

УДК 664.682:641.1

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.2.40>

ТЕХНОЛОГІЯ КНЕДЛІВ КАРТОПЛЯНИХ ІЗ ДІЄТИЧНИМИ ДОБАВКАМИ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

Пересічна С. М. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій Київського кооперативного інституту бізнесу і права

ORCID ID: 0000-0003-2023-558X

Scopus-Author ID: 57989622000

Researcher ID: AAZ-3319-2021

Бандуренко Г. М. – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри харчових технологій

Київського кооперативного інституту бізнесу і права

ORCID ID: 0000-0002-4946-4530

Кравчук Н. М. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій Київського кооперативного інституту бізнесу і права

ORCID ID: 0000-0002-5405-6275

Антоненко А. В. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції

Національного університету біоресурсів і природокористування України

ORCID ID: 0000-0001-5191-8418

Scopus-Author ID: 57207861964

Сучасний період розвитку суспільства висуває проблему здоров'я людини в якості світової проблеми. Одним із перспективних напрямків оздоровчого харчування населення є виробництво харчових продуктів та удосконалення технологій овочевої кулінарної продукції з використанням дієтичних добавок рослинного походження, основу яких складають цінні речовини. У зв'язку з цим проведено аналітичний огляд літератури щодо сучасних аспектів використання рослинної сировини та дієтичних добавок у виробництві страв з картоплі, що є джерелом калію, фосфору та вітамінів С і групи В (В1, В3, В6) з метою обґрунтування доцільності удосконалення технології кулінарної продукції. На основі проаналізованих даних визначено дієтичні добавки (зародки пшениці та спіруліна) для удосконалення технології кулінарної продукції з картоплі шляхом використання у її складі сировини та дієтичних добавок з наявністю білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, макро- та мікроелементів, харчових волокон, що дозволить знизити дефіцит есенційних речовин та спрямовано змінювати метаболізм людини.

Метою дослідження є удосконалення технології кнедлів картопляних та підвищення їх харчової цінності шляхом використання дієтичних добавок, що сприятимуть підвищенню вмісту вітамінів, макро- та мікронутрієнтів і харчових волокон.

В роботі представлено хімічний склад вихідної сировини та проведено порівняльний аналіз її амінокислотного складу. Оптимізовано нутрієнтний склад, удосконалено технологію, розроблено технологічну схему та досліджено харчову цінність кнедлів картопляних із використанням зародків пшениці та спіруліни.

В результаті експериментальних досліджень виявлено, що мінеральний склад кнедлів картопляних «Зародкові» має вищий рівень макро- і мікроелементів порівняно з контрольним традиційним виробом, а саме, спостерігається підвищення вмісту: кальцію у 7,24 рази, магнію – у 2,65 рази, фосфору – у 2,45 рази, заліза – у 4,55 рази, цинку – у 11,22 рази, селену – у 7,33 рази відповідно до контролю. Кількість тіаміну є вищою у 7,86 рази, рибофлавіну – у 14 разів, цианокобаламіну – у 25 рази у кнедлях «Зародкові» порівняно з контролем. За вмістом токоферолу розроблені кнедлі перевищують контрольні в 11,84 рази.

Визначено соціальний ефект та надано рекомендації для впровадження технології кнедлів картопляних із використанням зародків пшениці та спіруліни у закладах ресторанного господарства.

Ключові слова: технологія, кнедли картопляні, зародки пшениці, спіруліна, дієтична добавка, харчова цінність.

Peresichna S. M., Bandurenko G. M., Kravchuk N. M., Antonenko A. V. Technology of potato dumplings with dietary additives of increased nutrition

The modern period of development puts forward the problem of human health as a global problem. One of the promising areas of health nutrition for the population is the production of food products and the improvement of vegetable culinary production technologies using dietary supplements of plant origin, the basis of which is valuable substances. In this regard, an analytical review of the literature was conducted on modern aspects of the use of plant raw materials and dietary supplements in the production of potato dishes, which are a source of potassium, phosphorus, and vitamins C and group B (B1, B3, B6), in order to substantiate the feasibility of improving the technology of culinary products. Based on the analyzed data, the main food nutrients and dietary supplements (wheat germ and spirulina) were identified to improve the technology of culinary products from potatoes by using raw materials and dietary supplements containing proteins, polyunsaturated fatty acids, vitamins, macro- and microelements, and dietary fiber, which will reduce the deficiency of essential substances and purposefully change human metabolism.

The purpose of the research is to improve the technology of potato dumplings and increase their nutritional value through the use of dietary supplements that will help increase the content of vitamins, macro- and micronutrients, and dietary fiber.

The work presents the chemical composition of the starting material and conducts a comparative analysis of its amino acid composition. The nutrient composition was optimized, the technology was improved, a hardware and technological scheme was developed, and the nutritional value of potato dumplings was studied using wheat germ and spirulina.

As a result of experimental studies, it was found that the mineral composition of potato dumplings "Zarodkovi" has a higher level of macro- and microelements compared to the control traditional product, namely, there is an increase in the content of: calcium by 7,24 times, magnesium – by 2,65 times, phosphorus – by 2,45 times, iron – by 4,55 times, zinc – by 11,22 times, selenium – by 7,33 times compared to the control. The amount of thiamine is higher by 7,86 %, riboflavin – by 14 times, cyanocobalamin – by 25 times in "Zarodkovi" dumplings compared to the control. The tocopherol content of the developed dumplings exceeds the control ones by 11,84 times.

