

УДК 664.68:664.85:613.22

doi: doi:10.20998/2413-4295.2025.02.14

## МОДЕЛЮВАННЯ РЕЦЕПТУРИ МУЛЬТИЗЛАКОВИХ ПУДИНГІВ ІЗ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЮ СИРОВИНОЮ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

**М. Є. СЕРДЮК<sup>1</sup>, В. М. БАНДУРА<sup>1\*</sup>, Т. О. КОЛІСНІЧЕНКО<sup>2</sup>, К. А. СЕФІХАНОВА<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Кафедра готельно-ресторанної справи та туризму, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, УКРАЇНА

<sup>2</sup> Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, УКРАЇНА

<sup>3</sup> Відокремлений підрозділ «Дніпровський факультет менеджменту і бізнесу» Київського університету культури, Дніпро, УКРАЇНА

\* e-mail: vbandura@nubip.edu.ua

**АНОТАЦІЯ** Акцентовано увагу на моделюванні рецептури мультизлакових пудингів з плодово-ягідною сировиною для здорового дитячого харчування. Нові рецепти мультизлакових пудингів з фруктово-ягідними інгредієнтами розроблялися шляхом експерименту. Для визначення оптимального складу продукту було застосовано підходи харчової комбінаторики, які базуються на ретельному аналізі властивостей сировинних компонентів, зокрема вмісту біологічно активних сполук. У процесі створення інноваційних функціональних мультизлакових пудингів з використанням фруктово-ягідної сировини в усіх дослідних зразках застосовували молоко, подрібнені вівсяні та пшеничні пластівці, а також фруктово-ягідне пюре. На основі результатів проведених досліджень було створено чотири варіанти рецептур мультизлакових пудингів з фруктово-ягідними наповнювачами. Перші два варіанти містили коров'яче (рецептурна композиція 1) або козяче (рецептурна композиція 2) молоко, вівсяні та пшеничні пластівці, пюре абрикоса, банана та обліпихи, а також закваску для йогурту «Актімель». Рецептурна композиція 3 та рецептурна композиція 4 повторювали склад перших двох, але замість абрикосового пюре використовували пюре з плодів груші. Дегустаційна оцінка показала, що найкращі органолептичні властивості мали пудинги з пюре плодів груші. При цьому найбільш калорійним (861,398 ккал на кілограм) виявився пудинг, приготований на козячому молоці з додаванням грушевого пюре (рецептурна композиція 4). Результати досліджень свідчать, що рецептурні композиції, збагачені абрикосовим пюре, демонструють високі показники вмісту мінеральних речовин і вітамінів, що дозволяє віднести їх до категорії функціональних продуктів. Завдяки збалансованому складу та оптимальному співвідношенню поживних компонентів, розроблені пудинги на основі плодово-ягідної сировини відповідають вимогам дитячого харчування та можуть бути рекомендовані для дітей віком від 8 місяців. Водночас необхідно враховувати поступове введення даного продукту в раціон дитини, що забезпечить можливість контролю індивідуальної переносимості та запобігання розвитку алергічних реакцій.

**Ключові слова:** мультизлаковий пудинг; коров'яче молоко; козяче молоко; вівсяні пластівці; пшеничні пластівці; пюре з фруктів; мінеральний та вітамінний склад.

## MODELING OF A RECIPE FOR MULTI-INGREDIENT PUDDING WITH FRUIT AND BERRY RAW MATERIALS FOR HEALTHY CHILDREN'S NUTRITION

**M. SERDYUK<sup>1</sup>, V. BANDURA<sup>1</sup>, T. KOLISNYCHENKO<sup>2</sup>, K. SEFIKHANOVA<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, UKRAINE

<sup>2</sup> Dmytro Motornyi Tavria state agrotechnological university Zaporizhzhia, UKRAINE

<sup>3</sup> Separate Unit of the "Dnipro Faculty of Management and Business of the Kyiv University of Culture", Dnipro, UKRAINE

**ABSTRACT** The focus is on modeling the recipe for multi-grain puddings with fruit and berry ingredients for healthy children's nutrition. New recipes for multi-grain puddings with fruit and berry ingredients were developed through experimentation. To determine the best composition, the principles of food combinatorics were used, which involves creating products based on a detailed study of the properties of raw materials, especially the content of biologically active substances. To develop innovative functional multi-grain puddings based on fruit and berry raw materials, milk, crushed oat and wheat flakes, as well as fruit and berry puree were used in all experiments. Based on the results of the research, four variants of recipes for multi-grain puddings with fruit and berry fillers were created. The first two options contained cow's (recipe composition 1) or goat's (recipe composition 2) milk, oat and wheat flakes, apricot, banana and sea buckthorn puree, as well as the starter for yogurt "Aktimel". Recipe composition 3 and recipe composition 4 repeated the composition of the first two, but instead of apricot puree, pear puree was used. The tasting evaluation showed that the best organoleptic properties were puddings made from pear puree. At the same time, the pudding prepared on goat's milk with the addition of pear puree (recipe composition 4) turned out to be the most caloric (861.398 kcal per kilogram). The results of the studies show that recipe compositions enriched with apricot puree demonstrate high levels of mineral substances and vitamins, which allows them to be classified as functional products. Due to the balanced composition and optimal ratio of nutritional components, the developed puddings based on fruit and berry raw materials meet the requirements of baby food and can be recommended for children aged 8 months and older. At the same time, it is necessary to take into account the gradual

