як видається, знижує смакові показники і харчову цінність січених виробів. Технологічні ж властивості м'ясної та рибної мас без додавання наповнювачів обмежені, тому що готові вироби характеризуються підвищеними жорсткістю й сухістю. Причиною цього є невисока вологоутримуюча здатність (ВУЗ) натуральних м'ясних і рибних мас.

Таблиця 2 – Хімічний склад котлет (на сиру масу)

Найменування показників	Котлети рибні	
	контроль	дослід
Сухі речовини, %	21,3	20,7
Білок, %	15,0	14,2
Жир, %	5,6	3,7
Вуглеводи, %		
– прості	1,3	сліди
– складні	14,2	12,5
Крохмаль, %	12,9	сліди
Зола, %	1,54	1,87
Енергетична цінність, ккал/100 г	172,4	140,1

Аналіз даних таблиці 1 наводить на думку, що заміна хлібного компонента на топінамбурну добавку дає змогу отримати продукцію зниженої калорійності на фоні кардинальної зміни якісного вуглеводного складу. Досить велику розбіжність між вмістом жиру в контрольних і дослідних зразках ми пояснюємо різною здатністю жиропоглинання хлібного компонента і топінамбура.

60...65 % добової потреби в білках мають задовольнятися за рахунок продуктів із сировини тваринного походження у зв'язку з тим, що вони містять більше незамінних амінокислот і краще засвоюються організмом, ніж білки рослин. Рослинні білки мають ширше розповсюдження в природі й становлять 68,0...80,0 % від загального обсягу споживання всіх білків. Однак білки більшості рослин лімітовані за вмістом лізину, ізолейцину, сірковмісних амінокислот. Це необхідно враховувати при розробці комбінованих продуктів: допускається невелике зниження загальної кількості білка в продукті за рахунок введення рослинної добавки, але суттєве погіршення якісного амінокислотного складу є неприпустимим.

Аналіз літературних джерел свідчить про раціональність комбінування тваринної і рослинної сировини з погляду отримання продуктів високої харчової й біологічної цінності. Крім того, варто пам'ятати про дуже важливий фізіологічний феномен, уперше відкритий О. О. Покровським: при з'єднанні різнорідних за походженням білків у складі харчових раціонів їх перетравність майже завжди поліпшується, що згодом підтвердили багато дослідників на прикладі м'ясо-рибних, м'ясо-молочних, а також м'ясо- і рибо-рослинних систем.

Під поняттям «біологічна цінність білків» розуміють ефективність утилізації азоту їжі в організмі для підтримки азотистої рівноваги, яка зумовлена вмістом незамінних амінокислот і їх засвоєнням.

При сполученні білків різного походження насамперед необхідно звертати увагу на їхню якісну характеристику. Ефект справжнього збагачення досягається лише при лімітуванні змішуваних білків за різними незамінними амінокислотами, достатньо високим їх вмістом у збагачувачі та додержанні при змішуванні певних пропорцій. При порушенні однієї з цих умов може не відбутися взаємного збагачення білків або воно буде недостатньо ефективним.

При комбінуванні високобілкової сировини з рослинною сировиною з невеликим вмістом білка (у напівфабрикаті – 0,3 % в перерахунку на сиру масу) не слід очікувати на збагачення. Але важливою в цьому зв'язку є неприпустимість суттєвого зниження біологічної цінності, основними хімічними показниками якої є амінокислотний склад і скор, розрахувати який можна, визначивши вміст основних амінокислот.

Амінокислотний склад дослідних котлет і контрольних зразків за традиційною рецептурою ми визначали методом рідинної хроматографії за допомогою амінокислотного аналізатора LKB 4151 «Альфа плюс» (Швеція), вміст триптофану – за методом Грехера в модифікації О. І. Єрмакова, Амінокислотний індекс (індекс Е/Т) визначали як відношення кількості незамінних амінокислот до загальної кількості амінокислот. Дані досліджень зведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Амінокислотний склад січених виробів, г/100 г білка