The social effect was determined and recommendations were provided for the implementation of the technology of potato dumplings using wheat germ and spirulina in restaurant establishments.

Key words: technology, potato dumplings, wheat germ, spirulina, dietary additive, nutritional value.

Вступ. Однією із найважливіших проблем суспільства на сьогодні є мінімізація негативного впливу довкілля на людину. Порушена екологія, стресовий стан людини та невідповідний раціон харчування призводить до зниження загальної резистентності організму людини та поширення низки захворювань таких як ожиріння, серцево-судинні захворювання, цукровий діабет, захворювання шлунково-кишкового тракту та ін. [1].

Одним з найголовніших факторів, що визначає здоров'я людини, впливає на тривалість його життя, профілактику захворювань та їх розповсюдження є характер та структура харчування.

Виходячи з концепції оздоровчого харчування збагаченню білками, вітамінами, макро- та мікроелементами, харчовими волокнами мають піддаватися страви масового споживання, що дозволить знизити дефіцит есенційних речовин, змінювати метаболізм та сприятиме збагаченню хімічного складу раціону харчування людини.

В даний час як в Україні, так і за кордоном користуються популярністю страви з картоплі, що споживаються як основні страви або гарніри до м'ясних та рибних страв, або використовуються у складі фаршів для кулінарних виробів [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

З урахуванням недостатності у раціонах харчування кулінарної продукції оздоровчого спрямування, удосконалення складу і технології страв із картоплі підвищеної харчової цінності з використанням дієтичних добавок є актуальним.

Постановка проблеми. Картопля вважається другим продуктом в Україні, що споживається населенням, і становить близько 130 кг/на одну особу у рік [10]. Вона характеризується високими смаковими якостями, є джерелом мінеральних речовин, а саме калію (568 мг/100 г), що відповідає 20 % рекомендованої норми споживання (РНС) та допомагає виводити зайву воду з організму, а також фосфору (58 мг/100 г – 7 % РНС) та вітаміну С (20 мг/100 г), що становить третину добової потреби організму в аскорбіновій кислоті, а вміст вітамінів групи В (В1, В3, В6) незначне (3–5 % РНС в 100 г картоплі), жиророзчинні вітаміни практично відсутні.

В картоплі міститься незначна кількість білків, проте вони мають збалансований амінокислотний склад і легко засвоюється організмом людини. Особлива цінність картоплі ще в тому, що на відміну від інших продуктів – постачальників білка, вона має лужну дію на організм людини. Це пов'язано з тим, що в картоплі превалюють солі калію, магнію, заліза [4]. За рахунок лужної дії картопля допомагає нейтралізувати надлишки кислот в організмі, що утворюються в процесі обміну речовин, тому даному продукту приділяють особливу роль у харчуванні населення.

Основний енергетичний матеріал картоплі – вуглеводи, головним чином картопляний крохмаль (10 % вуглеводів від РНС). При споживанні 300 грам вареної картоплі в день, організм повністю забезпечується вуглеводами, калієм і фосфором.

Картопля містить харчові антиоксиданти, які відіграють важливу роль у профілактиці захворювань, пов'язаних із старінням, а також харчову клітковину, благотворно впливаючи на здоров'я. За калорійністю картопля в 3–5 рази перевищує інші овочі [1].

Страви з картоплі є одними з найпопулярніших по всьому світу й часто складають основу харчового раціону в Україні, оскільки мають високу смакову якість та харчову цінність. Бульба корисна і смачна у будь-якому вигляді: її варять, припускають, тушкують, запікають у шкірочці або очищеною, смажать, готують різноманітні супи, основні страви, подають як гарнір до м'яса чи риби. Для більшості страв характерна комбінована теплова обробка картоплі: її відварюють, потім запікають; обсмажують, а потім тушкують та ін. При приготуванні страв у картопляну масу додають різні наповнювачі (борошно, яйце, цибулю, сметану, сир, м'ясу, рибну, грибну, овочеву та інші начинки, що впливає на формування додаткових смакових властивостей та дозволяє регулювати харчову, біологічну та енергетичну цінність страв з картоплі.

Відомо більше тисячі страв, які можна приготувати з картоплі, і які виробляються у закладах ресторанного господарства. Кулінарна продукція з картоплі класифікується за різними групами, в основі формування яких лежить процес їх виробництва та призначення (рис. 1).

В українській, австрійській, норвезькій єврейській, чеській, канадській та словенській кухнях поширена страва «кнедли», що готується на основі протертої картоплі з додаванням борошна, яєць, може додаватися протертий сир. Зазвичай «кнедли» подаються як самостійна страва або додаються в суп, або подаються до нього в якості гарніру.

З відвареної картоплі готують українську страву книдлі «Гуцульські». Для якої зварену картоплю протирають гарячою, сиру картоплю натирають на тертці (сирої картоплі беруть 15 % від маси вареної), з'єднують, додають сирі яйця, борошно,



Рис. 1. Класифікація страв із картоплі

Джерело: узагальнено авторами на основі [11]

сіль, перемішують. З маси формують приплюснуті кульки. Відварюють у киплячій підсоленій воді 4–5 хв. Перед подаванням книдлі порціонують і поливають сметанною поливкою зі смаженим шпиком та цибулею [12].

