

УДК 640.43:641.5:664-021.414

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.1.35>

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОЛІКОМПОНЕНТНИХ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Кашкано М. А. – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування
Одеського національного технологічного університету
ORCID ID: 0000-0002-8782-9182

Біленька І. Р. – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування
Одеського національного технологічного університету
ORCID ID: 0000-0003-0872-7696

Лазаренко Н. А. – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри технології ресторанного і оздоровчого харчування
Одеського національного технологічного університету
ORCID ID: 0000-0001-9467-3721

Сучасне ресторанне господарство характеризується динамічним розвитком, що обумовлено змінами у споживчих уподобаннях та актуальними тенденціями, серед яких першочерговою є потреба споживачів у функціональних та збалансованих продуктах харчування.

Такі кулінарні вироби, як круп'яні запіканки, завдяки своїй універсальності та можливості комбінування різноманітних інгредієнтів, є перспективним напрямком для розширення асортименту збалансованих продуктів підвищеної харчової цінності. Метою дослідження було створення оптимальних рецептур круп'яних запіканок, що характеризуються високими органолептичними властивостями, збалансованим вмістом нутрієнтів, а також підвищеною харчовою цінністю. Для досягнення поставленої мети було використано метод математичного моделювання, який дозволив систематично підійти до розробки рецептур та оптимізувати співвідношення інгредієнтів.

Оцінка якості розроблених полікомпонентних кулінарних виробів здійснювалася за комплексом показників, що включали аналіз нутрієнтного складу, органолептичні (зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція), фізико-хімічні (вологість, кислотність, вміст сухої речовини) та мікробіологічні показники якості. Для комплексної оцінки якості використано метод функцій бажаності Харрінгтона. Побудована мультиплікативна модель окремих та узагальнених функцій бажаності дозволила інтегрувати різноманітні показники якості в єдиний інтегральний критерій.

Отримана мультиплікативна модель підтверджує значне підвищення основних показників якості нових видів кулінарних виробів порівняно з традиційними аналогами. Розроблені рецептури круп'яних запіканок функціонального призначення характеризуються високими органолептичними властивостями, збалансованим вмістом харчових речовин та підвищеною харчовою цінністю.

Ключові слова: комплексна оцінка якості, полікомпонентні кулінарні вироби, круп'яні запіканки, функціональні продукти, функція бажаності Харрінгтона, моделювання рецептур, збалансованість.

Kashkano M. A., Bilenska I. R., Lazarenko N. A. Comprehensive quality assessment of multi-component culinary products for restaurant establishments

The modern restaurant industry is characterized by dynamic development, which is due to changes in consumer preferences and current trends, among which the primary need for balanced and functional food products is paramount.

Such culinary products as cereal casseroles, due to their versatility and the possibility of combining various ingredients, are a promising direction for the development of balanced

products of increased nutritional value. The aim of the study was to create optimal recipes for cereal casseroles, characterized by high organoleptic properties, balanced nutrient content, as well as increased nutritional value. To achieve this goal, the method of mathematical modeling was used, which allowed a systematic approach to the development of recipes and optimization of the ingredient ratio.

The quality assessment of the developed samples was carried out according to a set of indicators, including nutrient composition, organoleptic (appearance, color, smell, taste, consistency), physicochemical (moisture, acidity, dry matter content) and microbiological indicators. For a comprehensive quality assessment, the Harrington desirability function method was used. The constructed multiplicative model of individual and generalized desirability functions allowed integrating various quality indicators into a single integral criterion. The obtained multiplicative model confirms a significant increase in the main quality indicators of new types of culinary products compared to traditional analogues. The developed recipes with functional properties are characterized by high organoleptic indicators, balanced content of nutrients and increased nutritional value.

