

УДК 637.56:641.512]:640.43

TECHNOLOGY OF FISH DISHES USING NON-TRADITIONAL VEGETABLE RAW MATERIALS

O. Dulka, V. Prybyl'skyi, O. Shydlovska, T. Ishchenko, K. Korzhos
National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
technology, fish schnitzel, gluten-free dishes, restaurants	In today's world, consumer interest in the benefits of balanced and wholesome nutrition to support and strengthen immunity is significantly increasing, serving as a key driver of the global functional food market. This trend is further influenced by health issues associated with aging. With the growing demand for high-quality, nutritious food, the consumption of various functional food products is on the rise. As a result, functional and other health-oriented foods are becoming increasingly important. The article analyzes the prospects for the production of functional food products, which are promising for the population of Ukraine, conclusions are drawn regarding the possible improvement of the situation due to the creation of products from fish raw materials with the addition of non-traditional plant raw materials, which will contribute to the expansion of the assortment of fish dishes, improved organoleptic indicators and increased biological value, and are also recommended as a functional product in the diet of certain categories of the population. The article presents the results of theoretical and experimental research on improving the technology of semi-finished fish "Natural fish schnitzel with daikon, almonds and oatmeal", which is recommended for functional nutrition. Grounding of fish raw material for preparing a dish — mackerel was carried out, and its advantages in the recipe composition were proven. The possibility of using daikon to expand the assortment and increase the value of the dish is substantiated. Chopped almonds and oatmeal were chosen as breeding. The organoleptic indicators of the dish were studied and the optimal ratio of the selected ingredients was determined. The energy value and vitamin-mineral composition of the dish "Natural fish schnitzel with daikon, almonds and oatmeal" was calculated. Results were obtained for the use of mackerel, daikon and for breeding crushed almonds and oatmeal. It was established that when using Atlantic mackerel fish fillet, daikon, oatmeal and almonds, the content of fats increased significantly by 2,7 times, unsaturated fatty acids by 6,5 times, and polyunsaturated fatty acids by 4,7 times.
Article history:	
Received 07.02.2024	
Received in revised form 18.09.2024	
Accepted 20.06.2024	
Corresponding author:	
olga.ds210791@gmail.com	

DOI: 10.24263/2225-2916-2024-35-5

ТЕХНОЛОГІЯ РИБНИХ СТРАВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

О. С. Дулька, канд. техн. наук, <https://orcid.org/0000-0002-9878-5998>

В. Л. Прибильський, д-р техн. наук, <https://orcid.org/0000-0003-4126-6721>

О. Б. Шидловська, канд. техн. наук, <https://orcid.org/0000-0001-5318-1835>

Т. І. Іщенко, канд. техн. наук, <https://orcid.org/0000-0002-5241-5342>

К. С. Коржос, здобувач

Національний університет харчових технологій

У статті наведено результати теоретичних та експериментальних досліджень технологій рибних страв як безглютенових харчових продуктів функціонального призначення. Обґрунтовано використання скумбрії у технологіях безглютенових страв, доведено її переваги в рецептурному складі. Для підвищення біологічної цінності готової продукції та розширення її асортименту обґрунтовано можливість використання дайкону, мигдалю та вівсяних пластівців. Встановлено раціональне співвідношення запропонованих інгредієнтів для отримання рибного шніцеля з високими органолептичними показниками. Розроблено технологію страви «Шніцель рибний з дайконом мигдалем і вівсяними пластівцями».

Ключові слова: технологія, рибний шніцель, безглютенові страви, заклади ресторанного господарства.

Вступ. Сучасні виклики вносять корективи у різні сфери добробуту населення України. Спостерігаються значні порушення в харчуванні, зокрема дефіцит нутрієнтів. Необхідно запроваджувати профілактичні заходи, спрямовані на забезпечення організму людини повноцінними білками, вітамінами А, Е, D та С, фолієвою кислотою, полінасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами, макро- та мікроелементами [1].

В Україні також спостерігається збільшення спадкових захворювань, пов'язаних із шлунково-кишковим трактом. Наприклад, середня поширеність целиакії в Україні становить 1:200 і в останні роки цей показник зростає [2]. Тож для забезпечення комфортного життя людей, які хворіють на целиакію, крім виключення з раціону глютенівмісних білкових і жирних продуктів, необхідним є забезпечення організму комплексом повноцінних біологічно активних речовин.

В умовах сьогодення спостерігається суттєве зростання зацікавленості споживачів до переваг раціонального та адекватного харчування для підтримки і зміцнення імунітету, що є ключовим фактором, який стимулює зростання ринку функціональних продуктів в усьому світі [2]. Це зумовлено також віковими проблемами здоров'я населення. З підвищенням попиту на якісні і корисні харчові продукти збільшується споживання функціональних харчових продуктів різного асортименту, тому функціональні та інші оздоровчі продукти харчування відіграють все більш важливу роль.

Функціональне харчування — це харчування, що сприяє нормальному розвитку людини, підтримці та збереженню здоров'я. Воно поєднує в собі основні напрями дієтології і сприяє збереженню здоров'я людини. Зв'язок між харчуванням і захворюваністю населення визнано як основу профілактики [3]. Наразі у розвинених країнах світу популярним напрямом є додавання до харчових продуктів визначеної кількості вітамінів та інших мікронутрієнтів, що призводить не тільки до покращення якості харчування, але й знижує ризики їх передозування. Саме тому продукти, які,

окрім прямих функцій, повинні передбачати раціональне забезпечення організму людини життєво важливими нутрієнтами, є функціональними харчовими продуктами [4].

