

Технічні науки

УДК 641.568:664.8.03:613.2

Дідескул Андрій Володимирович

магістр з харчових технологій

Національний університет харчових технологій

Dideskul Andrii

Master's degree in Food Technology

National University of Food Technologies

Нєміріч Олександра Володимирівна

доктор технічних наук, професор,

професор кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Niemirich Oleksandra

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of the

Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products

National University of Food Technologies

Кузьмін Олег Володимирович

доктор технічних наук, професор,

професор кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Kuzmin Oleh

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of the

Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products

National University of Food Technologies

Мамченко Людмила Євгенівна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Mamchenko Liudmyla

PhD, Associate Professor of the

Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products

National University of Food Technologies

ІННОВАЦІЙНА РЕСТОРАННА ТЕХНОЛОГІЯ ГЕЛЕПОДІБНИХ СОЛОНИХ МАС

INNOVATIVE RESTAURANT TECHNOLOGY FOR GEL-LIKE SAVORY MASSES

Анотація. У роботі обґрунтовано доцільність використання овочевих порошків у розробці інноваційної ресторанної технології солоних гелеподібних харчових мас. Досліджено фізико-хімічні, мікроструктурні та органолептичні властивості порошків буряка та моркви. Встановлено, що оптимальним співвідношенням для отримання стабільної текстури та покращених сенсорних характеристик є вміст порошку – 10 %. Визначено технологічні параметри процесу, зокрема температурний режим, час структурування та вплив ароматизаторів. Показано, що запропоновані гелеподібні маси мають підвищену харчову цінність, містять антиоксиданти, харчові волокна та є перспективними для впровадження у ресторанному господарстві.

Ключові слова: гелеподібні маси, овочеві порошки, буряковий порошок, морквяний порошок, фізико-хімічні властивості, органолептичні характеристики, ресторанна технологія.

Summary. The study substantiates the feasibility of using vegetable powders in the development of an innovative restaurant technology for savory gel-like food masses. The physicochemical, microstructural, and organoleptic properties of beetroot and carrot powders were analyzed. It was established

that a 10 % powder content is optimal for achieving a stable texture and enhanced sensory characteristics. The technological parameters of the process, including temperature regime, structuring time, and the impact of flavorings, were determined. The results demonstrate that the proposed gel-like masses possess high nutritional value, contain antioxidants and dietary fibers, and are promising for implementation in the restaurant industry.

Key words: *gel-like masses, vegetable powders, beetroot powder, carrot powder, physicochemical properties, organoleptic characteristics, restaurant technology.*

Вступ. Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції є ключовим аспектом для створення конкурентоспроможних продуктів, які відповідають сучасним потребам і запитам споживачів [1]. Сьогодні, коли здоровий спосіб життя перетворюється на тренд на усвідомлені потреби [2, 3], питання створення харчових технологій на основі натуральних інгредієнтів набуває особливої актуальності [1-4]. Споживачі все частіше віддають перевагу продуктам з високою харчовою цінністю, низькою калорійністю та натуральним складом [5-11], що диктує нові вимоги до індустрії ресторанного господарства [12-21].

Ресторанний бізнес не може залишити осторонь цих змін. Споживачі дедалі частіше шукають у меню закладів страви, які поєднують естетичну привабливість із функціональністю [1, 2]. Однією з найперспективніших категорій таких продуктів є харчові маси, зокрема ті, що базуються на натуральних інгредієнтах [17] і відповідають принципам здорового харчування. Саме тут несолодкі гелеподібні харчові маси на основі овочевих порошків виступають перспективним інноваційним рішенням.

Одним із найбільш інноваційних підходів у цьому напрямку є застосування овочевих порошків – концентратів біологічно активних

речовин, отриманих шляхом ліофільного сушіння. Так, буряковий та морквяний порошок служить не лише джерелом вітамінів, мінеральних речовин та антиоксидантів, але й природним барвником та ароматизатором. Ці інгредієнти дозволяють отримати продукт, що відповідає сучасним стандартам здорового харчування, задовольняє запити різних категорій споживачів (людей з діабетом, вегетаріанців, веганців, тих, хто дотримується низькокалорійної дієти) і водночас є привабливим для масового ринку.