Key words: *comprehensive quality assessment, multi-component culinary products, cereal casseroles, functional products, Harrington desirability function, recipe modeling, balance.*

Постановка проблеми. Забезпечення населення повноцінними продуктами харчування є однією з найважливіших проблем сучасності. Неправильне харчування, дисбаланс нутрієнтів та споживання метаболічно неактивних речовин, призводить до розвитку різноманітних аліментарних захворювань. Оптимізація раціону харчування шляхом балансування прийомів їжі є одним з ключових факторів для забезпечення нормального функціонування метаболічних циклів організму. Перспективним напрямком у вирішенні цієї проблеми є розробка персоналізованих харчових композицій на основі натуральних інгредієнтів та розширення асортименту продуктів функціонального призначення. Застосування принципів нутриціології та харчової комбінаторики дозволяє створювати продукти, що враховують індивідуальні потреби людини та сприяють зміцненню здоров'я. Подальші дослідження в даному напрямку є запорукою створення ефективних стратегій для покращення якості харчування населення та профілактики аліментарно-залежних захворювань [1–3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зернові продукти відіграють важливу роль у харчуванні людини, забезпечуючи значну частину раціону [4, 5]. Проте, рослинні протеїни, які містяться в них, не мають збалансованого амінокислотного складу, що знижує споживчу цінність страв та кулінарних виробів, приготовлених виключно з круп. У роботах, що висвітлюють питання моделювання продуктів харчування, зазначається, що досягнення рівня збалансованості складу харчових продуктів та підвищення харчової цінності забезпечується зокрема за рахунок їхньої багатокомпонентності [6, 7].

Застосування методу моделювання рецептур на основі лінійного програмування є важливим інструментом для сфери ресторанного господарства, оскільки дозволяє вирішувати різноманітні завдання, пов'язані з розширенням асортименту, оптимізацією харчової цінності та покращенням споживчих властивостей кулінарних виробів, зокрема круп'яних запіканок. Такий підхід дозволяє проектувати нові рецептури, що враховують потреби споживачів та відповідають сучасним вимогам до якості харчових продуктів.

Ключовим аспектом розробки нових харчових продуктів є обґрунтований вибір базової рецептури та збагачувальних компонентів для досягнення заданих характеристик, зокрема хімічного складу та функціональної спрямованості. Процес проектування передбачає два основні напрями: збільшення концентрації окремих харчових речовин (есенціальних нутрієнтів) або введення до традиційних продуктів інгредієнтів з певною фізіологічною дією.

Мета і завдання дослідження. Мета наукового дослідження полягає у проведенні комплексної оцінки якості круп'яних запіканок, виготовлених за спроектованими полікомпонентними рецептурами, порівняно з існуючими аналогами. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести ґрунтовний аналіз існуючих рецептур круп'яних запіканок з метою виявлення їхніх переваг та недоліків, а також визначення сучасних тенденцій у сфері здорового харчування;
- спроектувати рецептури круп'яних запіканок, враховуючи сучасні тенденції здорового харчування, потреби споживачів та результати аналізу існуючих рецептур методом математичного моделювання;
- здійснити комплексну оцінку якості розроблених зразків за різноманітними показниками, включаючи: аналіз нутрієнтного складу, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні;
- провести порівняння розроблених рецептур з традиційними аналогами за основними показниками якості, такими як харчова цінність, органолептичні властивості та інші.

Виклад основного матеріалу дослідження. У даному дослідженні об'єктом аналізу були обрані круп'яні запіканки. Цей вид кулінарної продукції представлений в сфері ресторанного господарства відносно вузько, а розширення асортименту зазвичай зводиться до варіювання декількох видів круп та додавання різних смакових компонентів.

Для створення полікомпонентних запіканок функціонального призначення із заданими властивостями було використано метод комп'ютерного моделювання рецептур за допомогою табличного процесора Excel [8]. Ключовим завданням, яке реалізовано за допомогою цільової функції, було досягнення збалансованого вмісту поживних речовин у кулінарних виробках.

У результаті розробки рецептур були створені нові різновиди запіканок «Зерновий баланс» та «Зерниста норма». В якості кулінарного виробу-прототипу була використана запіканка «Пшенична» [9]. Завдяки розширенню вмісту круп до декількох видів одній рецептурі, вдалося досягти збалансованого співвідношення білків, жирів та вуглеводів у складі кулінарних виробів. Уведення спеціальних інгредієнтів сприяло покращенню органолептичних характеристик, таких як смак, аромат та текстура, а також підвищило вміст біологічно активних речовин, що позитивно впливає на харчову цінність готових кулінарних виробів. Розроблені рецептури круп'яних запіканок наведено в табл. 1.