*introduction of this product into the child's diet, which will provide the ability to control individual tolerance and prevent the development of allergic reactions.*

**Keywords:** multi-cereal pudding; cow's milk; goat's milk; oatmeal; wheat flakes; fruit puree; mineral and vitamin composition.

## Вступ

Забезпечення дітей якісним, збалансованим та корисним харчуванням визначено одним із першочергових завдань сучасної харчової промисловості. Раціон дитини має містити повний спектр необхідних поживних речовин, вітамінів, мікро- та макроелементів, що є критично важливим для її гармонійного фізичного та когнітивного розвитку. Десертні вироби, які відповідають вимогам дитячого харчування, мають особливе значення, оскільки вони здатні підвищувати харчову цінність, гарантувати безпечність та мати привабливі органолептичні властивості, тим самим сприяючи здоровому розвитку дитини.

Мультизлакові пудинги з фруктами та ягодами є перспективним рішенням для дитячого харчування. Завдяки поєднанню злаків з плодово-ягідною сировиною, ці десерти багаті на клітковину, природні антиоксиданти, вітаміни групи В, залізо, калій та інші корисні компоненти, що сприяють здоровому травленню, зміцненню імунітету та забезпеченню енергією.

Різноманітні смаки споживачів спонукають харчову промисловість шукати нові продукти та розширювати їхній асортимент. Пудинги, завдяки своїй легкості та гарній засвоюваності, є популярним вибором, який часто вводять у раціон з раннього дитинства.

Пудинги – це популярний продукт, який вводять у дитячий раціон з раннього віку завдяки їхній легкій засвоюваності. Мінімальна кількість інгредієнтів робить їх особливо підходящими для малюків. Основними джерелами енергії в них є вуглеводи та крохмаль, які сприяють зростанню та розвитку дітей [1]. Крохмаль отримують із різних рослинних джерел, таких як рис, кукурудза, тапіока, пшениця, банани тощо. Наприклад, рисовий крохмаль вважається гіпоалергенним, оскільки не містить алергенних білків [2]. У процесі травлення  $\alpha$ -амілаза сприяє розщепленню крохмалю до олігосахаридів [3], після чого ліміт декстриназа, глюкоамілаза, мальтаза, сахараза та лактаза забезпечують його подальше засвоєння.

Коров'яче молоко може виступати харчовим алергеном, особливо через можливу реакцію дитячого організму на казеїн і  $\beta$ -лактоглобулін [4]. Проте воно є важливим компонентом збалансованого харчування завдяки високій якості білків і вмісту вітамінів [5]. Вік, у якому вводять молочні продукти, залежить від рекомендацій кожної країни, але зазвичай це відбувається у проміжку від 8 до 12 місяців.

Вівсяні та пшеничні пластівці є цінним джерелом клітковини, яка важлива для здорового травлення, запобігання запорам, відчуття ситості та загального здоров'я дитини. Вони також містять

необхідні вітаміни групи В, Е, залізо, магній та інші мікроелементи, що підтримують важливі функції організму.

Солодкий смак – це перший смак, який дитина розпізнає, оскільки він притаманний грудному молоку. Підсвідомо він асоціюється з відчуттям безпеки та радості [6]. Крім того, солодкий смак пов'язаний із джерелом енергії, адже організм розщеплює їжу до глюкози для підтримки життєдіяльності. Сучасні дослідження свідчать, що продукти, позначені як більш корисні (наприклад, без цукру чи шоколаду), сприймаються як менш смачні та менш привабливі [7].

Заміна цукру повністю або частково в десертах вже давно практикується [8]. Найчастіше його замінюють медом, а також іншими натуральними чи штучними підсолоджувачами. Фрукти давно визнані корисним компонентом раціону, оскільки містять біоактивні сполуки, такі як поліфеноли, мінерали, вітаміни та органічні кислоти. Вуглеводний склад фруктів переважно формується за рахунок моно- та дисахаридів, серед яких домінують сахароза, глюкоза та фруктоза [9]. Завдяки своєму природному смаку та приємному аромату фрукти є перспективним доповненням до здорового харчування. У технології десертних виробів фруктова сировина застосовується як у свіжому, так і в сушеному стані, залежно від рецептурного призначення та бажаних органолептичних властивостей продукту. Однак при розробці десертів для дітей слід уникати потенційно алергенних фруктів, таких як ягоди, цитрусові, персики з пухнастою шкіркою, ананаси тощо [10].