Для українського ринку впровадження новітніх технологій функціональних продуктів є особливо актуальним з огляду на події, що пов'язані з військовим станом, зростанням рівня стресу, ослабленням імунітету, тому функціональне харчування може допомогти збагатити організм людини різними нутрієнтами залежно від нагальних фізіологічних потреб.

Огляд останніх досліджень і публікацій. Структура харчування населення в Україні погіршилася внаслідок нинішньої економічної ситуації, постійним дефіцитом білка, макро- і мікроелементів, вітамінів і харчових волокон, що призводить до зниження показників здоров'я населення країни, особливо в умовах війни.

Риба і рибопродукти є стратегічно важливими у житті людини. Рибні страви мають суттєвий вплив на харчування та становлять значну частину в харчовому раціоні людини [5]. У багатьох країнах світу риба є основною товарною продукцією харчової промисловості. Рибні страви посідають вагоме місце в повноцінному білковому раціоні населення, що сприяє покращенню здоров'я і збільшенню тривалості життя. Риба містить жирні кислоти, жиророзчинні вітаміни, незамінні амінокислоти, мікро- та макроелементи в оптимальних для організму людини співвідношеннях. З точки зору хімічного складу та біологічної цінності рибна сировина має великий потенціал, оскільки є джерелом повноцінного легкозасвоюваного білка, поліненасичених жирних кислот (арахідонова, ейкозопентаєнова, декозогексаєнова), вітамінів (ретинол, ергокальційферол, токоферол), мінеральних речовин та інших біологічно-активних сполук. Хімічний склад риби містить 10...22% білка, 0,2...30% ліпідів, 0,4...1,5% мінеральних сполук на суху речовину [5, 6].

Білки риби відносяться до легкозасвоюваних, оскільки до 92...98% засвоюються організмом людини (молоко — 90...95%, яловичина — 87...90%). За швидкістю перетравлюваності білок риби та рибопродуктів у 2,0...2,5 рази перевершують білок м'яса наземних тварин, що обумовлено низьким вмістом колагену та еластину (2,5...3,0% порівняно з 15...20% у м'ясі яловичини). Крім того, білки риби мають високий коефіцієнт ефективності (1,88...1,90 для м'яса риби порівняно з 1,64 із м'ясом яловичини) [7, 8]. Риба, особливо морська, містить також значну кількість мінеральних речовин. Вона багата на йод, необхідний для нормального функціонування щитовидної залози.

Після анексії Криму та початку повномасштабної війни Україна втратила основну територію вилову морської риби, яка становила значну частку в загальній структурі рибного господарства України, що призвело до збільшення ринкової вартості риби та відповідного зменшення споживання [9].

Наразі знизився імпорт деяких видів риби, зокрема лосося і форелі. Причиною є підвищення цін і нестабільна ситуація в Україні. Водночас зріс імпорт оселедця, скумбрії і мойви. Україна залишається імпортозалежною країною на ринку риби та рибної продукції. Від'ємне сальдо торгівлі рибою у 2023 р. становило 677,8 млн дол. США [10]. У 2022 р. імпорт риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів в Україну склав 726,5 млн дол. США. Загальна маса імпортованої продукції становла 313,7 тис. тонн. Близько 80...90% видів риби виловлено у морських економічних зонах інших країн. Україна імпортує переважно заморожену рибу та її філе, на які припадає майже 80% загального обсягу імпорту. На сьогодні основними продук-

тами залишаються оселедець, скумбрія, хек, сардини, путасу та атлантичний лосось [11].

Відомою морською рибою є скумбрія, яка багата на мінерали та вітаміни. Її споживання може забезпечити до 35% добової потреби організму людини у фосфорі. Вітамінний склад скумбрії представлений вітамінами групи B, D і PP, які можуть задовольнити близько 400%, 161 і 58% добової потреби дорослої людини відповідно [8, 12, 13]. Вона містить також поліненасичені жирні кислоти ω -3, рівень засвоєння яких в організмі людини становить близько 98% та вітамін E. Завдяки таким властивостям знижується ймовірність розвитку онкологічних новоутворень, нормалізується вміст холестерину в крові, прискорюється обмін речовин [14].

Для розширення асортименту рибної продукції, зокрема скумбрії, та створення функціональних харчових продуктів дослідники різних країн світу визначають можливість їх поєднання з іншими видами сировини. При цьому риба використовується як основна сировина, яка має збалансований вміст амінокислот, поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин і вітамінів [15].

Сучасні заклади ресторанного господарства України постійно вдосконалюють свій асортимент, зокрема рибної продукції. Однак, як правило, вона характеризується недостатнім вмістом повноцінних біологічно активних речовин і низькими органолептичними показниками, тому заклади ресторанного господарства України намагаються вдосконалювати та доповнювати асортимент [16, 17].

Додатковим введенням до рецептур іншої сировини можна усунути ці вади. При цьому важливим є підвищення якості готової продукції, уникнення використання компонентів, що містять глютен і передбачають підвищення харчової та біологічної цінності готових страв. Використання нетрадиційної сировини в поєднанні з морською рибою скумбрією є перспективним кроком до вдосконалення рибного меню закладів ресторанного господарства, що привабить нових клієнтів і задовольнить потреби існуючих задля інноваційного розвитку сфери ресторанного господарства України.