У розроблених рецептурах кількість доданого цукру значно зменшено порівняно з традиційним варіантом (у 2,5–3,3 рази для рецептур № 1 та № 2 відповідно). Замість маргарину, що входить до класичної рецептури, використано вершкове масло. Рецептури збагачено такими компонентами, як імбир, куркума та кедрові горіхи, які мають корисні властивості. Вміст яєчного білка збільшено вдвічі для підвищення харчової цінності продукту та покращення структурних показників кулінарних виробів. Науково обґрунтоване удосконалення рецептурного складу забезпечило розробку полікомпонентних кулінарних виробів функціонального призначення.

Оскільки розробка рецептур запіканок базувалася на комп'ютерному моделюванні, наступним кроком після їх проектування стала експертна оцінка органолептичних властивостей готових виробів. Комп'ютерне моделювання рецептур враховувало харчову та біологічну цінність компонентів, проте для підтвердження якості готових виробів необхідно було також дослідити їх фізико-хімічні властивості та оцінити показники безпечності.

Таблиця 1

Рецептури полікомпонентних круп'яних запіканок

Інгредієнти	Обмеження на рецептурний вміст, %	Масова частка в рецептурі, %	Обмеження на рецептурний вміст, %	Масова частка в рецептурі, %
	Рецептура № 1 «Зерновий баланс»		Рецептура № 2 Запіканка «Зерниста норма»	
Пшоно	23,0...28,0	26,5	-	-
Крупа гречана	15,0...20,0	20,0	-	-
Крупа рисова	10,0...15,0	12,5	-	-
Крупа перлова	-	-	25,0...30,0	26,0
Крупа пшенична	-	-	20,0...25,0	21,2
Кукурудзяна крупа	-	-	8,0...15,0	10,0
Яйця курячі	23,0...29,0	28,2	23,0...29,0	27,0
Імбир	4,0...6,0	4,5	-	-
Масло вершкове	3,0...5,0	4,0	3,0...5,0	3,5
Куркума	0,5...1,0	1,0	-	-
Горіх кедровий	-	-	4,0...8,0	4,0
Горіх волоський	-	-	5,0...7,0	5,0
Цукор-пісок	3,0...4,0	3,0	3,0...4,0	3,0
Цукор ванільний	0,2...0,3	0,3	0,2...0,3	0,3
Всього, %	-	100	-	100

З метою отримання інтегральної оцінки якості розроблених запіканок, яка б охоплювала всі аспекти досліджуваних кулінарних виробів, було застосовано мультиплікативну адитивну модель комплексної оцінки, що базується на середньозважених арифметичних величинах [10]. Ключова перевага цієї моделі (1) полягає в тому, що вона відображає взаємозв'язок між окремими та комплексними показниками якості.

$$K_o = \sum_{i=1}^n M_i \cdot K_i \quad (1)$$

де K_o – узагальнений показник якості;

M_i – коефіцієнт вагомості i -го показника якості;

K_i – відносний показник якості.

Для отримання комплексної оцінки якості зразків запіканок було досліджено наступні групи показників, визначення яких проводили відповідно до діючих стандартів та методик:

P_1 – органолептичні показники ($P_{1.1}$ – зовнішній вигляд, $P_{1.2}$ – колір, $P_{1.3}$ – смак, $P_{1.4}$ – запах, $P_{1.5}$ – текстура);

P_2 – фізико-хімічні показники ($P_{2,1}$ – масова частка вологи, $P_{2,2}$ – масова частка цукру, $P_{2,3}$ – кислотність);

P_3 – показники харчової цінності ($P_{3,1}$ – масова частка білків, $P_{3,2}$ – масова частка жирів, $P_{3,3}$ – масова частка вуглеводів, $P_{3,4}$ – енергетична цінність);

P_4 – показники біологічної цінності (вміст незамінних амінокислот: $P_{4,1}$ – валіну, $P_{4,2}$ – ізолейцину, $P_{4,3}$ – лейцину, $P_{4,4}$ – лізину, $P_{4,5}$ – метіоніну, $P_{4,6}$ – треоніну, $P_{4,7}$ – фенілаланіну, $P_{4,8}$ – триптофану);

P_5 – показник безпеки (P_5 – КМАФАнМ).