Актуальність розроблення несолодких гелеподібних харчових мас зумовлена кількома ключовими факторами:

1. Зміни у харчових звичках споживачів. Сучасний ринок все більше орієнтується на продукти, які є не тільки смачними, але й корисними для здоров'я. В умовах глобального поширення захворювань, пов'язаних із надмірним споживанням цукру (діабет, ожиріння, серцево-судинні розлади), зростає попит на низькокалорійні десерти. Несолодкі гелі, створені на основі овочевих порошків, відповідають цим вимогам, оскільки вони:

- не містять доданого цукру;
- мають низький глікемічний індекс;
- збагачені харчовими волокнами та іншими корисними речовинами.

2. Популяризація концепції функціонального харчування. Передбачає використання натуральних продуктів. Овочеві порошки, які використовуються у виробництві несолодких гелів, сприяють профілактиці хронічних захворювань, нормалізації роботи серцево-судинної, травної системи, а також зміцненню імунітету.

3. Розширення асортименту продукції ресторанного господарства. Заклади ресторанного господарства постійно шукають нові способи привабливості клієнтів. Несолодкі гелеподібні маси, які можуть подаватися як десерт або як складова частина складних страв (наприклад, у складі

салатів чи як гарнір), є інноваційним продуктом, який здатен розширити меню закладів, зробивши його більш цікавим і різноманітним.

Таким чином, розроблення несолодких гелеподібних мас на основі овочевих порошків є не тільки відповіддю на сучасні харчові тенденції, а й вагомим кроком у формуванні нового покоління продуктів із високою функціональною цінністю.

Метою дослідження є розробка інноваційної ресторанної технології солоних гелеподібних харчових мас із використанням овочевих порошків. Особливу увагу приділено вивченню впливу порошків буряка та моркви на фізико-хімічні, органолептичні та технологічні характеристики кінцевого продукту.

Матеріали та методи дослідження. Основою експериментальних досліджень стало вивчення властивостей вихідної сировини та допоміжних інгредієнтів, які застосовувалися для розробки гелеподібних мас. Аналіз проводився за такими критеріями: мікроскопічна структура, хімічний склад, органолептичні показники, фізико-хімічні властивості та технологічні параметри виробництва.

Результати дослідження. Характеристика сировини та інгредієнтів є фундаментальним етапом при розробленні інноваційної рецептури. Знання про властивості основної та допоміжної сировини дозволяє не лише сформулювати базову рецептуру, але й забезпечити якість, стабільність та харчову цінність кінцевого продукту.

Буряковий порошок за зовнішнім виглядом (а) і під мікроскопом (б) представлений на рис. 1. Буряковий порошок, отриманий шляхом ліофільного сушіння та подрібнення коренеплодів буряка, що дозволило зберегти до 90–95% біологічно активних речовин, притаманних свіжому продукту. Мікроскопічний аналіз встановив, що розмір частинок порошку не перевищує 50 мкм. Аналогічні характеристики було отримано для морквяного порошку. Дослідження проведено за допомогою камери

Горяєва.



а

б

**Рис. 1. Зовнішній вигляд і мікроскопічна структура порошку буряка:
(а – фото; б – вигляд під мікроскопом, x100 разів)**

Морквяний порошок за зовнішнім виглядом (а) і під мікроскопом (б) представлено на рис. 2.



а

б

**Рис. 2. Зовнішній вигляд і мікроскопічна структура порошку моркви:
(а – фото; б – вигляд під мікроскопом, x100 разів)**

Органолептична оцінка порошоків показала їх високу технологічність, що підтверджено результатами сенсорного аналізу (рис. 3). Хімічний склад овочевих порошоків представлено на рис. 4. Встановлено, що буряковий і морквяний порошки є джерелом харчових волокон, антиоксидантів і вітамінів, що робить їх перспективними інгредієнтами для створення функціональних продуктів.