Оскільки скумбрія є джерелом білка, жиру, фосфору, магнію та вітаміну D, а також містить невелику кількість цинку, кальцію і вітамінів групи B, доречно збагатити рецептуру страви інгредієнтами, що містять ці поживні речовини [18, 19]. Також доречно виключити глютен з страви, наприклад, виключити панірувальні сухарі як традиційний інгредієнт у таких стравах на етапі панірування. Для покращення технологічних властивостей рибної сировини перспективним є додаткове використання компонентів рослинного походження.

Дайкон є цінною для України культурою, яка відноситься до родини капустяних, характеризується приємним оригінальним смаком, відсутністю характерною для редьки гіркоти. В Україні дайкон вирощують переважно в північних регіонах. Споживають у сирому та вареному вигляді, заморожують, готують фреші, тушкують і маринують, використовують в салатах, супах, гарнірах. Енергетична цінність дайкону у 100 г становить 18 ккал/кДж. Цінність коренеплоду дайкону залежить від хімічного складу, зокрема від вмісту вітаміну C (7,5...52,5 мг/100 г), калію (до 1%), кальцію, магнію, заліза, фосфору та сірки. Дайкон містить значну кількість ізотіоціонатів (8,4...50 мг/100 г), які надають йому характерний смак. Дайкон також містить важливий фермент холін, який допомагає знизити рівень шкідливого холестерину в крові і тригліцеридів.

Вівсяні пластівці є перспективною безглютеновою сировиною, використовуються, як джерело клітковини, яка допомагає стабілізувати роботу травного тракту та позитивно впливає на перистальтику. Пластівці у своєму складі містять білок, ліно-

леву кислоту, лецитин, вітаміни А, групи В, Е, К, РР, а також мінеральні речовини — натрій, калій, магній, кальцій, залізо, які сприяють енергозабезпеченню, нормальному функціонуванню серцевого м'язу і регуляції кровотворення.

Мигдаль містить велику кількість поживних речовин, які сприяють здоровому функціонуванню організму і відіграють позитивну роль у профілактиці різних захворювань. Він вважається ефективним засобом для поліпшення роботи мозку, нормалізації функцій внутрішніх органів і підтримання загального здоров'я, тому актуальним є розроблення страв із високою біологічною цінністю за використання морської риби, зокрема скумбрії і нетрадиційної безглутенової сировини в технологіях ресторанного господарства [16].

Популярною стравою у закладах ресторанного господарства країн Європи є шніцель. Як правило його готують із м'яса свійської худоби з використанням солі та приправ. Водночас на сьогодні популярності набувають рибні шніцелі. Використовують різні види риби (тріска, хек, щука, осетр) [9], тому актуальним є розроблення технологій і рецептур рибних страв, зокрема шніцелю на основі скумбрії з використанням безглутенової сировини рослинного походження.

Метою дослідження є розроблення технології та рецептури безглутенової рибної страви із скумбрії з використанням нетрадиційної рослинної сировини дайкону, мигдалю та вівсяних пластівців для розширення асортименту функціональних продуктів для закладів ресторанного господарства.

Матеріали і методи. У дослідженнях використовували методи теоретичного узагальнення і компаративного аналізу, розрахункові та органолептичні методи. Визначення фізико-хімічних показників сировини, напівфабрикатів і готової продукції здійснювали загальноприйнятими в харчовій промисловості методами. У дослідженнях використовували вівсяні пластівці та мигдаль ТМ «Премія».

Результати дослідження. Харчова цінність риби визначається її хімічним складом і співвідношенням їстівних і неїстівних частин. До їстівних частин відноситься м'ясо, шкіра, ікра, молоки, печінка, а до неїстівних — кістки, плавники, луска та нутрощі. Порівняно з іншими видами риб скумбрія має переваги за вмістом їстівних частин і передбачає незначні відходи у переробленні.

Хімічний склад риби визначає її поживну цінність і смакові якості та характеризується вмістом біологічно активних речовин. На рис. 1 наведено вміст білків і жиру в трісці, сазані, скумбрії, судаку, щуці, осетрі та окуні.

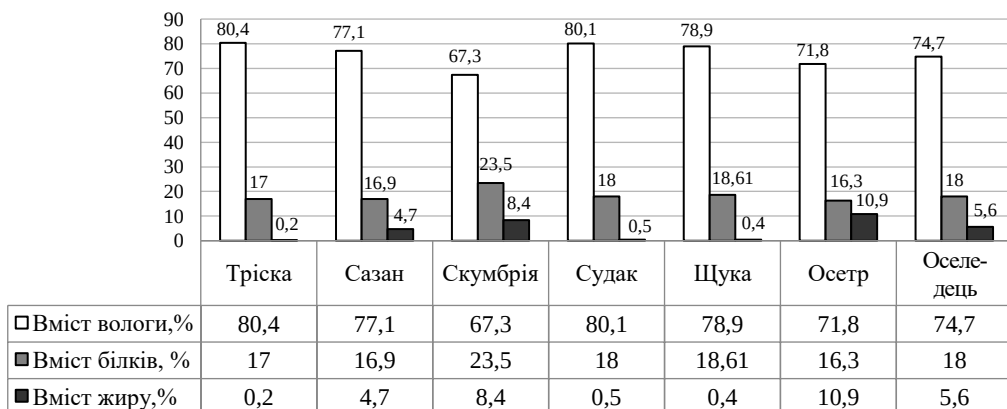


Рис. 1. Вміст білків і жирів у різних видах риби

Встановлено, що скумбрія мала найвищий вміст білків і жирів, що зумовлює доцільність її використання у приготуванні рибних страв. Слід відзначити, що жири, які містяться в рибі, значною мірою впливають на смакові якості страв, оскільки мають ніжний смак, характерний аромат і надають свіжій продукції привабливості, тому, крім високого вмісту білка, скумбрія має переваги порівняно з іншими видами риб.