Згідно з принципами кваліметрії, значення одиничного показника якості та якості продукції в цілому необхідно оцінювати шляхом порівняння з базовим або еталонним значенням. Базові показники якості круп'яних запіканок відповідали вимогам нормативно-технічної документації для досліджуваного виду кулінарних виробів. Першим етапом в отриманні комплексного показника якості було визначення відносних показників. Так, частковий критерій q_i – це відносний показник, який приймає значення від 0 до 1 залежно від значення фактора моделювання (наприклад, вмісту нутрієнтів у складі рецептури). Для знаходження часткового критерію використовували функцію бажаності Харрінгтона [10, 11], що дозволяє перетворити фактор моделювання на безрозмірну величину, яка виступає показником відповідності його значення еталону.

Наступним етапом дослідження було визначення вагових коефіцієнтів для кожної групи показників якості – як внутрішньогрупових, так і міжгрупових. Для цього було використано експертний метод: група експертів надала свої оцінки щодо важливості кожного окремого показника якості.

Отримані результати слугували основою для обчислення вагових коефіцієнтів, які згодом були задіяні у подальших розрахунках. Важливо зазначити, що сума вагових коефіцієнтів для кожної групи показників якості повинна була відповідати певному значенню, яке було задано у формулі (3).

$$\sum_{i=1}^n M_i = 1 \quad (3)$$

де M_i – коефіцієнт вагомості i -го показника ($M_i > 0$);

n – число показників якості продукції.

$$M_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N M_{ij}, \quad i = 1, 2, 3 \dots n \quad (4)$$

де M_i – середнє арифметичне значення коефіцієнта вагомості i -го показника якості; N – число експертів;

M_{ij} – коефіцієнт вагомості i -го показника ($j=1, 2, 3 \dots N$).

Дослідження та подальша обробка даних дозволили отримати натуральні та відносні показники якості запіканок: «Зерновий баланс» (O1), «Зерниста норма» (O2). Результати наведено в табл. 2.

Застосування функції бажаності Харрінгтона, що виражена в безрозмірних одиницях, дає змогу оцінювати показники якості розроблених виробів з використанням різних параметрів та діапазонів значень. Водночас, застосована адитивна модель комплексної оцінки дає змогу отримати узагальнену оцінку якості окремих показників досліджуваних зразків круп'яних запіканок функціонального призначення (таблиця 3).

Таблиця 2

**Відносні показники якості полікомпонентних запіканок
«Зерновий баланс» та «Зерниста норма»**

Показники якості P_i	Одиниці вимірювання	Коефіцієнт вагомості M_i	Значення показників якості		Відносні показники якості		
			O_1	O_2	KP_i	O_1	O_2
$P_{1,1}$	Бали	0,20	4,8	4,9	$KP_{1,1}$	0,96	0,98
$P_{1,2}$		0,15	4,8	4,8	$KP_{1,2}$	0,96	0,96
$P_{1,3}$		0,15	4,9	4,9	$KP_{1,3}$	0,98	0,98
$P_{1,4}$		0,25	4,8	4,8	$KP_{1,4}$	0,96	0,96
$P_{1,5}$		0,25	4,9	5	$KP_{1,5}$	0,98	1,00
$P_{2,1}$	%	0,30	40,1	41,5	$KP_{2,1}$	0,98	1,00
$P_{2,2}$	%	0,30	3	4	$KP_{2,2}$	1,00	0,75
$P_{2,3}$	од. рН	0,40	7,5	7,6	$KP_{2,3}$	1,00	1,00
$P_{3,1}$	г	0,30	12,5	10	$KP_{3,1}$	1,00	0,83
$P_{3,2}$	г	0,20	8,1	9,9	$KP_{3,2}$	0,68	0,83
$P_{3,3}$	г	0,30	50,7	40,1	$KP_{3,3}$	1,00	0,84
$P_{3,4}$	кДж	0,20	325,7	289,5	$KP_{3,4}$	0,94	0,83
$P_{4,1}$	г	0,10	0,5	0,5	$KP_{4,1}$	0,83	0,83
$P_{4,2}$	г	0,20	0,6	0,5	$KP_{4,2}$	1,00	0,83
$P_{4,3}$	г	0,10	0,9	0,7	$KP_{4,3}$	1,00	0,78
$P_{4,4}$	г	0,20	0,6	0,5	$KP_{4,4}$	1,00	0,83
$P_{4,5}$	г	0,10	0,3	0,2	$KP_{4,5}$	0,75	0,50
$P_{4,6}$	г	0,10	0,4	0,3	$KP_{4,6}$	1,00	0,75
$P_{4,7}$	г	0,10	0,5	0,5	$KP_{4,7}$	1,00	1,00
$P_{4,8}$	г	0,10	0,2	0,2	$KP_{4,8}$	1,00	1,00
P_5	КУО/1г	1,0	$0,32 \cdot 10^3$	$0,34 \cdot 10^3$	KP_5	0,94	0,88