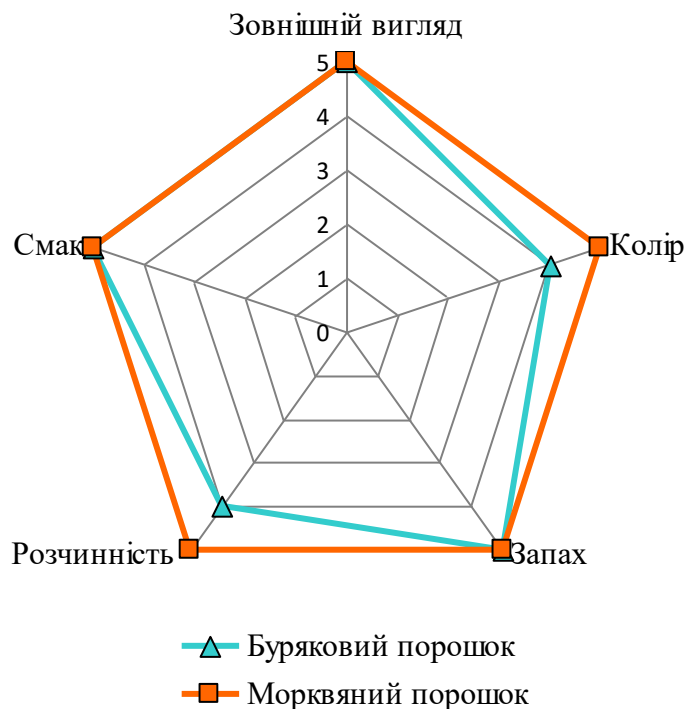


Рис. 3. Сенсорний профіль овочевих порошків

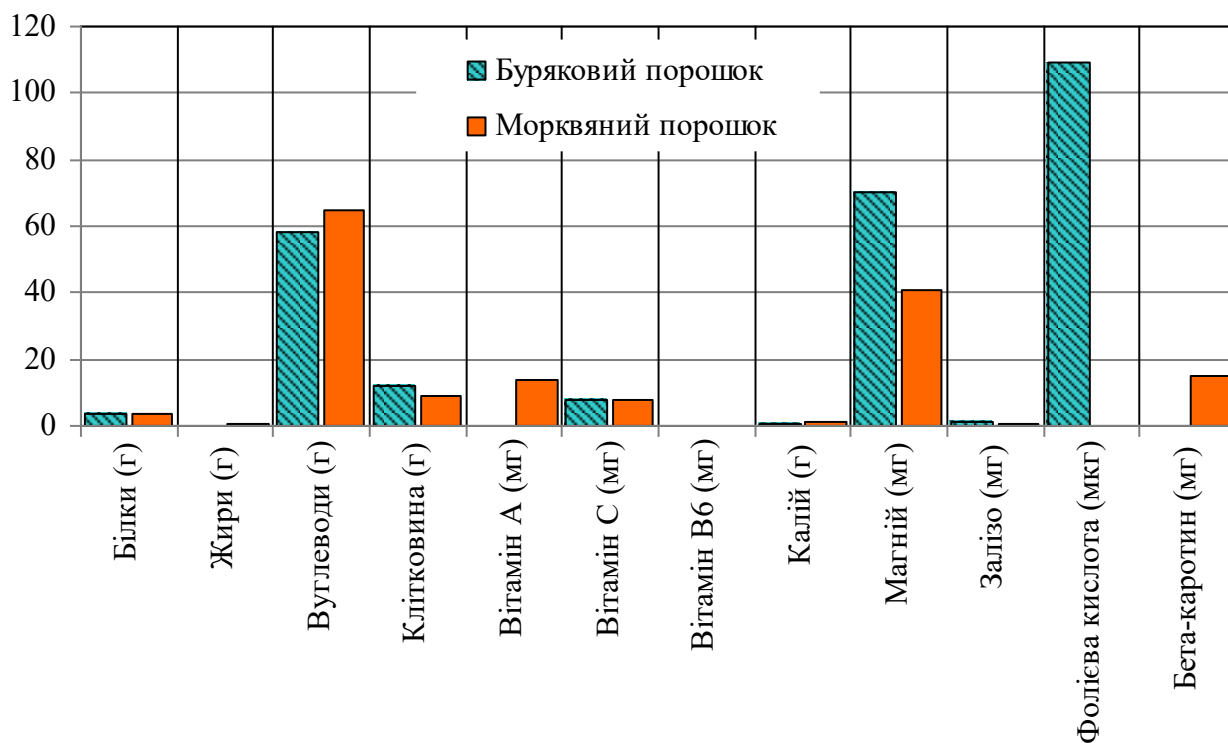


Рис. 4. Хімічний склад овочевих порошків, (г, мг, мкг) на 100 г

Допоміжні інгредієнти, такі як агар-агар і еритритол, відіграють важливу роль у створенні стабільної текстури й низькокалорійного складу

гелів.

Основою роботи є створення полідисперсоїду, який містить гелеподібну фазу та фазові елементи емульсії й суспензії.