Для підвищення харчової цінності книдлів в картопляну масу додають шпинатне пюре, жовтки, сир, мускатний горіх, масу перемішують і формують кульки, які відварюють і підсоленій воді. Книдлі картопляно-шпинатні можна подавати з морквяним соусом на грибному рагу.

З картопляної маси, в яку входить протерта картопля, яйця, вершкове масло та сіль, готують крокети картопляні, які смажать у фритюрі і подають з соусом грибним або червоним з цибулею і корнішонами.

Серед споживачів користуються популярністю смажені страви такі як чіпси картопляні. Для приготування хрусткої картоплі (чіпсів) використовують сорти, що містять не менше 22 % сухих речовин і 1,5 % редукуючих цукрів.

Картопля є однією з основних складових поліської кухні, а популярними стравами, що виготовляються на основі картоплі, є деруни і бабка [13]. Деруни фарширують сиром, м'ясною начинкою, а подають – з брусничним соусом або шкварками, або грибами, або грибною підливою.

В Україні серед споживачів, що люблять корисну і смачну їжу користується популярністю мережа ресторанів швидкого обслуговування «Печена Картопля»,

що розвиває свій унікальний формат страв на основі печеної картоплі з безліччю апетитних наповнювачів [13].

У мережі закладів швидкого обслуговування страва «Печена картопля» подається в найрізноманітніших її варіаціях з різними доповненнями. Серед позицій в меню мережі закладів швидкого харчування «Печена картопля» представлено фірмові страви: печена картопля з овочами гриль; печена картопля з трьома сирами; гратен з курячим філе з броколі; картопля запечена часточками; печена картопля з наповнювачами-салатами (на вибір): «Опеньками з огірками», «Крабовим», «Шпинатним», «Фетою зі свіжим огірком», «Куркою у кисло-солодкому соусі», «Бринзою з кропом», «Куркою у вершковому соусі», тощо.

Науковцем Писаревим М. Г. удосконалено технологію переробки сучасних сортів картоплі з отриманням нових напівфабрикатів та консервованих продуктів. Розроблено технології нових видів харчових продуктів із використанням сушених картопляних напівфабрикатів «Особливі» зі зниженим вмістом крохмалю. Доведено позитивний вплив антиоксидантів у процесі перероблення картоплі на стабілізацію її хімічного складу [14].

Актуальним завдання сьогодення є удосконалення технології та поліпшення якості продукції з картоплі, що виготовляється.

Мета дослідження. Метою роботи є удосконалення технології страв із картоплі з використання дієтичних добавок, які сприятимуть підвищенню вмісту вітамінів, макро- та мікронутрієнтів, харчових волокон.

Об'єкт дослідження – технологія кнедлів картопляних із використанням зародків пшениці та спіруліни.

Предмети дослідження – дієтичні добавки: зародки пшениці (ТУ У 24488673.006-2000), спіруліна (ТУ У 20898991.001-99); модельні харчові композиції; кнедлі картопляні «Зародкові».

Методи дослідження: органолептичні; фізико-хімічні; статистично експериментальні дані оброблено методом Ст'юдента-Фішера за допомогою пакета Microsoft Excel для Windows 2000.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У зв'язку з недостатнім споживанням людиною поживних харчових інгредієнтів виникла гостра необхідність у створенні комбінованих харчових продуктів у поєднанні рослинної сировини та гідробіонтів, що дозволяє створювати страви та регулювати їх склад у відповідності з основними принципами раціонального харчування. Цій проблемі присвячені наукові праці О. І. Черевко, М. І. Пересічного, С. М. Пересічної, К. В. Свідло [1], А. В. Антоненко, А. Радюк [15], М. Г. Писарева [14], Р. В. Шкіренко [16].

Науковцем Гавриловою Д. теоретично обґрунтовано та експериментально розроблено технологію дерунів із використанням батату та крохмалю Hi-maize. Шляхом експериментальних досліджень визначено раціональну кількість добавок: 10 % крохмалю Hi-maize та 20 % солодкої картоплі батат у технології дерунів [17].

При дослідженні харчової цінності дослідного зранку у порівнянні з контролем збільшилась кількість харчових волокон на 11,6 %; мінеральних речовин, а саме: кальцію – у 2,27 рази, магнію – на 1,45 %, марганцю – на 32,3 %; збільшилось кількість вітамінів: вітаміну В1 – на 21,6 %, вітаміну Е – на 70 %.

Науковцями Пересічним М. І., Пересічною С. М. з метою підвищення харчової цінності та удосконалення технології страв з картоплі у технології виробу кротети картопляні «Капрізе» використовували соєве борошно, куркуму, що сприяло підвищенню у страві вмісту білку, харчових волокон, цинку, магнію та вітамінів

групи В (В1, В2, В6) та вмісту заліза, фосфору, селену кількість яких збільшилась у зв'язку з додавання до крокетів начинки з броколі та ламінарії [3].