Таблиця 3

**Часткові та узагальнені функції бажаності основних показників якості
досліджуваних зразків круп'яних запіканок**

Зразки	Відносні показники якості					Узагальнені показники якості K_0
	$MP_1 \cdot KP_1$	$MP_2 \cdot KP_2$	$MP_3 \cdot KP_3$	$MP_4 \cdot KP_4$	$MP_5 \cdot KP_5$	
MP_i	0,2	0,15	0,25	0,25	0,15	
Запіканка «Пшенична» (контроль)	0,17	0,14	0,2	0,14	0,13	0,78
Запіканка «Зерновий баланс»	0,19	0,18	0,27	0,19	0,14	0,97
Запіканка «Зерниста норма»	0,21	0,14	0,25	0,16	0,13	0,89

Застосування мультиплікативної моделі, що базується на узагальненій функції бажаності, наочно ілюструє покращення якісних характеристик розроблених полікомпонентних запіканок порівняно з традиційним аналогом (рис. 1). Ця модель дозволяє візуалізувати позитивну динаміку комплексного показника якості за рахунок удосконалення рецептурного складу.

Застосована методологія дозволяє оцінити вплив ключових параметрів якості полікомпонентних запіканок на формування інтегрального показника якості готових кулінарних виробів. Зокрема, встановлено, що у розроблених рецептурах вміст білка на 33–45% вищий та відповідає фізіологічній нормі порівняно з існуючими аналогами.

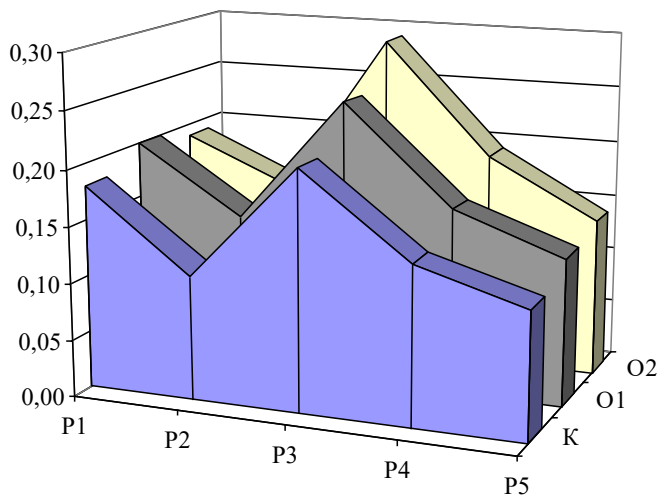


Рис. 1. Мультиплікативна модель відносних функцій бажаності основних показників якості круп'яних запіканок функціонального призначення: К – запіканка «Пшенична» (контроль), $K_0 = 0,78$; O_1 – рецептура № 1, запіканка «Зерновий баланс», $K = 0,97$; O_2 – рецептура № 2, Запіканка «Зерниста норма», $K = 0,89$

Джерело: розроблено автором

В результаті дослідження встановлено підвищення харчової цінності кулінарних виробів (на 24 % для запіканки «Зерновий баланс», а також на 18 % для запіканки «Зерниста норма») та їхньої біологічної цінності (в середньому на 15 %).