Попередні дослідження показали перспективність овочевих порошків і прянощів з точки зору унікальних смакових властивостей та підвищеної харчової цінності мас.

На основі отриманих даних було розроблено модельні системи гелеподібних мас із різними концентраціями овочевих порошків (5%, 10%, 20%) у рецептурній композиції.

Склад експериментальних зразків представлено у табл. 1. Проведено аналіз органолептичних та фізико-хімічних властивостей отриманих зразків – рис. 5 та табл. 1, відповідно.

Таблиця 1

Склад експериментальних зразків гелеподібних мас

Інгредієнт	Найменування зразку залежно від дозування порошку, % до маси рецептурної композиції		
	Зразок №1, 5%	Зразок №2, 10%	Зразок №3, 20%
Буряковий порошок	5	10	20
Або морквяний порошок	5	10	20
Агар-агар	1,5	1,5	1,5
Вода	88,5	78,5	58,5
Разом, %	100	100	100

Органолептична оцінка зразків проводилася дегустаційною комісією з 10 експертів. Усі зразки оцінювали за такими критеріями: колір (насиченість і рівномірність); текстура (однорідність, еластичність); смак (збалансованість овочевих і кислих нот); аромат (натуральність і відповідність заявленим інгредієнтам).

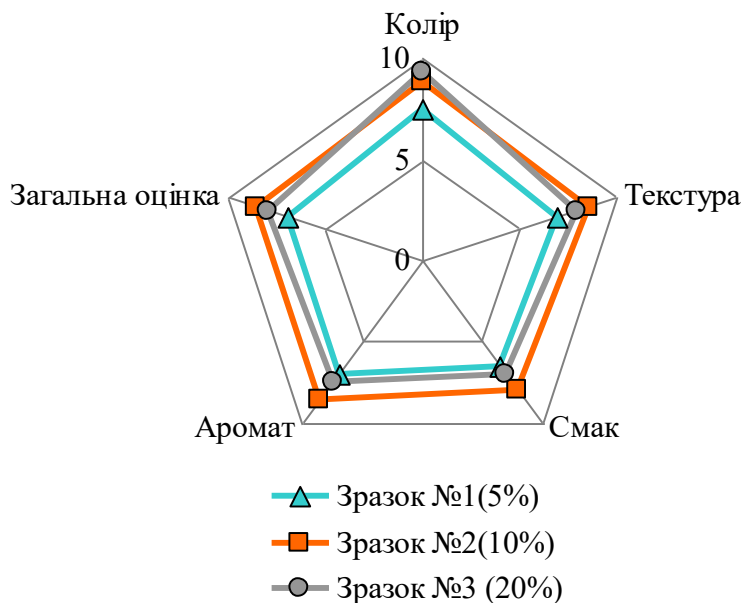


Рис. 5. Сенсорний профіль гелеподібних мас з морквяним порошком

Як видно з рис. 5, найкращими властивостями володів зразок з 10 % порошку моркви.

Результати фізико-хімічного аналізу зразків гелів з порошком моркви наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Результати фізико-хімічного аналізу гелеподібної маси з порошком моркви

Показник	Зразок №1 (5%)	Зразок №2 (10%)	Зразок №3 (20%)
Масова частка вологи (%)	32,5	28,0	24,5
Активна кислотність (pH), од.	6,2	6,8	6,4

Аналогічно було проведено органолептичну оцінку маси з порошком буряку – рис. 6.

Як видно з рис. 6, найкращими властивостями володів зразок з 10% порошку буряку.