Науковцями Антоненко А., Рандюк А., Кривошея М., Турбаєвським Я. удосконалено технологію виробництва цепеліні із картопляної маси з м'ясним фаршем і обґрунтовано доцільність використання у розробленій технології біологічно-активної сировини: соєвого борошна (2,5 %), коріння петрушки (3 %), що сприяло покращенню смакових властивостей, консистенції страви та харчової цінності порівняно з контролем [15].

У зв'язку з вищевикладеним, актуальним є пошук нових напрямків і підходів до удосконалення традиційних та створення принципово нових технологій комбінованої кулінарної продукції з картоплі, які забезпечать збереження природних властивостей сировини, дозволять підвищити якість готових страв (кулінарних виробів), їх засвоюваність та сприятимуть раціональному харчуванню населення.

Виклад основного матеріалу. З метою розроблення страв із картоплі оздоровчого призначення, збагачених білками і амінокислотами, харчовими волокнами, макро- і мікроелементами, вітамінами, доцільно використовувати зернопродукти, бобові, водорості.

Незамінні амінокислоти метіонін, лізин, триптофан здійснюють суттєвий вплив на процес росту та формування організму. На ці амінокислоти багаті білки зародків пшениці, сочевиця, насіння олійних культур, спіруліна.

Для вітамінізації страв із картоплі проведено роботи з використанням зародків злаків. Встановлено, що з додаванням до картопляної маси зародків пшениці сприяє збільшенню вмісту білку, незамінних амінокислот, в тому числі лізину. Використання у їжу 50 г зародків задовольняє добову потребу дорослої людини у вітамінах. Зародки пшениці рекомендуються при захворюваннях нервової та кровотворної систем, атеросклерозу, для загального зміцнення організму.

Для стимуляції білково-синтетичних та репаративних процесів, виведення холестерину із організму, нормалізації нервової системи і діяльності серцевого м'яза необхідним є введення до раціонів продуктів, багатих на магній (зародки пшениці, морська капуста, риба, спіруліна тощо).

За умов відсутності природних харчових продуктів, які містять всі необхідні людині компоненти, тільки харчова комбінаторика при проєктуванні кулінарних продуктів краще за все може забезпечити постачання організму есенціальних речовин, що і зумовило розширення асортименту та удосконалення технології кнедлів картопляних для надання їм підвищеної харчової цінності.

При проєктуванні нутрієнтного складу кнедлів картопляних з дієтичними добавками враховано збільшення вмісту повноцінних білків, харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів; зниження вуглеводів за умови забезпечення високої органолептичної оцінки (>4,8 балів за 5-бальною шкалою).

Для підвищення харчової цінності кнедлів в їх складі доречно використовувати зародки пшениці, сочевицю, спіруліну, які містять біологічно повноцінні білки, і багаті на лізин, валін, лейцин, ізолейцин, фенілаланін, треонін та ін. амінокислоти (табл. 1).

При використанні зародків пшениці, у композиційних сумішах підвищується кількість білку (табл. 2) у виробах.

Практичний інтерес представляють введення до складу картопляної маси кнедлів зародків пшениці, які містять підвищену кількість кальцію, фосфору, вітаміни Е, групи В та начинку із використанням рослинної сировини, яка крім зазначених інгредієнтів багата на вітамін А, харчові волокна, йод, а саме сочевицю та

Таблиця 1

**Порівняльний амінокислотний склад рослинної сировини,
мг на 100 г продукту**

Назва продуктів	Амінокислоти							
	Валін	Ізолейцин	Лейцин	Лізин	Метіонін + цистин	Треонін	Триптофан	Фенілаланін + тірозин
Рекомендації FAO/WHO	5000	4000	7000	5500	3500	4000	1000	6000
Картопля «Калинівська» червонобульбова	122	86	128	135	46	97	28	97
Амінокислотний скор, %	2,4	2,2	1,8	2,5	1,3*	2,4	2,8	1,6*
Борошно пш. 1-го сорту	510	530	880	290*	400	330*	120	880
Амінокислотний скор, %	10,2	13,3	12,5	5,2	11,4	8,3	12,0	14,7
Зародки пшениці «ЕСО»	1340*	1060*	1840*	2750	660*	1120	310	4550
Амінокислотний скор, %	26,8	26,5	26,3	50,0	18,9	28,0	31,0	75,8
Сочевиця	1270	1020	1890	1720	510*	960	220	2030
Амінокислотний скор, %	25,4	25,5	27	31,3	14,6	24,0	22,0	33,8
Спіруліна	4000	3500	5400	2900*	2000	3200	900	5800
Амінокислотний скор, %	80,0	87,5	77,1	52,7	57,1	80,0	90,0	96,7

Примітка: * – лімітуючі амінокислоти

Джерело: узагальнено авторами [1]

Таблиця 2

Показники біологічної цінності модельної композиції для кнедлів

Продукт	Співвідношення продуктів у суміші	Білок, г/100г продукту	Мінімальний амінокислотний скор, %
Борошно пш. 1-го сорту	–	8,8	5,2 (лізин)
Картопля «Калинівська» червонобульбова	–	2,0	1,3 (метіонін+цистин)
Зародки пшеничні «ЕСО»	–	30,0	18,9 (метіонін+цистин)
Картопля : борошно пшеничне : зародки пшениці	66:2:10	5,76	18,9 (метіонін+цистин)

Джерело: дослідження авторів

спіруліну замість картопляного пюре, та в процесі експериментальних досліджень удосконалити технологію традиційних кнедлів картопляних за рахунок введення дієтичних добавок та начинки (40 % від загальної маси напівфабрикату).