Висновки. Оптимізація нутрієнтного складу рецептур сприяє не тільки розширенню асортименту круп'яних запіканок, але й покращенню якісних характеристик цієї категорії кулінарної продукції. Застосування мультиплікативної моделі відносних функцій бажаності для оцінки якості запіканок продемонструвало, що комплексний показник якості розроблених зразків перевищує аналогічний показник для традиційних рецептур на 15–22 %.

Таким чином, математичне моделювання рецептур є ефективним інструментом для оптимізації споживчих властивостей харчових продуктів. Воно забезпечує не тільки удосконалення балансу основних поживних речовин, але й підвищення харчової та біологічної цінності продукту, сприяючи розширенню асортименту функціональних продуктів харчування. Отже, використання математичного моделювання рецептур є перспективним напрямком у створенні нових харчових

продуктів з покращеними споживчими властивостями та підвищеними показниками якості.

Комплексна оцінка якості, отримана на основі мультиплікативної моделі відносних функцій бажаності, підтверджує ефективність математичного моделювання, зокрема кулінарних виробів функціонального призначення. Застосування даного методу забезпечує можливість інтегрального врахування різноманітних аспектів якості продукту, зокрема органолептичних властивостей (смак, колір, запах), фізико-хімічних показників (вміст вологи, кислотність, тощо), харчової та біологічної цінності (вміст білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінералів), а також безпечності для споживання.

Мультиплікативна модель відносних функцій бажаності, за рахунок своєї комплексності та системності, надає змогу не тільки оцінити існуючі рецептури, але й оптимізувати їх з метою досягнення високих споживчих характеристик готових продуктів. Такий підхід є особливо актуальним у розробці нових видів кулінарної продукції, де необхідно враховувати безліч факторів для забезпечення високої якості та конкурентоспроможності на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Poole N., Donovan J., Erenstein O. Agri-nutrition research: revisiting the contribution of maize and wheat to human nutrition and health. *Food Policy*. 2021. Vol. 100. P. 216–228.
2. Farag M. A., Abib B., Qin Z., Ali S.E. Dietary macrominerals: Updated review of their role and orchestration in human nutrition throughout the life cycle with sex differences. *Current Research in Food Science*. 2023. Vol. 6. P. 123–134.
3. Шульгай А. Г., Сатурський О. В., Сатурська Г. С., Панчишин Н. Я. Роль центрів громадського здоров'я у вирішенні проблем харчування та профілактиці розладів харчової поведінки. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2022. Вип. 1. С. 5–10.
4. Стеценко Н. О. Конструювання багатокomпонентних харчових продуктів заданої біологічної цінності з використанням інформаційних технологій. *Scientific knowledge, aesthetic creativity and social practices : proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, January 23–24, 2023. Athens, Greece*. 2023. P. 76–78.
5. Матвєєва Т.В. Проектування рецептур комбінованого продукту підвищеної біологічної цінності, з високими споживчими характеристиками. *Хімія, біо- і фармацевтологія, екологія та економіка в харчовій, косметичній та фармацевтичній промисловості* : зб. матеріалів 12-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 18–19 листопада 2024 р. Харків, 2024. С. 42–44.
6. Старовойтова С.О. Бактеріотерапевтичні препарати та функціональні продукти харчування на основі рослинної сировини. *Наука, практика та освіта* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Київ. 2021. С. 352–356.
7. Пересічний М.І., Пересічна С.М. Поживна цінність круп'яних страв з дієтичними добавками геродієтичного призначення. *Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]*. 2010. Вип. 38 (1). С. 218–220.
8. Котлик С.В., Соколова О.П., Корнієнко Ю.К. Застосування математичних моделей та програмного забезпечення для проектування нових харчових продуктів. *Інформаційні технології і автоматизація – 2022* : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. Конференції. Одеса. 2022. С. 37–41.
9. Здобнов А. І., Циганенко В. А., Пересічний М. І. Збірник рецептур страв і кулінарних виробів: для підприємств громадського харчування. Київ, 2008. 656 с.
10. Лозова Т. М., Сирохман І. В. Управління якістю та безпечністю харчових продуктів. Львів, 2020. 436 с.

11. Управління якістю продуктів з рослинної сировини та молока: навчальний посібник / Павлюк Р. Ю. та ін. Харків: Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі, 2021. 126 с.