Найменування показників	Котлети рибні	
	дослід	контроль
Незамінні амінокислоти:	34,39	33,04
валін	4,12	4,09
ізолейцин	4,04	4,28
лейцин	7,83	7,20
лізин	6,34	6,85
метіонін	2,23	2,08
треонін	5,11	4,42
триптофан	1,10	0,96
фенілаланін	3,62	3,16
Замінні амінокислоти:	57,52	52,71
аланін	4,79	4,18
аргінін	4,72	5,11
аспарагінова кислота	9,60	8,03
гістидин	1,92	1,96
гліцин	6,41	6,41
глутамінова кислота	16,61	14,43
цистин	1,28	1,31
серин	6,37	5,42
тирозин	2,87	2,99
пролін	2,95	2,87
Сума всіх амінокислот	91,91	85,75
Амінокислотний індекс	0,37	0,39

З використанням даних таблиці 3 були розраховані амінокислотні скорі контрольних і дослідних зразків порівняно зі стандартною амінокислотною шкалою FAO/WHO. Результати розрахунків наведені в таблиці 4.

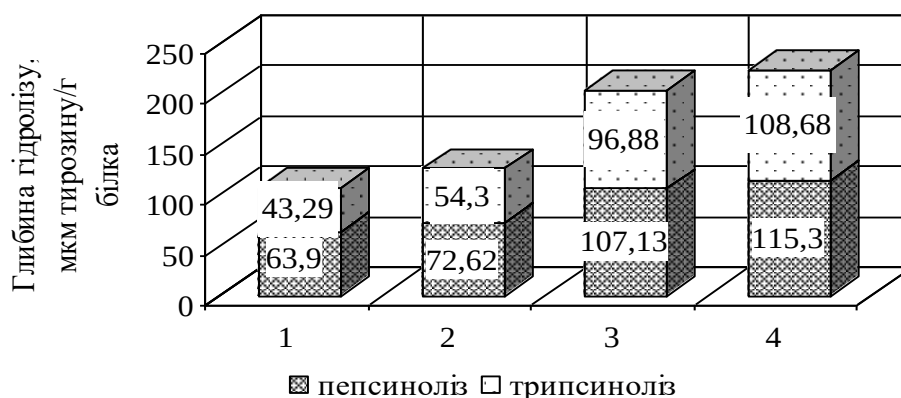
Аналіз даних таблиці 4 свідчить, що дослідні зразки мають кращі показники, ніж традиційні (контрольні). Дослідні зразки незбалансовані тільки по валіну. Збалансованість контрольних зразків значно нижча: три амінокислоти є лімітуючими.

Таблиця 4 – Амінокислотний скор січених виробів, %

Найменування амінокислоти	Котлети рибні	
	дослід	контроль
Ізолейцин	101	107
Лейцин	112	103
Лізин	115	125
Метіонін + цистин	100	97
Фенілаланін + тирозин	108	103
Треонін	128	111
Триптофан	110	96
Валін	82	82

Під впливом жорстких технологічних режимів теплової обробки білки харчових продуктів денатурують, наслідком чого є зниження здатності засвоєння білка організмом. При цьому спостерігається значний розбіг між кількістю та якістю білків, що визначаються хімічними методами, і кількістю засвоєних (утилізованих) організмом білків, що визначають біологічним методом *in vivo* або біохімічним – *in vitro*. Останній показник є комплексною характеристикою максимальної швидкості й глибини гідролізу досліджуваного білка порівняно з еталонним білком (казеїном).

На основі отриманих результатів експерименту визначено динаміку накопичення розчинного білку досліджуваних зразків і побудовано діаграму ферментативного гідролізу білка протеолітичними ферментами (рисунком 1): зразок № 1 – котлети рибні (контроль 1), № 2 – котлети рибні із 25 % свіжого пюре топінамбура (контроль 2), № 3 – котлети рибні із вмістом 25 % напівфабрикату «Геролакт» (смажені основним способом), № 4 – котлети рибні із вмістом 25 % напівфабрикату «Геролакт» (парові).