Застосування спецій при виготовленні кнедлів, окрім як сполук, що додають запах і смак виробам, формують колірні відтінки, зумовлене також свідченням про важливість фітопродуктів для стратифікації ризику виникнення і розвитку багатьох хронічних захворювань [18]. Зокрема, використання куркуми рекомендовано вченими Ishita Chattopadhyay. Ефекти нутрієнтів, що входять до складу куркуми, обумовлені їх властивостями супресувати протизапальні каскади, а також

здійснювати блокаду клітинного цикла в бластомній клітині, що дозволяє загальмувати процеси клітинної проліферації, виживання, інвазії та ангіогенезу.

У технології страв із картоплі доцільно в якості пряної рослини застосовувати мускатний горіх, який містить клітковину (20,8 г), кальцій, натрій, магній, калій, фосфор, цинк, залізо, мідь, селен і марганець, вітаміни групи В (В1, В2, В6, В9), А, С, РР, β -каротин, а також в мускатному горісі присутні сапоніни, евгенол, ефірні олії і різні пігменти.

Таким чином, з метою підвищення біологічної цінності, до складу кнедлів додано зародки пшениці, куркуму (2 % від картоплі відварної) до

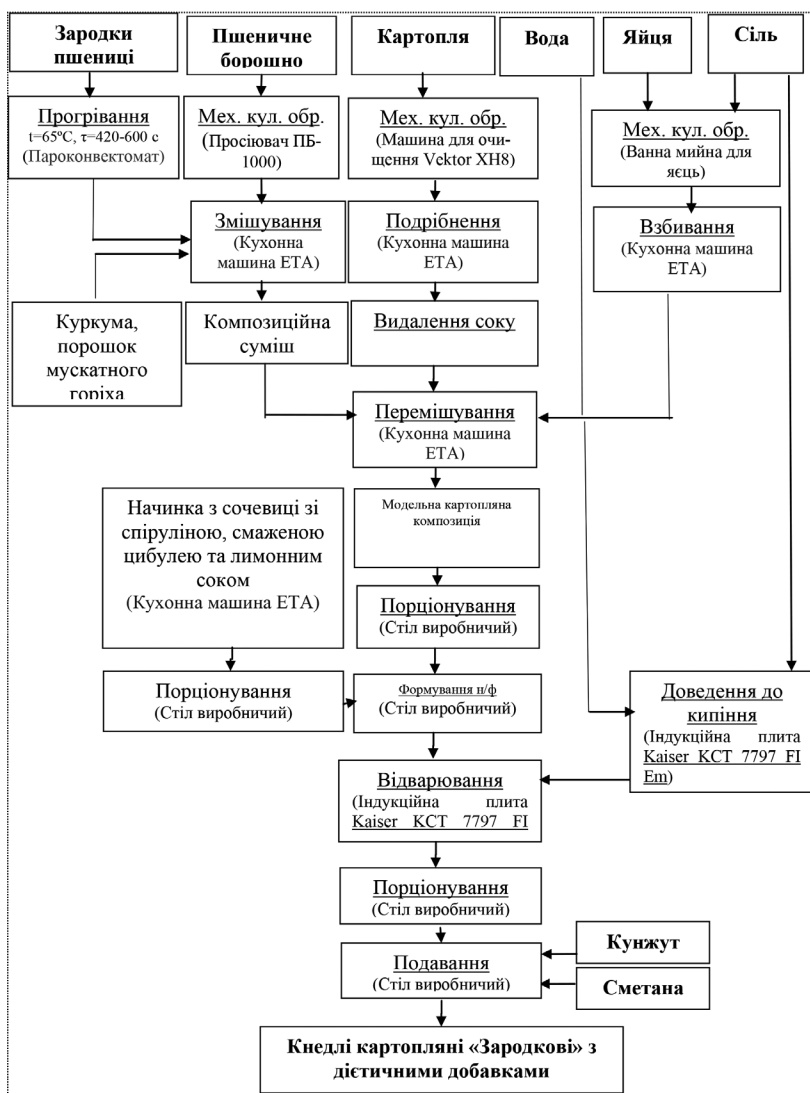


Рис. 2. Принципова технологічна схема приготування кнедлів картопляних «Зародкові» з дієтичними добавками

Джерело: розроблено авторами

картопляної маси, сочевицю, спіруліну – 4 % (у начинку). Квота введення спіруліни в начинку кнедлів обмежена її впливом на органолептичні властивості готового виробу, оскільки експериментальними дослідженнями встановлено, що введення в рецептуру начинки спіруліни в кількостях 5 % і вище (від маси начинки), надавало виробу небажаного стороннього присмаку та ярко зеленого кольору.

У начинці із сочевиці (30 %) і спіруліни (1,5 %) використовували червоний сорт сочевиці, а спіруліну – у вигляді сухого порошку. З усіх видів сочевиці червона найлегше засвоюється травним трактом. З метою забезпечити повноцінне засвоєння β -каротину, який входить до складу червоної сочевиці, у начинку вводили олію лляну.