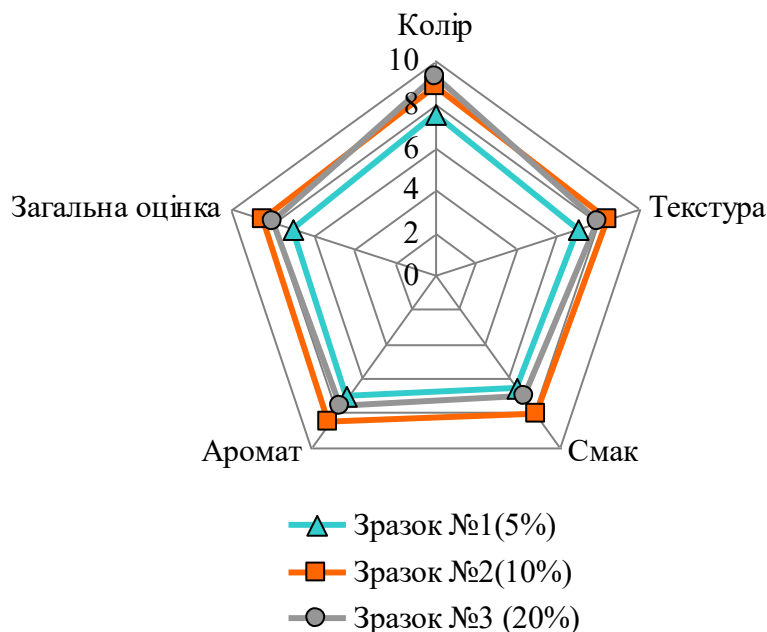


Рис. 6. Сенсорний профіль гелеподібних мас з буряковим порошком

Досліджено фізико-хімічні показники якості гелеподібних мас з порошком буряку – табл. 3.

Таблиця 3

Результати фізико-хімічного аналізу зразків гелів з порошком буряку

Параметр	Зразок №1 (5%)	Зразок №2 (10%)	Зразок №3 (20%)
Масова частка води (%)	32,0	28,7	25,5
Активна кислотність (pH), од.	6,2	6,0	5,6

Аналіз фізико-хімічних показників (табл. 2, 3) показав, що збільшення концентрації овочевих порошоків сприяє зниженню вологовмісту, що покращує текстуру продукту та підвищенню кислотності гелеподібних мас, що надає кислуватого смаку.

Результати дегустаційної оцінки гелеподібних мас засвідчили, що найкращими споживчими властивостями володіли зразки із 10% порошку моркви та буряка. Оптимальна концентрація порошку забезпечувала гармонійний баланс кольору, текстури та смаку (рис. 5, 6). Дослідження також підтвердили, що високий вміст порошку (20 %) призводив до

надмірної кислотності продукту, що потребувало додаткової корекції рецептури.

Параметри технологічного процесу отримання гелеподібних мас включали контрольоване нагрівання агар-агару до 85 °С, розчинення протягом 15 хв., додавання овочевих порошків при 60°С та охолодження з подальшим структуруванням упродовж 2–3 год. (табл. 4). Проведений аналіз підтвердив можливість технологічного регулювання консистенції та структурних характеристик продукту.

Таблиця 4

Параметри технологічного процесу отримання мармеладних мас з овочевими порошками

Етап процесу	Зразок №1 (5%)	Зразок №2 (10%)	Зразок №3 (20%)
Температура нагрівання агару (°С)	85	85	85
Час розчинення агар-агару (хв.)	15	15	15
Температура додавання овочевих порошків (°С)	60	60	60
Час охолодження і структурування гелевої маси (год.)	2	2,5	3

Запропонована методологія та результати дослідів формують основу для подальшої оптимізації процесу та практичного впровадження розроблених продуктів на ринок.

Рецептури дослідних зразків мармеладу наведені у табл. 5.

На рис. 7 зображено гелеподібні харчові маси з овочевими порошками. В якості контрольного зразку обрано мармелад на основі соку сицилійського апельсину.

Таблиця 5

Рецептури дослідних зразків гелеподібних харчових мас з овочевими порошками, %

Інгредієнт	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Порошок моркви	5	10	20
Або порошок буряку	5	10	20
Агар-агар	1,5	1,5	1,5

Еритритол	1	1	1
Вода	92,5	87,5	77,5
Разом	100	100	100



а



б



в

Рис. 7. Гелеподібні харчові маси: а – контроль – мармелад на основі соку сицилійського апельсину; б – маса незастигла з порошком моркви; в – маса застигла з порошком моркви

Дослідження впливу натуральних ароматизаторів на смакові характеристики гелеподібних мас (табл. 6) показало, що додавання лимонної цедри, імбиру, кориці або ванілі дозволяє збалансувати смаковий профіль та підвищити привабливість продукту. Зокрема, комбінація лимонної цедри з імбиром сприяла свіжості та пікантності, тоді як кориця та ваніль пом'якшували інтенсивність овочевого смаку.

Розрахунковий аналіз хімічного складу підтвердив, що гелеподібні маси з овочевими порошками не лише відповідають контрольному зразку (мармелад із сицилійського апельсинового соку), а й перевищують його за вмістом харчових волокон, антиоксидантів та вітамінів (рис. 8). Це свідчить про високу харчову цінність розробленого продукту.