REFERENCES:

1. Poole, N., Donovan, J., Erenstein, O. (2021). Agri-nutrition research: revisiting the contribution of maize and wheat to human nutrition and health. *Food Policy*. Vol. 100. P. 216–228. [in English].
2. Farag, M.A., Abib, B., Qin, Z., Ali, S.E. Dietary macrominerals: Updated review of their role and orchestration in human nutrition throughout the life cycle with sex differences. *Current Research in Food Science*. 2023. Vol. 6. P. 123–134. [in English].
3. Shulhai, A.H., Saturskyi, O. V., Saturska, H.S., Panchyshyn, N.Ya. (2022) Rol tsentriv hromadskoho zdorovia u vyrishenni problem kharchuvannia ta profilaktytsi rozladi kharchovoi povedinky. [The role of public health centers in addressing nutrition issues and preventing eating disorders]. *Visnyk sotsialnoi hihieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy. Vyp. 1. S. 5–10*. [in Ukrainian].
4. Stetsenko N.O. (2023). Konstruiuvannia bahatokomponentnykh kharchovykh produktiv zadanoi biolohichnoi tsinnosti z vykorystanniam informatsiinykh tekhnolohii. [Designing multicomponent food products of a given biological value using information technologies]. *Scientific knowledge, aesthetic creativity and social practices : proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference*, January 23–24, 2023. Athens, Greece. P. 76–78. [in Ukrainian].
5. Matvieieva T.V. (2024). Proektuvannia retseptur kombinovanoho produktu pidvyshchenoi biolohichnoi tsinnosti, vysokymy spozhyvchymy kharakterysty-kamy. [Designing recipes for a combined product of increased biological value and high consumer characteristics]. *Khimiia, bio- i farmtekhnolohii, ekolohiia ta ekonomika v kharchovii, kosmetychnii ta farmatsevtychnii promyslovosti: zb. materialiv 12-yi Mizhnar. nauk.-prakt. konf., 18–19 lystopada 2024 r. Kharkiv. S. 42–44*. [in Ukrainian].
6. Starovoitova, S.O. Bakterioterapevtychni preparaty ta funktsionalni produkty kharchuvannia na osnovi rosllynnoi syrovyny. [Bacteriotherapeutic drugs and functional foods based on plant materials]. *Nauka, praktyka ta osvita: materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii. Kyiv. 2021. S. 352–356*. [in Ukrainian].
7. Peresichnyi, M.I., Peresichna, S.M. (2010). Pozhyvna tsinnist krupianykh strav z diietychnymy dobavkamy herodiietychnoho pryznachennia. [Nutritional value of cereal dishes with dietary supplements for gerodietic purposes]. *Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii. Vyp. 38 (1). S. 218–220*. [in Ukrainian].
8. Kotlyk, S.V., Sokolova, O.P., Korniienko, Yu.K. (2022). Zastosuvannia matematychnykh modelei ta prohramnoho zabezpechennia dlia proektuvannia novykh kharchovykh produktiv. [Application of mathematical models and software to design new food products]. *Informatsiini tekhnolohii i avtomatyzatsiia – 2022 : materialy XV Mizhnar. nauk.-prakt. Konferentsii. Odesa. S. 37–41*. [in Ukrainian].
9. Zdobnov, A. I., Tsyhanenko, V. A., Peresichnyi, M.I. (2008). Zbirnyk retseptur strav i kulinarykh vyrobiv: dlia pidpriemstv hromadskoho kharchuvannia. [Collection of recipes for dishes and culinary products: for catering establishments]. Kyiv, 656 s. [in Ukrainian].
10. Lozova, T.M., Syrokhman, I.V. (2020). Upravlinnia yakistiu ta bezpechnistiu kharchovykh produktiv. [Food quality and safety management]. Lviv. 436 s. [in Ukrainian].
11. Pavliuk R. Yu. ta in. (2021). Upravlinnia yakistiu produktiv z rosllynnoi syrovyny ta moloka: navchalnyi posibnyk. [Quality management of vegetable and milk products: a training manual] / Kharkiv: Khark. derzh. un-t kharchuvannia ta torhivli. 126 s. [in Ukrainian].