На основі проведених досліджень удосконалено технологію кнедлів картопляних із дієтичними добавками (рис. 2), в яких співвідношення картопляної маси і начинки становило 60:40 % відповідно. За основу прийнято технологічну схему виробництва традиційних кнедлів картопляних відварних.

Технологія кнедлів картопляних «Зародкові» складається з процесів: підготовка сировини, приготування картопляного напівфабрикату, начинки, порціонування, формування напівфабрикату, відварювання, контроль якості.

Дослідили хімічний склад і енергетичну цінність кнедлів картопляних «Зародкові» з дієтичними добавками (табл. 3).

Таблиця 3

Хімічний склад і енергетична цінність кнедлів картопляних

Показники	Добова потреба у нутрієнтах	Контроль		Дослід	
		Кнедлі картопляні	Забезпечення добової потреби, %	Кнедлі картопляні «Зародкові»	Забезпечення добової потреби, %
Білки, г	58,0	4,60	6,90	14,20	24,12
Вуглеводи, г	336,0	21,94	6,51	22,32	6,64
Харчові волокна, г	20,0	1,10	5,50	6,24	31,20
Калій, мг	2500	514,42	20,56	656,57	26,26
Кальцій, мг	1000	20,90	2,10	151,31	15,12
Магній, мг	260	27,41	10,52	72,80	28,01
Фосфор, мг	1200	82,73	6,90	203,10	16,90
Залізо, мг	15,0	1,17	7,81	5,32	35,41
Цинк, мг	8,6	0,50	5,93	5,61	65,11
Селен, мкг	34,0	–	–	7,32	21,54
Тіамін (B1), мг	1,2	0,14	11,60	1,10	89,16
Рибофлавін (B2), мг	1,3	0,07	5,39	0,99	75,38
Пантотенова кислота (B5), мг	5,0	0,53	10,80	2,16	43,0
Цианокобаламін (B12), мкг	2,4	0,02	0,83	0,50	20,82
Токоферол (E), мг	15,0	0,38	2,60	4,50	30,06
Енергетична цінність, Ккал	2206	147,80	6,70	274,83	12,45

Джерело: дослідження авторів

Дані таблиці 3 свідчать, що при заміні частини картоплі на зародки пшениці та начинку з сочевиці та спіруліни, у порівнянні з контролем, збільшується вміст білку на 250 %, забезпечення добової потреби у харчових волокнах – на 31,2 %, калію – на 26,26 %, кальцію – на 15,13 %; магнії – на 28 %, фосфору – на 16,90 %, залізі – на 35,41 %, цинку – на 65,11 %, селену – на 21,54 %.

Забезпечення добової потреби у вітаміні В1 зростає з 11,66 % у контролі до 89,16 % у досліді. Забезпечення добової потреби у вітаміні В2 становить 5,39 % – контроль та 75,38 % – дослід, В5 – 10,8 % та 43 %, В12 – 0,83 % та 20,82 %, Е – 2,60 % та 30,06 % відповідно.

Таким чином, введення до рецептури кнедлів картопляних зародків пшениці, сочевиці, спіруліни сприяє підвищенню харчової цінності готового продукту.

Важливими показниками білкової складової є збалансованість за сірковмісними амінокислотами. У розроблених кнедлях картопляних зазначено максимальне наближення цього показника до вимог нутриціології. При цьому співвідношення найбільш важливих амінокислот – триптофан : лізин : метіонін+цистин, триптофан : треонін, триптофан : лейцин наближається до рекомендованого ФАО/ВООЗ, а для триптофан : треонін, триптофан : лейцин – відповідає нормам раціонального харчування (табл. 4).

Таблиця 4

Співвідношення основних незамінних амінокислот у крокетах картопляних

Співвідношення амінокислот	Рекомендації ФАО/ВООЗ	Кнедлі картопляні	
		Контроль	«Зародкові»
Триптофан : лізин : метіонін+цистин	1 : (3–5) : (2–4)	1 : 3,9 : 2,4	1 : 8 : 2,4
Триптофан : треонін	1 : (2–3)	1 : 3,1	1 : 3,5
Триптофан : лейцин	1 : (4–6)	1 : 5,7	1 : 5,7

Джерело: дослідження авторів

Висновки і пропозиції. За результатами проведених досліджень встановлено, що розроблені кнедлі картопляні «Зародкові» з дієтичними добавками при їх споживанні забезпечуватимуть добову потребу у білку на 24,1 %, харчовими волокнами – на 31,2 %, залізом – на 35,4 %, магнієм – на 28 %, цинком – на 65,1 %, вітамінами групи В – на 20,8...89,1 %, що уможливило віднесення таких продуктів до категорії функціональних.

Соціально-економічна ефективність від впровадження у виробництво кнедлів картопляних «Зародкові» полягає у розширенні асортименту кулінарної продукції функціонального призначення із підвищеним вмістом нутрієнтів і захисті організму людини від впливу порушеного екологічного середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Черевко, О. І., Пересічний, М. І., Пересічна, С. М., Свідло, К. В., Грищенко, І. М., Тюрікова, І. С. ... Ліфіренко, О. С. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення. [Монографія] (Ч. 1). Харків : ХДУХТ, 2017. 591 с.
2. Пересічний М. І., Пересічна С. М. Технологія крокетів картопляних функціонального призначення. *Готельно-ресторанний бізнес: інноваційні напрями розвитку: Міжнародна науково-практична конференція*. Київ : НУХТ, 2015. С. 74–75.