Правильне харчування у дитячому та ранньому віці є ключовим фактором для повноцінного розвитку, росту та здоров'я дитини. Воно забезпечує організм необхідними поживними речовинами, що задовольняють фізіологічні та харчові потреби. Особливе значення мають компоненти, які не синтезуються людським організмом і повинні надходити з їжею, зокрема вітаміни та мінерали [11].

Останнім часом зростає інтерес до козячого молока завдяки його унікальним властивостям, таким як легша засвоюваність [12], гіпоалергенність [13] і здатність доставляти пробіотики [14]. Проте виробництво ферментованих продуктів на його основі стикається з технологічними труднощами, зокрема з крихкістю коагуляту та специфічним козячим присмаком [15]. Менша твердість таких продуктів пояснюється нижчим вмістом  $\alpha$ -S1-казеїну, підвищеною міцелярною дисперсією та вищою концентрацією колоїдного кальцію [16]. Харчова цінність йогурту з козячого молока зазвичай визначається високим вмістом білків, кальцію, фосфору, а також вітамінів А і D, що робить його корисним для здоров'я [17].

Щоб зробити йогурт з козячого молока більш привабливим і замаскувати його специфічний запах, до рецептури можна додавати фрукти. Вони не тільки надають продукту яскравий колір, але й сприяють продовженню терміну його зберігання завдяки біологічно активним компонентам. Цю гіпотезу підтверджують і інші дослідники [18].

### Мета роботи

Розробити рецептуру мультизлакових пудингів на основі плодово-ягідної сировини для дитячого харчування.

### Виклад основного матеріалу

Розробка мультизлакового пудингу на основі фруктово-ягідної сировини поєднує традиційні технології виробництва кисломолочних продуктів, зокрема йогурту, із сучасними тенденціями збагачення харчових продуктів корисними компонентами, такими як злаки та фруктово-ягідні пюре. Мультизлаки та фруктово-ягідні пюре є цінним джерелом вітамінів і мінералів, необхідних для здорового розвитку дитини.

Для розробки інноваційних функціональних мультизлакових пудингів на основі фруктово-ягідної сировини в усіх експериментах використовували молоко, подрібнені вівсяні та пшеничні пластівці, а також фруктово-ягідне пюре.

У процесі розробки інноваційних функціональних мультизлакових пудингів на основі фруктово-ягідної сировини в усіх експериментальних зразках застосовували стандартну композицію базових інгредієнтів, до складу якої входили молоко, подрібнені вівсяні та пшеничні пластівці, а також фруктово-ягідне пюре.

В першому та другому дослідних варіантах як рідку основу використовували коров'яче молоко в поєднанні з абрикосовим, банановим і обліпиховим пюре – у першому варіанті та грушевим, банановим, обліпиховим пюре – відповідно у другому.

У третьому та четвертому зразках застосовували аналогічні фруктові суміші, однак замість коров'ячого використовували козяче молоко.

В усіх дослідних варіантах для сквашування використовували бактеріальну закваску для йогуртів «Актімель».

Нові рецепти мультизлакових пудингів з фруктово-ягідними інгредієнтами розроблялися шляхом експерименту.

Для визначення найкращого складу використовували принципи харчової комбінаторики, що передбачає створення продуктів на основі детального вивчення властивостей сировини, особливо вмісту біологічно активних речовин.

Структурно-компонентний склад експериментальних рецептур мультизлакових

пудингів з використанням плодової сировини наведено в табл.1.

Таблиця 1 – Структурно-компонентний склад експериментальних рецептур

Інгредієнти	Масова частка інгредієнтів, г/1000г			
	PK1	PK2	PK3	PK4
Молоко пастеризоване коров'яче, 3,2% козяче, 4%	800 -	800 -	- 800	- 800
Пластівці мелені вівсяні пшеничні	36 36	36 36	36 36	36 36
Пюре з плодів: абрикоси банани обліпихи груші	50 50 20 -	- 50 20 50	50 50 20 -	- 50 20 50
Закваска	8	8	8	8

Для зразків, отриманих у результаті експериментального дослідження, було проведено сенсорний аналіз відповідно до стандартної методики, викладеної у джерелі [19].

Сенсорну оцінку здійснювали за п'ятибальною шкалою. Для кожного сенсорного показника – смаку, аромату, кольору та консистенції – була сформована деталізована шкала оцінювання, яка враховувала комплексний спектр характерних ознак.