Відомо, що в рибних стравах містяться поліненасичені жирні кислоти, особливо ω -3, зокрема ейкозапентаєнова і докозагексаєнова. Вони мають антиоксидантні властивості та сприяють зниженню ризику серцево-судинних захворювань, нормалізують рівень холестерину, сприяють обміну речовин.

На рис. 2 наведено вміст ω -3 кислот в різних видах риби.

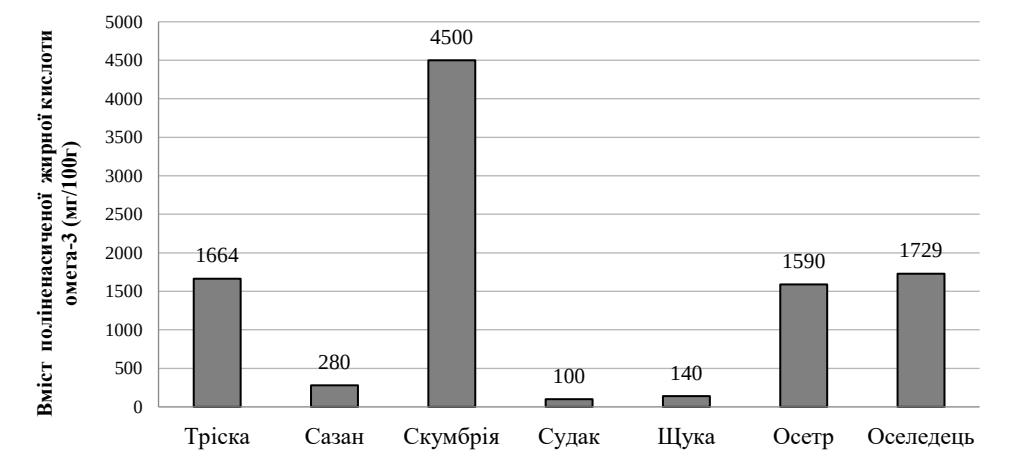


Рис. 2. Вміст поліненасичених жирних кислот ω -3 в різних видах риби

Встановлено, що з досліджених видів риб скумбрія мала найвищий вміст поліненасиченої жирної кислоти ω -3, що доводить доцільність її використання як основи у приготуванні рибних шніцелів функціонального призначення. З огляду на це, для подальших досліджень для приготування рибного шніцелю було обрано скумрію, яка за вмістом біологічно активних речовин і співвідношенням їстівних та неїстівних частин має переваги над іншими видами риб.

Співвідношення складових харчової продукції має визначальний вплив на властивості готової продукції, зокрема оздоровчі й функціональні. Як приклад, у табл. 1 наведено відповідність мінерального та вітамінного складу скумбрії атлантичної для жінок II групи працездатності.

Таблиця 1. Відповідність вмісту мінеральних речовин і вітамінів скумбрії потребам жінок II групи працездатності

Найменування нутрієнту	Вміст у 100 г скумбрії	Добова потреба жінок II групи працездатності	Добова потреба жінок II групи працездатності у 100 г скумбрії, %
Мінеральні речовини			
Кальцій	40 мг	1110 мг	3,6
Магній	50 мг	500 мг	10
Фосфор	280 мг	1200 мг	23,3
Йод	45 мкг	150 мкг	30

Продовження таблиці 1

Селен	44,1 мкг	50 мкг	88,2
Вітаміни			
B ₂	0,36 мг	1,6 мг	22,5
B ₆	0,8 мг	1,8 мг	44,4
B ₁₂	12 мкг	3 мкг	400
D	16 мкг	5 мкг	322
PP	12 мг	20 мг	58

На цьому прикладі визначено, що з точки зору функціонального харчування добові потреби в різних нутрієнтах для цільової аудиторії можна частково задовольнити рибною стравою. Для жінок II групи працездатності скумбрія містить значну кількість магнію, який важливий для функціонування м'язів і нервової системи. Вміст йоду в ній може бути важливим для забезпечення нормальної роботи щитовидної залози. Скумбрія є джерелом вітаміну D, який важливий для здоров'я кісток та імунної системи [20, 21]. Вміст вітаміну B₁₂ у скумбрії є значно вищим, ніж добова потреба, що може бути корисним для людей з дефіцитом цього вітаміну. Ця риба може бути корисним джерелом магнію, йоду, вітаміну D. Скумбрія також є корисним джерелом магнію, фосфору, йоду, селену та інших вітамінів групи B. Наведений приклад свідчить про значний вплив хімічного складу риби будь-яких видів, у т. ч. скумбрії на різні групи населення. Паніровка є специфічною складовою будь-якої харчової продукції. Від її складу залежить перше сприйняття і подальше споживання страв.

У розроблених технологіях рекомендується замінити панірувальні сухарі на мелені вівсяні пластівці та мигдаль, які не містять глютен. Показники вівсяних пластівців наведено у табл. 2.

Встановлено, що органолептичні та фізикохімічні показники вівсяних пластівців відповідали нормативним вимогам. При цьому встановлено, що вміст крохмалю, в досліджуваних вівсяних пластівцях був дещо меншим, що є важливим при розробленні страв функціонального призначення, оскільки в процесі травлення, крохмаль гідролізується, що підвищує рівень глюкози в крові.