**Рисунок 1** – Діаграма ферментативного гідролізу білка протеолітичними ферментами

Отже, з отриманих експериментальних даних видно, що глибина ферментативного гідролізу всіх зразків досить висока: загальна перетравлюваність дорівнює відповідно 107,19; 126,92; 204,01 і 223,98 мкм тирозину на 1 г білка. Високий ступінь атакованості всіх досліджуваних продуктів протеолітичними ферментами пояснюється, по-перше, високим вмістом білково-рослинної сировини у виробі, і по-друге, великою площею зіткнення та дифузії протеолітичних ферментів при гідролізі за рахунок тонкого здрібнювання фаршів. Як на стадії пепсинолізу, так і після трипсинолізу, у зразках № 3 і № 4 перетравність майже на 50...55 % вища, ніж у контрольних зразках. У цілому ж можна зазначити, що перетравність виробів з використанням як наповнювача напівфабрикату «Геролакт» вища, ніж виробів за традиційною рецептурою.

Висновки. Таким чином, вивчено показники хімічного складу січених виробів з новим наповнювачем і порівняно їх з показниками виробів з використанням тради-

ційного наповнювача – хліба. Доведено, що розроблені вироби вирізняються зниженим вмістом жиру і крохмалю, а також низькою калорійністю. Вивчено амінокислотний склад виробів, розраховано амінокислотний скор і визначено лімітуючі амінокислоти. З'ясовано, що використання нового наповнювача покращує амінокислотний склад фаршевих виробів, оскільки знижується кількість лімітуючих амінокислот з трьох до однієї. Перетравність розроблених виробів вища, що пояснюється низьким вмістом жиру і крохмалю у виробках на фоні підвищеного – мінеральних сполук і органічних кислот.

Продукти з використанням розробленого напівфабрикату особливо доцільні для геродієтичного харчування, а крім того, їх рекомендовано включати до харчових раціонів дітей та підлітків, тобто постачати в їдальні шкіл, дитячих садків і будинків тощо.

Перспективами подальших досліджень у цьому напрямі є клінічні випробування розроблених продуктів в умовах стаціонару Криворізької міської дитячої клінічної лікарні з метою встановлення пребіотичних (функціональних) властивостей.

Список літератури / References

1. Нелепа А. Е. Физиолого-гигиенические основы организации рационального питания различных групп населения : учебное пособие / Анатолий Егорович Нелепа, Владимир Вильямович Ванханен. – Донецк, ДонГУЭТ, 2004. – 151 с.
Nelepa, A. E. Physiological and hygienic bases of rational nutrition in different population groups [Fiziologo-gigienicheskie osnovy organizatsii ratsionalnogo pitaniia razlichnykh grupp naselenia] / A. E. Nelepa, V. V. Vanhanen. – Donetsk, Ukraine, 2004. – 151 p.
2. Передрий В. Г. Витамины и минералы в жизни человека вообще и среднестатистического жителя Украины в частности / В. Г. Передрий // Здоровье и питание. – 1998. – № 1. – С. 3–5.
Peredrii, V. G. (1998), Vitamins and minerals in human life in general and the average citizen of Ukraine in particular [Vitaminy i mineraly v zhizni cheloveka voobshche i srednestatisticheskogo zhitelia Ukrainy v chastnosti] / V. G. Peredrii // Health & Nutrition. – 1998. – No. 1. – P. 3–5.
3. Тутельян В. А. Коррекция микронутриентного дефицита – важнейший аспект концепции здорового питания населения России / А. В. Тутельян, В. Б. Спиричев, Л. Н. Шатнюк // Вопросы питания. – 1999. – № 1. – С. 3–11.
Tutel'ian, V. A. Correction of micronutrient deficiency – the most important aspect of the concept of healthy nutrition of Russian population [Korreksiia mikronutrientnogo defitsita – vazhneishii aspekt kontseptsii zdorovogo pitaniia naseleniia Rossii] / V. A. Tutel'ian, V. B. Spirichev, L. N. Shatniuk // Nutrition. – 1999. – No. 1. – P. 3–11.
4. Румянцев В. Г. Дисбактериоз кишечника: клиническое значение и принципы лечения / В. Г. Румянцев // Российский гастроэнтерологический журнал. – 2006. – Т. 9, № 3. – С. 61–64.
Rumiantsev, V. G. (2006), Intestinal dysbacteriosis: clinical importance and principles of treatment [Disbakterioz kishechnika: klinicheskoe znachenie i printsipy lecheniia] / V. G. Rumiantsev // The Russian Journal of Gastroenterology. – 2006. – Vol. 9. No. 1. – P. 61–64.
5. Григорьев П. Я. Лактулоза в терапии заболеваний органов пищеварения / П. Я. Григорьев, Я. П. Яковенко // Российский гастроэнтерологический журнал. – 2000. – № 2. – С. 71–78.
Grigor'ev, P. Ya. Lactulose in the treatment of digestive system diseases [Laktuloza v terapii zabolevanii organov pishchevarenii] / P. Ya. Grigor'ev, Ya. P. Yakovenko // The Russian Journal of Gastroenterology. – 2000. – No. 2. – P. 71–78.
6. Криницкая Н. В. Состояние и перспективы производства фаршевых изделий из рыбы / Н. В. Криницкая, Н. А. Студенцова // Пищевая технология. – 2002. – № 1. – С. 5–7.