Окрім того, для кожного дослідного зразка було визначено енергетичну цінність розрахунковим методом.

Пудинги, виготовлені з використанням плодово-ягідної сировини, характеризувалися м'яким кисломолочним смаком із помірною солодкістю та виразним пряним ароматом. Структура продуктів була однорідною, середньої густини, без наявності газових включень, з рівномірним розподілом дрібних частинок. Загалом усі дослідні зразки мали задовільні сенсорні властивості, однак найвищі бали за сукупністю характеристик отримали пудинги, приготовані на основі козячого молока, зокрема варіант із додаванням грушевого пюре.

Для візуалізації сенсорного профілю мультизлакових пудингів, зокрема таких параметрів, як смак, аромат, колір і консистенція, було побудовано профілограми (рис. 1–4), які дали змогу графічно відобразити інтенсивність кожної з оцінених властивостей.

Енергетична цінність харчових продуктів визначається як кількість енергії, що вивільняється в процесі повного біологічного окиснення основних поживних речовин. Згідно з загальноприйнятими енергетичними коефіцієнтами, 1 г засвоєних вуглеводів забезпечує 3,75 ккал, 1 г ліпідів – 9,0 ккал, 1 г білків – 4,0 ккал [20].

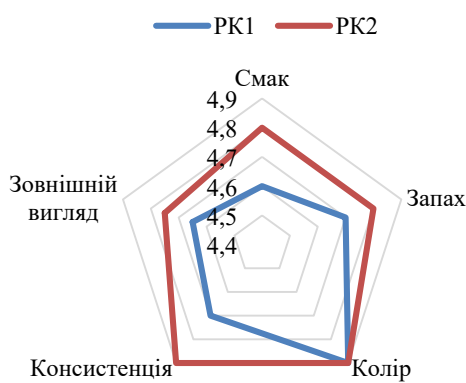


Рис. 1 – Сенсорний профіль мультизлакових пудингів PK1, PK2

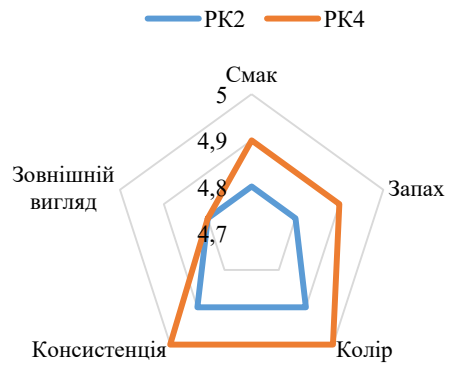


Рис. 4 – Сенсорний профіль мультизлакових пудингів PK2, PK4

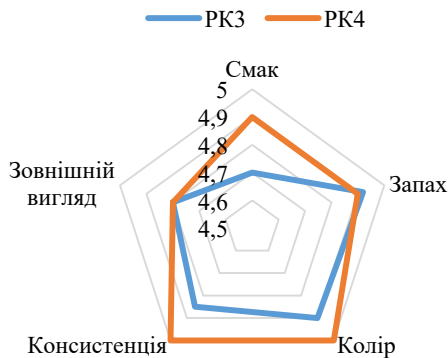


Рис. 2 – Сенсорний профіль мультизлакових пудингів PK3, PK4

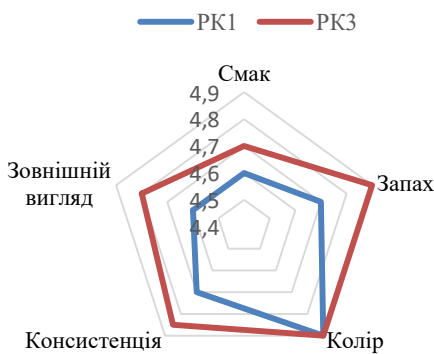


Рис. 3 – Сенсорний профіль мультизлакових пудингів PK1, PK3

Розрахунок енергетичної цінності розроблених мультизлакових пудингів здійснювали з урахуванням вмісту основних макронутрієнтів, зокрема білків, жирів і вуглеводів у кожному з компонентів рецептури відповідно до зазначених енергетичних еквівалентів. Сумарний вміст макронутрієнтів для кожної рецептури представлено в табл. 2.