Таблиця 2. Фізико-хімічні та органолептичні показники вівсяних пластівців

Найменування показника	Характеристика дослідного зразка	Вимоги ДСТУ 4634:2006
Органолептичні показники		
Колір	Білий з кремовим відтінком	Білий з відтінками від кремового до жовтуватого
Запах	Характерний вівсяний крупі; сторонній запах, запах плісняви, затхлий відсутні	Властивий вівсяний крупі, без стороннього запаху, без запаху плісняви, затхлого
Смак	Без присмаку гіркоти, кислоти та плісняви	Властивий даному виду виробів. Не повинно бути стороннього присмаку і запаху
Фізико-хімічні показники		
Масова частка вологи, %	11,3	не більше 12,0
Кислотність, град	4,7	не більше 5,0

Продовження таблиці 2

Кількість крохмалю, г	51,0	не нормуються
Кількість декстринів, г	13,5	
Моно- і дисаїди, г	2,1	
Кількість редукуючих цукрів, %	4,0	

Мигдаль було обрано для панірування шніцеля через підвищений вміст цинку, що може забезпечити до 18% добової потреби [22]. Мигдаль також містить вітаміни групи В (В₁, В₂, В₅, В₆), С, РР, Е, каротин, дубильні речовини, аспарагін, холін, а також олеїнову, лінолеву, пальмітинову кислоти, фітостерин, білки, вуглеводи, фермент ліпазу тощо (табл. 3).

Таблиця 3. Фізико-хімічні та органолептичні показники мигдалю

Найменування показника	Характеристика дослідного зразка	Вимоги ГОСТ 16830-71
Органолептичні показники		
Зовнішній вигляд	Горіхи розвинені гарно, без шкірки, рівномірного світло-коричневого забарвлення, стулки горіха прочинені	Горіхи гарно розвинені, очищені від шкірки, забарвлення шкаралупи рівномірне, світло-коричневого кольору, стулки горіха прочинені
Щільність та поверхня шкаралупи	Горіхи з папероподібною горохуватою, бугристою, шкаралупою, легко розламується рукою	Горіхи мають тонку папероподібну горохувату, бугристу, шкаралупу, яку легко можна розламати рукою
Смак і запах	Присмний, солодкуватий, характерний для мигдального горіха, сторонні запахи та присмаки відсутні, без гіркоти	Присмний, солодкуватий, притаманий мигдальному горіху, без сторонніх запахів та присмаків, не гіркий
Фізико-хімічні показники		
Вологість ядра, %	7,1	не більше 10
Наявність горіхової шкаралупи, %	0,6	не більше 1

Встановлено, що за органолептичними та фізико-хімічними показниками дослідний зразок мигдалю відповідав нормативним вимогам. Вологість ядра була низькою, що зумовлює незначне збільшення ваги готової продукції, зміну її якості та ризик розвитку контамінуючої мікрофлори.

Одним з основних джерел вітамінів, органічних та мінеральних речовин, полісахаридів є овочі, хімічний склад яких змінюється в широких межах під час росту, дозрівання, зберігання, залежить від кліматичних умов вирощування, року врожаю, виду та сортових особливостей.

Коренеплоди дайкону займають друге місце за важливістю в харчуванні людини після зернових культур. Вони містять необхідні організму людини корисні речовини, зокрема целюлозу, геміцелюлозу, лігнін і пектинові речовини, що дає змогу використовувати їх у здоровому харчуванні. Харчові волокна беруть участь в обміні речовин, сприяють нормалізації кишкової мікрофлори і загальному поліпшенню травлення. Крім цього, вони перешкоджають всмоктуванню токсинів, мають адсорбуючі властивості, сприяють виведенню з організму радіонуклідів. Ще одна перева-

га харчових волокон — властивість знижувати рівень ендогенного холестерину. Білків у коренеплодах дайкону мало, але вони повноцінні і представлені головним чином альбумінами і глобулінами [23].

Коренеплід дайкону використовували як структуроутворюючий компонент шніцелю для підвищення біологічної цінності готової страви та покращення її органолептичних показників. Показники досліджуваного зразка коренеплоду дайкону наведені в табл. 4.

Таблиця 4. Показники коренеплоду дайкону

Найменування показника	Вимоги ДСТУ 290-91	Характеристика дослідного зразка
Органолептичні показники		
Зовнішній вигляд	Коренеплоди свіжі, чисті, цілі, здорові, незастовлені, непотворні, за формою та забарвленням відповідають ботанічному сорту	Коренеплоди свіжі, чисті, цілі, мають здоровий вигляд, незастовлені, непотворні, циліндричної витягнутої форми, світло-кремового забарвлення
Внутрішня будова	М'якуш соковитий, щільний, з неогрубілою серцевиною, без порожнеч	М'якуш соковитий, щільний, серцевина неогрубіла, з неогрубілою серцевиною, без порожнеч
Смак і запах	Не нормується	Приємний гоструватий смак із характерним тонким ароматом
Фізико-хімічні показники		
Вологість, %	Не нормується	82,0
Білки, %		1,5
Клітковина, %		1,2
Вітамін С, мг/100 г		48,0
Вихід продукції при очищенні шкірки, %		91,0

Встановлено, що дослідний зразок дайкону відповідав вимогам ДСТУ 290-91. Визначено вміст у дослідному зразку білка, клітковини та вітаміну С. Отже, дослідні зразки вівсяних пластівців, мигдалю та дайкону відповідали нормативним вимогам. Тож використання скумбрії сумісно з дайконом, мигдалем та вівсяними пластівцями дає змогу виробляти безглютенові рибні страви для широкого кола споживачів, зокрема хворих на целиацію.