Таблиця 6

Вплив ароматизаторів на органолептичні властивості гелеподібних мас

Ароматизатор	Основний ефект	Рекомендована концентрація (% до маси рецептурної композиції)	Зразки для використання (% порошку моркви або буряку)
Лимонна цедра	Свіжість, зниження кислинки	0,1–0,2	Зразок №3 (20%)
Імбир	Пікантність, підсилення смаку	0,1–0,3	Зразок №2 (10%), Зразок №3 (20%)
Кориця	Теплий аромат, баланс смаку	0,1–0,2	Зразок №2 (10%)
Ваніль	Ніжність, зниження інтенсивності смаку	0,05–0,1	Зразок №1 (5%), Зразок №2 (10%)

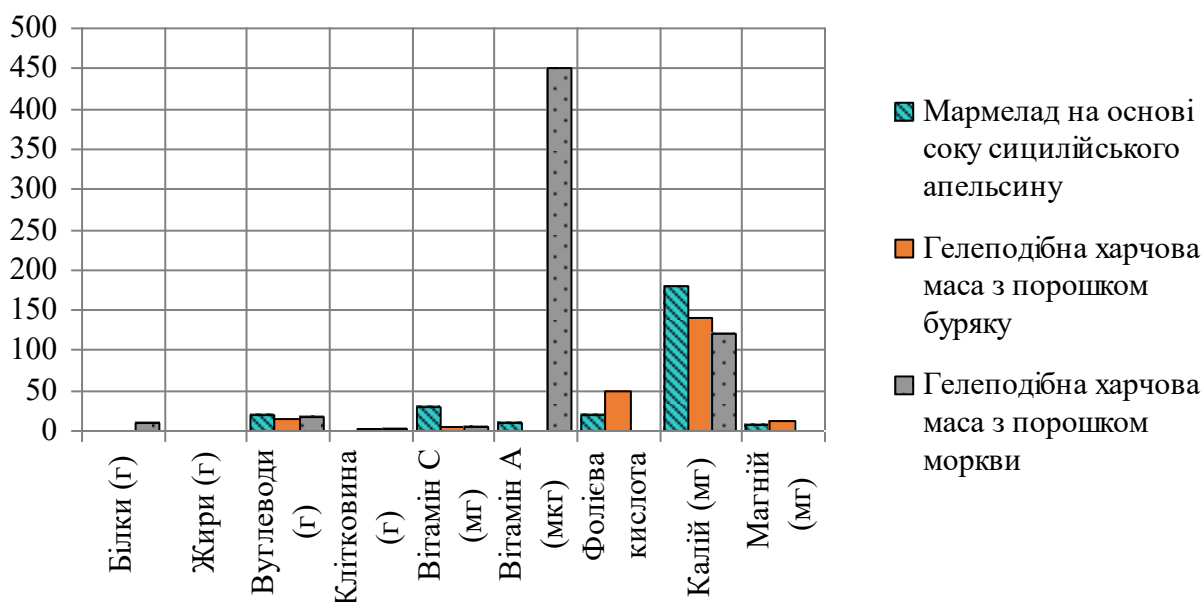


Рис. 8. Хімічний склад гелеподібних харчових мас з овочевими порошками,
г (мг, мкг) на 100 г

Висновки. Проведені дослідження підтвердили доцільність використання овочевих порошків у технології солоних гелеподібних харчових мас, що дозволяє створювати продукти з підвищеною харчовою цінністю. Оптимальною визнано рецептурну композицію з 10% вмістом овочевих порошків, що забезпечує найкращі органолептичні та фізико-хімічні показники. Розроблені технологічні параметри виробництва

формують основу для подальшої оптимізації процесу та практичного впровадження нових продуктів у заклади ресторанного господарства.

Література

1. Ensuring the competitiveness of restaurants by determining the quality of diets / Kuzmin O. et al. *Pandemic economic crisis: changes and new challenges to society* : scientific monograph. Sofia: VUZF Publishing House “St. Grigorii Bogoslov”, 2020. pp. 100–109.

2. Ensuring the competitiveness of the restaurant business in Ukraine in the period Covid-19 pandemics / Kuzmin O. et al. *Pandemic economic crisis: changes and new challenges to society* : scientific monograph. Sofia: VUZF Publishing House “St. Grigorii Bogoslov”, 2020. pp. 110–119.