Таблиця 2 – Вміст макронутрієнтів у складі пудингів, г/100г

Рецептурна композиція	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
PK1	3,21±0,12	2,97±0,43	10,48±2,45
PK2	3,37±0,34	3,77±0,21	10,32±1,12
PK3	3,19±0,21	2,98±0,33	10,48±1,05
PK4	3,35±0,14	3,78±0,17	10,32±2,03

Розрахунки проводили на 100 г готового продукту за формулою:

$$E = 4 \sum P + 9 \sum F + 3,75 \sum C$$

де  $E$  – енергетична цінність продукту, ккал/1000 г;  $P$  – вміст білків у продукті, г/1000 г;  $F$  – вміст жирів у продукті, г/1000 г;  $C$  – вміст вуглеводів у продукті, г/1000 г;

$$E_{PK1} = 4 \cdot 3,21 + 9 \cdot 2,97 + 3,75 \cdot 10,48 = 78,87 \text{ ккал};$$

$$E_{PK2} = 4 \cdot 3,37 + 9 \cdot 3,77 + 3,75 \cdot 10,32 = 87,55 \text{ ккал};$$

$$E_{PK3} = 4 \cdot 3,19 + 9 \cdot 2,98 + 3,75 \cdot 10,48 = 78,88 \text{ ккал};$$

$$E_{PK4} = 4 \cdot 3,35 + 9 \cdot 3,78 + 3,75 \cdot 10,32 = 86,12 \text{ ккал}.$$

З метою комплексної оцінки біологічної цінності мультизлакових пудингів було проведено аналіз вмісту мікронутрієнтів, зокрема мінеральних елементів і вітамінів (табл. 3). Дослідження дозволило визначити потенціал продукту як джерела життєво важливих нутрієнтів, зокрема заліза, кальцію, цинку, йоду, вітамінів групи В, а також вітамінів А, С і Е.

### Обговорення результатів

Результати сенсорного аналізу засвідчили, що найвищі бальні оцінки отримала рецептурна композиція PK4 – 24,65 бала, що відповідає середньому балу 4,93. Композиція PK2, до складу якої

входило пюре груші, набрала 24,15 бала (середній бал 4,83), перевищивши оцінки зразка РК1 з абрикосовим пюре, який отримав 23,55 бала (середній бал 4,71).

Рецептура РК3, яка включала козяче молоко та абрикосове пюре, за результатами дегустації також отримала 24,15 бала, що свідчить про перевагу використання козячого молока порівняно з коров'ячим у поєднанні з аналогічною фруктовною сировиною.

Таблиця 3 – Вміст основних мінеральних речовин і вітамінів у складі мультизлакових пудингів, на 100 г

Найменування нутрієнтів	Вміст нутрієнтів			
	РК1	РК2	РК3	РК4
Калій, мг	1341	1190	1340	1189
Кальцій, мг	235	226	258	249
Фосфор, мг	705	695	704	694
Магній, мг	276	280	276	280
Натрій, мг	114	125	111	122
Залізо, мкг	8090	9690	8130	9730
Вітамін А, мг	0,02	0,02	0,06	0,06
Бета-каротин	3,25	1,66	3,21	1,62
Вітамін С, мг	221,3	216,3	222	217
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	0,45	0,42	0,44	0,41
Вітамін В1, мг	1,21	1,2	1,21	1,2
Вітамін Е, мг	17,54	16,95	17,54	16,95

Незважаючи на загалом високі сенсорні показники всіх зразків, порівняно нижча оцінка композиції РК1, ймовірно, зумовлена дещо менш гармонійним поєднанням смакових інгредієнтів.

Зокрема, додавання пюре абрикоса забезпечило менш виражену солодкість порівняно з грушевим пюре, що, ймовірно, вплинуло на сприйняття смаку. Важливо підкреслити, що рецептури РК2 та РК4, створені на основі козячого молока, характеризувалися більш виразними сенсорними властивостями в порівнянні з аналогами на основі коров'ячого молока.

Енергетична цінність мультизлакових пудингів, виготовлених із застосуванням плодово-ягідної сировини, варіювала в межах від 78,87 до 87,55 ккал на 100 г продукту.

Комплексний аналіз мінерального складу засвідчив підвищений вміст таких макроелементів, як калій, магній і фосфор, що зумовлює високу біологічну цінність продукту.

Оцінка вітамінного профілю продемонструвала, що мультизлакові пудинги є перспективним джерелом аскорбінової кислоти та токоферолу. Особливо слід відзначити рецептури РК3 і РК4, у яких концентрація вітаміну А перевищувала відповідний показник у зразках на основі коров'ячого молока у три рази, що підвищує їхню функціональну цінність.

## Висновки

На основі результатів проведених досліджень було створено чотири варіанти рецептур мультизлакових пудингів з фруктовими наповнювачами. Перші два містили коров'яче РК1 або козяче РК2 (рецептура № 2) молоко, вівсяні та пшеничні пластівці, пюре абрикоса, банана та обліпихи, а також закваску для йогурту «Актимель». Рецептури РК3 та РК4 повторювали склад перших двох, але замість абрикосового пюре використовували пюре з груш.