Дослідження щодо розроблення рецептури рибного шніцеля на основі скумбрії з використанням дайкону, мигдалю та вівсяних пластівців передбачало приготування модельних композицій. Для визначення раціонального співвідношення рецептурного складу шніцелю розроблено дослідні зразки (табл. 5) та принципову схему їх технології (рис. 3).

Визначали раціональне співвідношення інгредієнтів для досягнення оптимального смаку й текстури страви, вплив їх співвідношень на біологічну цінність за раціонального вмісту білка та інших поживних речовин. Як контроль використовували шніцель з тріски. Результати досліджень з підбору раціонального співвідношення інгредієнтів наведено у табл. 5.

Наведені дані свідчать, що оптимальною кількістю скумбрії та коренеплоду дайкону є, відповідно, 50,6 та 15%. Для паніровки рекомендується використовувати ме-

лені вівсяні пластівці у кількості 8% та мелений мигдаль — 1,2%. Відповідний напівфабрикат мав найкращу консистенцію для подальшої термічної обробки.

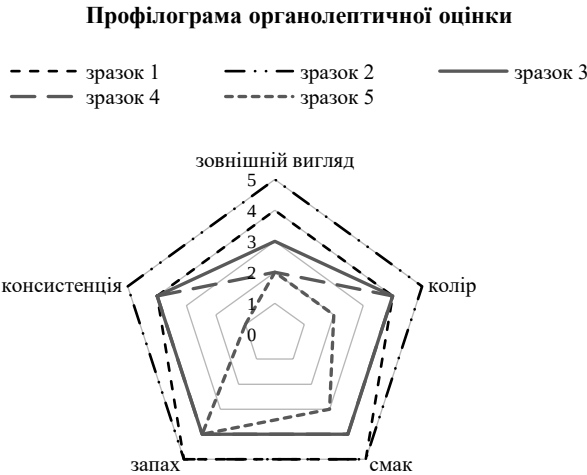


Рис. 3. Органолептичний профіль дослідних зразків шніцелю з використанням скумбрії, дайкону, вівсяних пластівців і мигдалю

Таблиця 5. Характеристика модельних композицій дослідних зразків шніцелю з використанням скумбрії, дайкону, вівсяних пластівців і мигдалю

Рецептурні компоненти	Вміст, %					
	Контроль	Зразок				
		1	2	3	4	5
Тріска	65,6	—	—	—	—	—
Скумбрія (філе)	—	55,6	50,6	45,6	40,6	35,6
Коренеплод дайкону	—	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0
Цибуля ріпчаста	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
Зелень петрушки	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Молоко	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Яйця курячі	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Мелені вівсяні пластівці	—	8,6	8,0	7,4	6,8	6,2
Мелений мигдаль	—	0,6	1,2	1,8	2,4	3
Сухарі панірувальні	9,2	—	—	—	—	—
Сіль	1	1	1	1	1	1
Всього:	100	100	100	100	100	100

Доцільним складом шніцелю з використанням скумбрії, дайкону, вівсяних пластівців і мигдалю можна вважати другий зразок, який передбачає також використання цибулі ріпчастої, зелені петрушки, молока, яєць курячих і солі.

Дегустаційну оцінку досліджуваних зразків визначали за п'ятьма дескрипторами. Профілограму страви наведено на рис. 3.

Зовнішній вигляд готової і оформленої страви наведено на рис. 4.

Згідно з отриманими результатами встановлено, що оптимальне композиційне співвідношення спорстерігалось у зразка 2, який мав привабливий зовнішній вигляд, соковиту консистенцію та приємний, гармонійний аромат і смак.



Рис. 4. Зовнішній вигляд страви «Шніцель рибний з дайконом, мигдалем і вівсяними пластівцями»

На другий зразок розроблено рецептуру й технологічну схему приготування. Принципову технологічну схему приготування страви «Шніцель рибний з дайконом, мигдалем і вівсяними пластівцями» наведено на рис. 5.

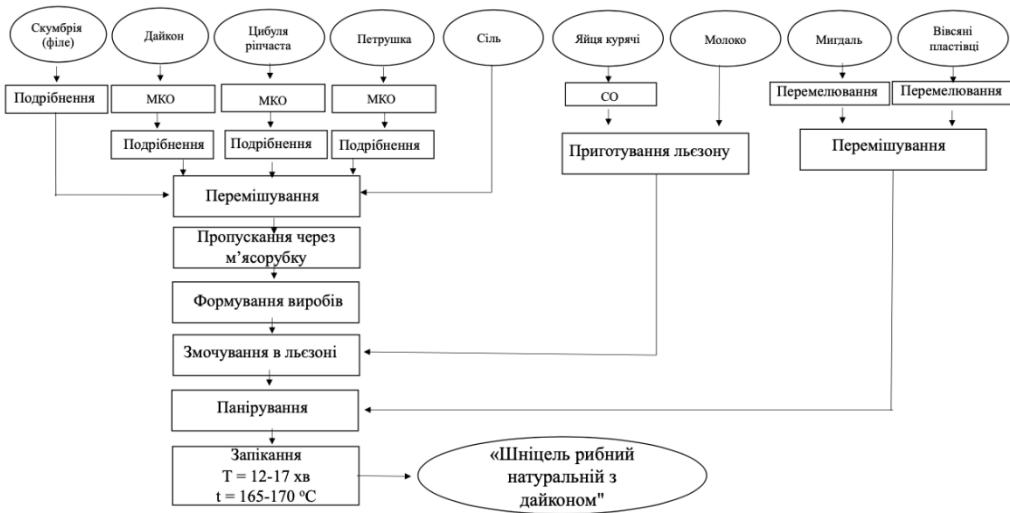


Рис. 5. Принципова технологічна схема приготування харчової страви «Шніцель рибний з дайконом, мигдалем і вівсяними пластівцями»