3. Innovative activity of enterprises of food industry in Ukraine: state and trends of development / Kruhlova O. et al. *Strategies, models and technologies of economic systems management in the context of international economic integration* : scientific monograph. Riga: Institute of Economics of the Latvian Academy of Sciences, 2020. pp. 81–89.

4. Influence of pectin-based and modified starch thickeners on the structural characteristics of low-calorie apple jam / Sylka I. et al. *Ukrainian Journal of Food Science*. 2021. Vol. 9, Is. 2. pp. 111–222.

5. Моделювання харчових композицій кулінарної продукції / Польовик В.В. та ін. *Technical research and development* : collective monograph. Boston : Primedia eLaunch, 2021. pp. 375–384.

6. Innovative technological aspects of production of functional purposes sauzes with dietary supplements / Antonenko A.V. et al. *Сучасна траєкторія розвитку науково-технічного прогресу в Україні та світі* : колективна монографія. Львів-Торунь : Ліга-Прес, 2021. С. 224–252.

7. Вивчення впливу прянощів на ступінь використання білка в технології м'яких сирів з козиного молока / Корольчук І.М. та ін. *Наукові праці НУХТ*. 2021. Т. 27, № 2. С. 187–196.

8. Корецька І.Л., Рибаченко М.С., Кравчук Н.М. Забезпечення продуктів харчування білковими інгредієнтами. *Sustainable food chain and safety through science, knowledge and business* : scientific monograph. Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2023. pp. 550–567.

9. Bohdan O.S., Stukalska N.M., Kuzmin O.V. Optimization of the recipe for making galettes improved with innovative ingredients. *The level of development of science and technology in the XXI century: Innovative technology, Computer science, Transport, Physics and mathematics*. Monographic series «European Science». Book 32. Part 2. ScientificWorld-NetAkhatAV, Karlsruhe, 2024. pp. 89–96.

10. Influence of processing parameters on the techno-functional properties of berry coagulants / Deinychenko L. et al. *Ukrainian Food Journal*. Kyiv: NUFT, 2020. Vol. 9, Is. 1. pp. 74–86.

11. Influence of spontaneous fermentation leavens from cereal flour on the indicators of the technological process of making wheat bread / Hetman I. et al. *Ukrainian Food Journal*. Kyiv: NUFT, 2021. 10(3). pp. 492–506.

12. Kuzmin O., Levkun K., Riznyk A. Qualimetric assessment of diets. *Ukrainian Food Journal*. Kyiv: NUFT, 2017. Vol. 6, Is. 1. pp. 46–60.

13. Using oat milk to reduce the caloric value of a functional mayonnaise sauce / Dudarev I. et al. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*. 2024. 23 (1). pp. 29–38.

14. Сильчук Т.А., Сахненко К.О. Зуйко В.І. Шляхи розширення асортименту хлібних виробів для закладів ресторанного господарства. *Наукові праці НУХТ*. 2020. Т. 26, № 1. С. 189–194.

15. Сильчук Т.А., Фурманова Ю.П., Павлюченко О.С. Теоретичні передумови створення борошняних сумішей для закладів ресторанного

господарства. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2020. № 2(41). С. 41–46.

16. Quality rating of desserts based on fruit and berry raw materials / Koretska I. et al. *Ukrainian Journal of Food Science*. 2021. 9(1). pp. 71–87.

17. Обґрунтування використання овочевих пюре в технології січених виробів з м'яса індички лікувально-профілактичного призначення / Свідло К.В. та ін. *Grail of Science*. 2021. № 10. С. 242–247.

18. Продукція спеціального призначення для військовослужбовців з використанням вторинних білкових ресурсів і природних комплексів / Свідло К.В. та ін. *Грааль науки*. 2023. № 24. С. 260–266.

19. Моніторинг безпечності чизкейків на основі принципів НАССР / Селезньова Д.В. та ін. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2023. Vol. 29, Is. 3. pp. 93–109.

20. Кретов К.С., Мамченко Л.Є., Нєміріч О.В. Насіння гарбуза у технологіях кулінарної продукції з січеного м'яса. *Інтернаука*. 2024. № 10 (165). С. 58–62.

21. Наконечна А.С., Ковальчук С.С. Імуномодуючі соуси з шипшини. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2024. № 1 (48). С. 13–22.