3. Пересічний М. І., Пересічна С. М., Тарасевич К. В. Якість овочевих страв із використанням дієтичних добавок. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. Харків : Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. Вип. 2 (16). 2012. С. 124–127.
4. Корисні властивості картоплі. URL: <https://www.harbuzz.info/kartoplya/> (дата звернення: 12.04.2025).
5. Свідло К. В., Пересічна С. М., Мамченко Л. Є., Карпенко Л. К. Обґрунтування використання овочевих пюре в технології січених виробів з м'яса індички лікувально-профілактичного призначення. *Грааль науки*. Вінниця, Україна та Відень, Австрія, 2021. № 10. С. 242–246.
6. Пересічний М. І., Пересічна С. М. Харчове конструювання амінокислотного складу овочевих страв із використанням дієтичних добавок та начинок. *Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації*. 2021. Том 3 № 1. С. 46–58.
7. Peresichnyi M., Peresichna S., Sobko A. Use of food combinatorics in the vegetable dishes development of the improved amino acid composition. *Restaurant and hotel consulting. Innovations*. 2021. 4(1). С. 56–72.
8. Ільдирова С. К., Сімакова О. О., Попова С. Ю. Використання сухої картопляної добавки в технології виробництва дріжджового напівфабрикату. *Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського*. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuett_2014_1_8 (дата звернення 14.02.2025).
9. Lachman J., Homouz, K. Red and purple colored potatoes as a significant antioxidant source in human nutrition (review). *Plant Soil environment*. 2005. V. 51(11). P. 477–482.
10. Онопрієнко І. М. Стан та перспективи розвитку регіонального картоплярства. *Глобальні та національні проблеми економіки*. URL: <http://global-national.in.ua/archive/9-2016/102.pdf> (дата звернення: 30.08.2024).
11. Кулінарологія: навч. посіб. В 3-ч. Ч.1. М. М. Поплавський, авт. кол.: [та ін.]; за ред. М. І. Пересічного. Київ : Вид. центр КНУКіМ, 2018. Ч. 1. 301 с.
12. Поплавський М. М., Фельдман І. А., Пересічний М. І. Знамениті страви народів України. Київ : Видавець Ігор Губерніков, 2016. 191 с.
13. Peresichna S., Kurylenko S. Current status and development prospects of single-conceptual fast service facilities. *Modern Processes of Economy Adaptation in Crisis Conditions: monograph* / M. Ohienko, T. Pokusa [itp.]. Opole : Academy of Applied Sciences Academy of Management and Administration in Opole, 2023. P. 143–154.
14. Писарєв М. Г. Удосконалення технології переробки сучасних сортів картоплі з отриманням нових напівфабрикатів та консервованих продуктів : дис.... канд. техн. наук : 05.18.13. Київ : 2019. 132 с.
15. Антоненко А., Рандюк, А., Кривошея, М., Турбаєвський, Я. Технологія овочевих страв з використанням біологічно-активної сировини. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2021. № 2, С. 12–20.
16. Пересічна С. М., Шкіренко Р.В. Технологія овочевих страв із дієтичними добавками. *Інноваційний розвиток харчової індустрії: XI Міжнародна науково-практична конференція*. Київ : Інститут продовольчих ресурсів НААН, 2024. С. 88–90.
17. Гаврилова Д. Технологія дерунів із використанням батату та крохмалю Ні-маїзе. *Ресторанні технології*. Київ : Держ. торг.-екон. ун-т, 2022. С. 5–10.
18. Залеський В. Н., Велика Н. В. Молекулярні механізми дії нутрієнтів, що входять до складу спецій: їх потенційна роль в супресії запальної відповіді і канцерогенезу. *Проблеми харчування*. № 3–4, 2011, с. 41–52.

REFERENCES:

1. Cherevko, O. I., Peresichnyi, M. I., Peresichna, S. M., Svidlo K. V., Hryshchenko I. M., Tiurikova, I. S. Antonenko, A. V., Mahaletska, I. A., Palomarek, K. V., Sobko, A. B., Sushych, M. I., Dovha, O. O., & Lifirenko, O. S. (2017). Innovatsiini tekhnologii kharchovoi produktsii funktsionalnogo pryznachennia [Innovative technologies of food products of functional purpose] [Monograph]. (Pt. 1, 4th ed.). Kharkiv State University of Food and Trade [in Ukrainian].
2. Peresichnyi, M. I., & Peresichna, S. M. (2015). Tekhnologhiia kroketiv kartoplianykh funktsionalnogo pryznachennia [Technology of functional potato croquettes] Hotelno-restoranni biznes: innovatsiini napriamy rozvytku: Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia. Kyiv : NUKhT, 74–75 [in Ukrainian].
3. Peresichnyi, M. I., Peresichna, S. M., & Tarasevych, K. V. (2012). Yakist ovochevykh strav iz vykorystanniam diietychnykh dobavok [Quality of vegetable dishes with the use of dietary supplements]. *Progressive engineering and technology of food production enterprises, catering business and trade*, 2(16), 124–127 [in Ukrainian].
4. Korysni vlastyvoli kartopli [Useful properties of potatoes]. Retrieved from: <https://www.harbuzz.info/kartoplya/> / posiv 12.04.2025 [in Ukrainian].
5. Svidlo, K. V., Peresichna, S. M., Mamchenko, L. Ye., & Karpenko, L. K. (2021). Obhruntuvannia vykorystannia ovochevykh piure v tekhnologii sichenykh vyrobiv z miasa indychky likuvalno-profilaktychnoho pryznachennia [Justification of the use of vegetable purees in the technology of minced turkey meat products for therapeutic and prophylactic purposes]. *Hraal nauky*, 10, 242–246 [in Ukrainian].
6. Peresichnyi, M. I., & Peresichna, S. M. (2021). Kharchove konstruiuvannia aminokyslotnogo skladu ovochevykh strav iz vykorystanniam diietychnykh dobavok ta nachynok [Nutritional design of the amino acid composition of vegetable dishes using dietary supplements and fillings] *Restoranni i hotelnyi konsaltnykh. Innovatsii*, 3(1), 46–58 [in Ukrainian].
7. Peresichnyi, M., Peresichna, S. & Sobko, A. (2021). Use of food combinatorics in the vegetable dishes development of the improved amino acid composition. *Restaurant and hotel consulting. Innovations*, 4(1), 56–72 [in Ukrainian].
8. Ildirova, S. K., Simakova, O. O., & Popova, S. Yu. (2014). Vykorystannia sukhoi kartoplianoi dobavky v tekhnologii vyrobnytstva drizhdzhovoho napivfabrykatu [The use of dry potato additives in the technology of production of yeast semi-finished products]. *Visnyk Donetskoho natsionalnogo universytetu ekonomiky i torhivli im. Mykhaila Tuhana-Baranovskoho*, 1(61) [in Ukrainian].
9. Lachman, J., & Homouz, K. (2005). Red and purple colored potatoes as a significant antioxidant source in human nutrition (review). *Plant Soil environment*. V. 51(11), 477–482 [in English].
10. Onoprienko, I. M. Stan ta perspektyvy rozvytku rehionalnogo kartopliarstva [Status and prospects for the development of regional potato growing]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*. URL: <http://global-national.in.ua/archive/9-2016/102.pdf>/posiv 30.08.2024 [in Ukrainian].
11. Poplavskiy, M. M. (2018). Kulinarolohiia: navch. posib. [Culinary science] V 3. ch. Ch.1 (M. I. Peresichnyi, avt. kol. Kyiv : KNUKiM [in Ukrainian].
12. Poplavskiy, M. M., Feldman, I. A., & Peresichnyi, M. I. (2016). Znameniti stravy narodiv Ukrainy [Famous dishes of the people of Ukraine]. Kyiv : Vydavets Ihor Hubernikov [in Ukrainian].
13. Peresichna, S., & Kurylenko, S. (2023). Current status and development prospects of single-conceptual fast service facilities. *Modern Processes of Economy Adaptation in Crisis Conditions*: monograph / M. Ohienko, T. Pokusa [itp.]. Opole : Academy of Applied Sciences Academy of Management and Administration in Opole [in English].
14. Pysariev, M. H. (2019). Udoskonalennia tekhnologii pererobky suchasnykh sortiv kartopli z otrymanniam novykh napivfabrykativ ta konservovanykh produktiv

[Improving the technology of processing modern potato varieties to obtain new semi-finished products and canned products] *Kandydatska dysertatsiia [Candidate's dissertation]*. Kyiv [in Ukrainian].

15. Antonenko, A., Randiuk, A., Kryvosheia, M., & Turbaievskyi, Ya. (2021). Tekhnolohiia ovochevykh strav z vykorystanniam biolohichno-aktyvnoi syrovyny [Technology of vegetable dishes using biologically active raw materials]. Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriia: Tekhnichni nauky, (2). Kyiv, 12–20 [in Ukrainian].

16. Peresichna, S. M., & Shkirenko, R. V. (2024). Tekhnolohiia ovochevykh strav iz diietychnymy dobavkamy [Technology of vegetable dishes with dietary supplements]. Innovatsiinyi rozvytok kharchovoi industrii: XI Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia [Innovative Development of the Food Industry: XI International Scientific and Practical Conference]. Kyiv: Instytut prodovolchyykh resursiv NAAN, 88–90 [in Ukrainian].

17. Havrylova, D. (2022). Tekhnolohiia deruniv iz vykorystanniam batatu ta krokhmalu Hi-maize [Breadcrumb technology using sweet potato and Hi-maize starch]. *Restoranni tekhnolohii [Restaurant technologies]*. Kyiv : DTEU, 5–10 [in Ukrainian].

18. Zaleskyi, V. N., & Velyka, N. V. (2011). Molekuliarni mekhanizmy dii nutriientiv, shcho vkhodiat do skladu spetsii: yikh potentsiina rol v supresii zapalnoi vidpovidi i kantserohenezu [Molecular mechanisms of action of contained in spices: their potential role in the suppression of inflammatory response and carcinogenesis]. *Problemy kharchuvannia [Nutritional problems]*. 3–4, 41–52 [in Ukrainian].