Дегустація показала, що найкращі органолептичні властивості мали пудинги з грушею. При цьому найбільш калорійним виявився пудинг РК4, приготований на козячому молоці з додаванням пюре з плодів груші.

За результатами аналізу мікронутрієнтного складу, рецептурні композиції, що містять абрикосове пюре, продемонстрували вищі значення за основними показниками мінерального та вітамінного вмісту порівняно з іншими варіантами, що свідчить про їхню підвищену харчову цінність.

Загалом, результати досліджень свідчать про достатню поживну цінність розроблених пудингів на основі плодово-ягідної сировини, що дозволяє рекомендувати їх для харчування дітей віком від 8 місяців. Важливо пам'ятати про необхідність поступового введення продукту в раціон дитини, починаючи з малих кількостей, для виявлення можливих алергічних реакцій.

## Список літератури

- Lin A. H.-M., Nichols B. L. The digestion of complementary feeding starches in the young child. *Starch-Starke*. 2017. 69. 1700012.
- Champagne E. T. Rice Starch Composition and Characteristics. *Cereal Foods World*. 1996. 41. P. 833–838.
- Magallanes-Cruz P. A., Flores-Silva P. C., Bello-Perez, L. A. Starch Structure Influences Its Digestibility: A Review. *J. Food Sci.* 2017. 82. P. 2016–2023.
- Giannetti A., Vespasiani G. T., Ricci G., Miniaci A., di Palma E., Pession A. Cow's Milk Protein Allergy as a Model of Food Allergies. *Nutrients*. 2021. 13. P. 1525.
- Harton A., Myszkowska-Ryciak J. Types of Milk and/or Its Substitutes Given to Children (6–36 Months) in Nurseries in Poland: Data from the Research and Education Project "Eating Healthy, Growing Healthy". *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2018. 15. P. 2789.
- Jurczak A., Jamka-Kasprzyk M., Bębenek Z., Staszczuk M., Jagielski P., Kościelniak D., Gregorczyk-Maga I., Kołodziej I., Kępisty M., Kukurba-Setkiewicz M. et al. Differences in sweet taste perception and its association with the *Streptococcus mutans* cariogenic profile in preschool children with caries. *Nutrients*. 2020. Vol. 12. Article 2592. doi:10.3390/nu12092592.
- Del Prete M., Samoggia A. Chocolate consumption and purchasing behaviour review: research issues and insights for future research. *Sustainability*. 2020. Vol. 12. Article 5586. doi:10.3390/su12145586.