У табл. 6. наведено вміст біологічно активних речовин та енергетична цінність страви «Шніцель рибний з дайконом, мигдалем і вівсяними пластівцями». Визначено, що використання скумбрії, дайкону, вівсяних пластівців і мигдалю сприяло підвищенню вмісту жирів у 2,7 раза, ненасичених жирних кислот — у 6,5 ра-

за, поліненасичених жирних кислот — у 4,7 рази. Вміст білків і вуглеводів у дослідному зразку зменшилися на 1,2 та 1,1 раза відповідно. Енергетична цінність розробленої страви підвищилась майже в 1,5 раза.

Зважаючи на те, що розроблена страва має низьку енергетичну цінність, її можна рекомендувати багатьом споживачам, які дотримуються здорового харчування.

Таблиця 6. Харчова та енергетична цінність харчової страви «Шніцель рибний з дайконом, мигдалем і вівсяними пластівцями»

Показник	Контроль*	Дослідний зразок	Різниця, %
Білки, %	13,9	11,3	-18,7
Жири, %	3,2	8,5	+165,6
Вуглеводи, %	7,7	7,0	-9,09
Харчові волокна, %	0,9	1,2	+33,3
Енергетична цінність, ккал на 100 г страви	98,6	149,7	+51,8

Примітка: контроль* — шніцель з тріски.

У табл. 7 представлено порівняльну характеристику забезпеченості добової потреби стравою «Шніцель рибний натуральний з дайконом, мигдалем і вівсяними пластівцями» для жінок II групи працездатності.

Таблиця 7. Порівняльна характеристика забезпечення добової потреби в поживних речовинах стравою «Шніцель рибний з дайконом, мигдалем і вівсяними пластівцями»

Показник	Добова потреба жінок II групи працездатності	Контроль*	Забезпечення добової потреби контролю, %	«Шніцель рибний з дайконом, мигдалем і вівсяними пластівцями»	Забезпечення добової потреби дослідного зразка, %
Білки, г	66	13,9	21	11,3	17,1
Жири, г	70	3,2	4,5	8,5	12,1
Вуглеводи, г	326	7,7	2,3	7	2,1
Харчові волокна, г	20	0,9	4,5	1,2	6
Поліненасичені жирні кислоти, г	10	0,502	5,02	1,745	17,5
Кальцій, мг	1100	38,464	3,49	59,62	5,42
Калій, мг	2500	191,62	7,66	294,14	11,76
Магній, мг	500	24,02	4,8	55,07	11,01
Фосфор, мг	1200	197,4	16,45	218,1	18,17
Вітамін В ₂ , мг	1,6	0,093	5,8	0,246	18,9
Вітамін В ₄ , мг	500	51,18	10,2	50,43	10
Вітамін РР, мг	20	1,5	7,5	6,87	34,35
Вітамін К, мкг	110	50,75	46,13	53,05	48,22
Енергетична цінність, ккал	2200	98,6	4,4	149,7	6,8

Примітка: контроль* — шніцель з тріски.

Отже, страва «Шніцель рибний натуральний з дайконом, мигдалем і вівсяними пластівцями» підвищує рівень забезпеченості добової потреби визначеної групи працездатності в основних харчових речовинах порівняно з використанням тріски, %: харчові волокна на — 6%; поліненасичені жирні кислоти на — 17,5%; мінеральні речовини — кальцій на 5,42%, магній на — 11,01%. Також слід зазначити, що оптимальне співвідношення магнію і кальцію, якого потрібно підтримуватись у харчовому раціоні [15], становить 1:2. Розроблена харчова страва забезпечує оптимальне засвоєння кальцію завдяки оптимальному співвідношенню із магнієм.

Висновки. 1. Визначено, що скумбрія порівняно з іншими видами риб має раціональне співвідношенням їстівних і неїстівних частин, високий вміст біологічно активних речовин, зокрема білків, жирів а також поліненасиченої жирної кислоти ω -3. Доведено доцільність використання скумбрії як основи у приготуванні рибних страв, зокрема шніцелів функціонального призначення.

2. На прикладі потреб жінок II групи працездатності визначено, що з точки зору функціонального харчування страви на основі скумбрії здатні задовольнити потреби організму у вітамінах D, групи B, зокрема B₁₂, та мінеральних речовинах, зокрема магнію, кальцію та йоду. Хімічний склад скумбрії може мати значний вплив на здоров'я різних груп населення.

3. Визначено показники вівсяних пластівців, мигдалю та дайкону, їх перспективи використання в технологіях рибних шніцелів.

4. Встановлено раціональні співвідношення скумбрії, вівсяних пластівців, мигдалю та дайкону для досягнення оптимального смаку й текстури рибного шніцелю.

5. Розроблено рецептуру й технологічну схему страви «Шніцель рибний з дайконом, мигдалем і вівсяними пластівцями». Крім функціонального призначення, готовий продукт має високі органолептичні властивості, зокрема гармонійний смак, приємний та оригінальний зовнішній вигляд.