Krinitckaia, N. V. The state and prospects of minced fish product production [Sostoianie i perspektivy proizvodstva farshevyh izdelii iz ryby] / N. V. Krinitckaia, N. A. Studentsova // Food Technology. – 2002. – No. 1. – P. 5–7.

Цель. Разработка технологии полуфабриката для рыбных рубленых изделий для питания людей преклонного возраста, исследование его пищевой и биологической ценности.

Методика. Содержание веществ определяли по следующим методикам: общего азота – хлораминным методом (количество белка находили умножением содержания общего азота на коэффициент пересчета 6,25); жира – экстракционно-весовым методом Сокслета в модификации Рушковского; углеводы – методом Бертрана – Бьерри; крахмал – методом гидролиза; золу – сжиганием высушенной навески в муфельной печи при температуре 450...500°C; минеральные вещества – рентгенофлуоресцентным и фотоэлектроколориметрическими методами. Энергетическую ценность продуктов определяли по коэффициентам Атвотера.

Ферментативный гидролиз контрольных и опытных образцов клет осуществляют основными протеолитическими ферментами – пепсином, трипсином и химотрипсином по методике А. А. Покровского и И. Д. Ертанова в модификации П. Г. Сторожука.

Результаты. Разработана технология растительного полуфабриката в качестве наполнителя для рыбных рубленых изделий, исследована его пищевая и биологическая ценность, что дало возможность рекомендовать разработанные изделия для питания пожилых людей.

Научная новизна. Предложена новая технология полуфабриката с высоким содержанием нутриентов, рекомендованных в питании людей пожилого возраста.

Практическая значимость. Разработка технологии нового полуфабриката является одним из путей решения проблемы внедрения пищевых продуктов геродиетического назначения.

Ключевые слова: технология, полуфабрикат, рыбные рубленые изделия, лактулоза, топинамбур.

Objectives. The present article is aimed to develop the semi-product technology for minced fish products for the nutrition of elderly people, and to study its food and biological value.

Methods. The content of substances are determined by the following methods: total nitrogen is determined by chloramine method (amount of protein is found with the help of the content of total nitrogen multiplication by conversion constant 6.25); fat content – by Soxhlet's extraction and gravimetric method in Rushkovski's modification; carbohydrate content - by Bertrand-Birr's method; starch content – by hydrolysis method; ash content - by incineration of the dried sample in the muffle furnace at the temperature of 450...500°C; minerals – by roentgen fluorescent and photoelectrocolorimetry methods. Energy value of food is determined by Atwater's coefficients.

Enzymatic hydrolysis of control and experimental samples of meatballs is carried out by the main proteolytic enzymes – pepsin, trypsin and himotripsinom by A. A. Pokrovskii and D. I. Yertanov's method in G. P. Storozhuk's modification.

Results. The technology of vegetable semi-finished product as a filler for minced fish products is developed. Its nutritional and biological value is analyzed. The ability to recommend designed products for nutrition of elderly people is stated.

Scientific originality. A new technology of semi-finished product with a high content of nutrients that are recommended in the diet of elderly people is proposed.

Practical value. The development of technology of new semi-finished product is one of the ways to solve the problem of introduction of gerodietetic destination food products.

Key words: technology, semi-finished products, fish minced products, lactulose, Jerusalem artichoke.