8. Carniel Beltrami M., Döring T., De Dea Lindner J. Sweeteners and sweet taste enhancers in the food industry. *Food Sci. Technol.* 2018. Vol. 38. P. 181–187.
9. Зарецька Д., Сердюк М., Кривонос І., Бандура В. Заморожений напівфабрикат з додаванням обліпихи, як сировина для продуктів функціонального призначення. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного*. 2023. Т. 23. № 1. С. 199–206.
10. Akšić M. F., Tosti T., Sredojević M., Milivojević J., Meland M., Natić M. Comparison of sugar profile between leaves and fruits of blueberry and strawberry cultivars grown in organic and integrated production system. *Plants*. 2019. Vol. 8. Article 205. doi:10.3390/plants8070205.
11. Grimshaw K. E. C., Maskell J., Oliver E. M., Morris R. C. G., Foote K. D., Mills E. N. C., Roberts G., Margetts B. M. Introduction of complementary foods and the relationship to food allergy. *Pediatrics*. 2013. Vol. 132. P. e1529–e1538. doi:10.1542/peds.2012-3693.
12. Milisav I., Ribarić S., Poljsak B. Antioxidant vitamins and ageing. In: Harris J., Korolchuk V. (eds) *Biochemistry and Cell Biology of Ageing: Part I Biomedical Science. Subcellular Biochemistry*. Singapore: Springer, 2018. Vol. 90. doi:10.1007/978-981-13-2835-0\_1.
13. Schorsch B. C., Wilkins D. K., Jones M. G., Norton I. T. Gelation of casein-whey mixtures: effects of heating whey proteins alone or in the presence of casein micelles. *J. Dairy Res.* 2001. Vol. 68. № 3. P. 471–481. doi:10.1017/S0022029901004915.
14. Ranadheera S. C., Evans C. A., Adams M. C., Baines S. K. Probiotic viability and physico-chemical and sensory properties of plain and stirred fruit yogurts made from goat's milk. *Food Chem.* 2012. Vol. 135. № 3. P. 1411–1418. doi:10.1016/j.foodchem.2012.06.025.
15. Paz N. F., Oliveira E. G. D., Kairuz M. S. N. D., Ramón A. N. Characterization of goat milk and potentially symbiotic non-fat yogurt. *Food Sci. Technol.* 2014. Vol. 34. № 3. P. 629–635. doi:10.1590/1678-457x.6409.
16. Tamime A., Wszolek M., Bozanič R., Ozer B. Popular ovine and caprine fermented milks. *Small Ruminant Res.* 2011. Vol. 101. № 1–3. P. 2–16. doi:10.1016/j.smallrumres.2011.09.021.
17. Park Y., Juarez M., Ramos M., Haenlein G. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Res.* 2007. Vol. 68. P. 88–113. doi:10.1016/j.smallrumres.2006.09.013.
18. Gomez-Gallego C., Gueimonde M., Salminen S. The role of yogurt in food-based dietary guidelines. *Nutrition Reviews*. 2018. Vol. 76. P. 29–39. doi:10.1093/nutrit/nux058.
19. Caunii A., Cuciureanu R., Miklósné Zakar A., Tonea E., Giuchici C. Relationship of chemical composition to quality in vegetables. *Studia Universitatis "Vasile Goldis", Life Sciences Series*. 2010. Vol. 1. P. 85.
20. Сердюк М. Є., Прісе О. П., Гапріндашвілі Н. А., Здродовцева Л. М., Сухаренко О. І., Іванова І. Є. *Дослідницький практикум. Ч. 1. Методи дослідження плодоовочевої та ягідної продукції*. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 370 с.
2. Champagne E. T. Rice starch composition and characteristics. *Cereal Foods World*, 1996, Vol. 41, pp. 833–838.
3. Magallanes-Cruz P. A., Flores-Silva P. C., Bello-Perez L. A. Starch structure influences its digestibility: a review. *J. Food Sci.*, 2017, Vol. 82, pp. 2016–2023.
4. Giannetti A., Vespasiani G. T., Ricci G., Miniaci A., di Palma E., Pession A. Cow's milk protein allergy as a model of food allergies. *Nutrients*, 2021, Vol. 13, Article 1525.
5. Harton A., Myszkowska-Ryciak J. Types of milk and/or its substitutes given to children (6–36 months) in nurseries in Poland. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2018, Vol. 15, Article 2789.
6. Jurczak A., Jamka-Kasprzyk M., Bębenek Z. et al. Differences in sweet taste perception and its association with the *Streptococcus mutans* cariogenic profile in preschool children with caries. *Nutrients*, 2020, Vol. 12, Article 2592, doi:10.3390/nu12092592.
7. Del Prete M., Samoggia A. Chocolate consumption and purchasing behaviour review: research issues and insights for future research. *Sustainability*, 2020, Vol. 12, Article 5586, doi:10.3390/su12145586.
8. Carniel Beltrami M., Döring T., De Dea Lindner J. Sweeteners and sweet taste enhancers in the food industry. *Food Sci. Technol.*, 2018, Vol. 38, pp. 181–187.
9. Zaretska D., Serdiuk M., Kryvonos I., Bandura V. Zamorozhenyi napivfabrykat z dodavanniam oblypkykhy, yak syrovyna dlia produktiv funktsionalnoho pryznachennia [Frozen semi-finished product with sea buckthorn as raw material for functional products]. *Pratsi TDATU im. Dmytra Motornoho* [Proceedings of TDATU named after Dmytro Motorny], 2023, Vol. 23, no. 1, pp. 199–206.
10. Akšić M. F., Tosti T., Sredojević M. et al. Comparison of sugar profile between leaves and fruits of blueberry and strawberry cultivars grown in organic and integrated production system. *Plants*, 2019, Vol. 8, Article 205, doi:10.3390/plants8070205.
11. Grimshaw K. E. C., Maskell J., Oliver E. M. et al. Introduction of complementary foods and the relationship to food allergy. *Pediatrics*, 2013, Vol. 132, pp. e1529–e1538, doi:10.1542/peds.2012-3693.
12. Milisav I., Ribarić S., Poljsak B. Antioxidant vitamins and ageing. In: Harris J., Korolchuk V. (eds) *Biochemistry and Cell Biology of Ageing: Part I Biomedical Science, Subcellular Biochemistry*, Singapore: Springer, 2018, Vol. 90, doi:10.1007/978-981-13-2835-0\_1.
13. Schorsch B. C., Wilkins D. K., Jones M. G., Norton I. T. Gelation of casein-whey mixtures: effects of heating whey proteins alone or in the presence of casein micelles. *J. Dairy Res.*, 2001, Vol. 68, no. 3, pp. 471–481, doi:10.1017/S0022029901004915.
14. Ranadheera S. C., Evans C. A., Adams M. C., Baines S. K. Probiotic viability and physico-chemical and sensory properties of plain and stirred fruit yogurts made from goat's milk. *Food Chem.*, 2012, Vol. 135, no. 3, pp. 1411–1418, doi:10.1016/j.foodchem.2012.06.025.
15. Paz N. F., Oliveira E. G. D., Kairuz M. S. N. D., Ramón A. N. Characterization of goat milk and potentially symbiotic non-fat yogurt. *Food Sci. Technol.*, 2014, Vol. 34, no. 3, pp. 629–635, doi:10.1590/1678-457x.6409.
16. Tamime A., Wszolek M., Bozanič R., Ozer B. Popular ovine and caprine fermented milks. *Small Ruminant Res.*, 2011, Vol. 101, no. 1–3, pp. 2–16, doi:10.1016/j.smallrumres.2011.09.021.
17. Park Y., Juarez M., Ramos M., Haenlein G. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Res.* 2007, Vol. 68, P. 88–113.