6. Наведено порівняльну характеристику забезпеченості добової потреби стравою «Шніцель рибний натуральний з дайконом, мигдалем і вівсяними пластівцями» з подібною стравою з використанням тріски для жінок II групи працездатності. Розроблена страва підвищує рівень забезпеченості добової потреби у харчових волокнах на 6%, поліненасичених жирних кислотах — на 17,5%, кальцію та магнію — на 5,42 та 11,01% відповідно.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шемета, О. О., Дожук, К. М. (2015). Функціональне харчування — новий підхід до здорового способу життя. *Ліки України*, 1(186), 24—27.
2. Dulka, O., Prybylskiy, V. K. uts A., Oliinyk, S., Vitriak, O., Dong, N. P. (2020). The use of rice in the technology of gluten-free fermented non-alcoholic beverages. *Food science and technology*, 14(4): 4—12. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v14i4.1892>.
3. Dulka, O. S., Prybylskiy, V. L., Fedosov, O. L., Kyrpichenkova, O. M., Kuts, A. M., Shydlovska, O. B., Ishchenko1, T. I., Tsyrlunikova, V. V, Bondar, N. P. (2024). Use of chia seeds in non-alcoholic beverage technology. *Journal of Chemistry and Technologies*, 32(1), 163—170. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v32i1>.
4. Мазаракі, А. А. та ін. (2012). *Технологія харчових продуктів функціонального призначення*. Київ: Київський національний торгово-економічний університет.
5. Мазаракі, А. А. та ін. (2014). *Інноваційні технології переробки риби: навч. посіб.* Київ: Київський національний торгово-економічний університет.
6. Mohanty, B., Mahanty, A., Ganguly, S., Mitra, T., Karunakaran, D., & Anandan, R. (2017). Nutritional Composition of Food Fishes and Their Importance in Providing Food and Nutritional Security. *Food Chemistry*.

7. Svidlo, K. V., Evlash, V. V. (2018). *New Technologies of Food Production: Raw Materials, Additives, Quality*: Monograph. Lambert Academic Publishing.

8. Корисні властивості риби, склад річкової і морської риби. HealthUkrPro: веб-сайт. URL: <https://healthukrpro.ru/zdorov-ja/518-korisni-vlastivosti-ribi-sklad-richkovoi-i-morskoj.html> (дата звернення: 10.11.2023 р.)

9. Дітріх, І. В., Ільчук, Н. В., Єфімович, П. Є. (2018). Рибо-овочеві шніцелі функціонального призначення. Наукові праці Національного університету харчових технологій, 24(6), 202—211.

10. Огляд рибного ринку України за 2022 та 2023 роки. веб-сайт. URL: <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/overview-of-the-fish-market-of-ukraine-for-2022-and-2023> (дата звернення: 20.01.2024 р.).

11. Тищенко, В. І., Божко, Н. В., Пасічний, В. М. (2016). Рибний фарш як сировина для виробництва полікомпонентних продуктів харчування. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, 179, 100—107.

12. Після анексії Криму Україна скоротила вилов риби та інших біоресурсів на 63%. LB.UA. веб-сайт. URL: https://lb.ua/economics/2016/02/10/327621_posle_aneksii_krima_ukraina.html (дата звернення: 20.11.2023 р.).

13. Публічний звіт т. в. о. голови Державного агентства меліорації та рибного господарства України Ігоря Клименка. kmu.gov.ua. веб-сайт. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik_2018/zvit2022/Zvit_fish_2022.pdf (дата звернення: 29.11.2023 р.).

14. Тунгусов, І. Скумбрія — калорійність, склад і користь для організму. URL: <https://cross.expert/zdorovoe-pitanie/produkty-pitaniya/skumbriya.html> (дата звернення: 09.10.2023 р.).

15. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії: Наказ від 03.09.2017 р. № 1073. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17> (дата звернення: 09.10.2023 р.).

16. Шумал, М., Дулька, О. (2024). Вплив споживачів на забезпечення якості інноваційної продукції в закладах індустрії гостинності. *Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті*: матеріали 90-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 11—12 квітня, Київ: НУХТ. Ч. 3, 278.

17. Михієнко, Я. А., Дулька, О. С. (2022). Тренди ресторанного бізнесу в умовах сьогодення. Матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої до 70-річчя з дня народження професора В. Ф. Доценка «Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі», 17 травня, Київ: НУХТ. 139.

18. Пасічний, В. М. та ін. (2015). Удосконалення технологій м'ясо-рибних напівфабрикатів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*, 17, 1(4), 76—79.

19. Brandstetter, S., Rueter, J., Curbach, J., Loss, J. (2005). A systematic review on empowerment for healthy nutrition in health promotion. *Public Health Nutrition*, 1(17). <https://doi.org/10.1017/S1368980015000270>.

20. Шидловська, О. Б., Іщенко, Т. І., Дулька, О. С. (2023). Новітня ресторанна справа в індустрії гостинності. *Географія та туризм*, 71, 3—8.

21. Панікарова, Б. О. (2014). Удосконалення технології рибних січених виробів шляхом використання білкової добавки з колагеновмісної сировини: дис. ... к. т. н., спец. 05.18.16 — Технологія продуктів харчування, захищена 30.10.2014. Харківський державний університет харчування та торгівлі.

22. Хімічний склад горіхів. Dovidka.biz.ua. URL: <https://dovidka.biz.ua/himichniy-sklad-gorihiv/> (дата звернення: 23.11.2023 р.).

23. Голінська, Я. А. (2019). *Розробка технології овочевих десертів на основі білих коренів*: дис. ... к. т. н. спец. 05.18.16 — Технологія продуктів харчування, Одеса.