#### References (transliterated)

1. Lin A. H.-M., Nichols B. L. The digestion of complementary feeding starches in the young child. *Starch-Starke*, 2017, Vol. 69, p. 1700012.

- Ruminant Res.*, 2007, Vol. 68, pp. 88–113, doi:10.1016/j.smallrumres.2006.09.013.
18. Gomez-Gallego C., Gueimonde M., Salminen S. The role of yogurt in food-based dietary guidelines. *Nutrition Reviews*, 2018, Vol. 76, pp. 29–39, doi:10.1093/nutrit/nux058.
19. Caunii A., Cuciureanu R., Miklósné Zakar A., Tonea E., Giuchici C. Relationship of chemical composition to quality in vegetables. *Studia Universitatis "Vasile Goldis", Life Sciences Series*, 2010, Vol. 1, pp. 85.
20. Serdiuk M. Ye., Priss O. P., Hapriandashvili N. A. ta in. *Doslidnytskiy praktykum. Ch. 1. Metody doslidzhennia plodoovochevoi ta yahidnoi produktsii [Research workshop. Pt. 1. Methods of studying fruit and berry products]*. Melitopol: Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr "Liuks", 2020. 370 p.

#### Відомості про авторів (About authors)

**Сердюк Марина Єгорівна** – доктор технічних наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, професор кафедри готельно-ресторанної справи та туризму, м. Київ, Україна, ORCID: 0000-0002-6504-4093; e-mail: maryna.serdiuk@nubip.edu.ua

**Marina Serdyuk** – Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of the Department of Hotel and Restaurant Business and Tourism, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6504-4093>; e-mail: maryna.serdiuk@nubip.edu.ua

**Бандура Валентина Миколаївна** – доктор технічних наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, професор кафедри готельно-ресторанної справи та туризму, м. Київ, Україна, ORCID: 0000-0001-8074-3020; e-mail: vbandura@nubip.edu.

**Valentyana Bandura** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Hotel and Restaurant Business and Tourism, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8074-3020>; e-mail: vbandura@nubip.edu.ua

**Колісниченко Тетяна Олександрівна** – кандидат технічних наук, доцент, Таврійський державний агротехнологічний університет, доцент кафедри харчових технологій та готельно-ресторанної справи, Запоріжжя, Україна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0560-9520>; e-mail: tetiana.kolisnychenko@tsatu.edu.ua

**Tetiana Kolisnychenko** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Technology and Hotel and Restaurant Business, Dmytro Motornyi Tavria state agrotechnological university Zaporizhzhia, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0560-9520>; e-mail: tetiana.kolisnychenko@tsatu.edu.ua,

**Сефіханова Катерина Анатоліївна** – кандидат технічних наук, доцент, Відокремлений підрозділ «Дніпровський факультет менеджменту і бізнесу» Київського університету культури, декан, Дніпро, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7921-6108>; e-mail: Dnipro.kuk@ukr.net

**Kateryna Sefikhanova** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Separate Unit of the «Dnipro Faculty of Management and Business of the Kyiv University of Culture», Dnipro, Ukraine; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7921-6108>; e-mail: Dnipro.kuk@ukr.net

*Будь ласка, посилайтеся на цю статтю наступним чином:*

Сердюк М. Є., Бандура В. М., Колісниченко Т. О., Сефіханова К. А. Моделювання рецептури мультизлакових пудингів з плодово-ягідною сировиною для здорового дитячого харчування. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: *Нові рішення в сучасних технологіях*. – Харків: НТУ «ХПІ». 2025. № 2 (24). С. 97-103. doi:10.20998/2413-4295.2025.02.14.

*Please cite this article as:*

Serdyuk M., Bandura V., Kolisnychenko T., Sefikhanova K. Modeling of a recipe for multi-ingredient pudding with fruit and berry raw materials for healthy children's nutrition. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2025, no. 2(24), pp. 97-103, doi:10.20998/2413-4295.2025.02.14.

*Надійшла (received) 18.04.2025*

*Прийнята (accepted) 05.06.2025*