

УДК 664.6:664.64.016] – 048.78
DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.2.35>

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Євчук Я. В. – кандидат технічних наук,
доцент кафедри харчових технологій
Уманського національного університету
ORCID ID: 0000-0002-8624-3825

Удосконалено технологію збагачення хліба з борошна пшеничного вищого сорту добавками натурального походження (порошками із плодів яблук та кропиви пурпурової). Проаналізовано і вивчено фактори, які зумовлюють необхідність підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів, проведено огляд натуральних добавок з метою їх використання у виробництві хлібобулочних виробів; проаналізовано процес виготовлення хліба. За результатами проведених досліджень встановлено, що для покращення фізико-хімічних та органолептичних показників якості хліба пшеничного з додаванням нетрадиційних інгредієнтів та з метою віднесення його до категорії харчових продуктів лікувально-профілактичного призначення, рекомендується використовувати дрібнодисперсні фітопорошки отримані способом дезінтеграційно-конвективної обробки з кропиви в кількості 0,5 %, та яблук у кількості 2,5 %, до борошна пшеничного вищого сорту. Застосування продуктів переробки рослинної сировини сприяло поліпшенню якості борошна, інтенсифікації технологічного процесу, можливості коригування хлібопекарських властивостей некондиційного борошна, що, свою чергу, підсилило лікувально-профілактичні властивості нового сорту хліба за рахунок цінного хімічного складу фітопорошків з яблук та кропиви. Такий хліб сприяє зміцненню імунної системи, нормалізації травлення, знижує рівень холестерину та може бути рекомендований для людей, які мають зайву вагу. Введення до рецептури хліба біологічно активних добавок, збагачених вітамінами, мінералами, харчовими волокнами та антиоксидантами, дозволяє розширити його споживчі властивості та зробити позитивний внесок у збереження здоров'я. Виробництво хліба лікувально-профілактичного призначення відповідає сучасним запитам суспільства щодо здорового харчування, що підвищує його соціальну і економічну значимість.

Ключові слова: борошно, хлібобулочні вироби, біологічно активні речовини, фітосировина, фруктові порошки, фізико-хімічні показники якості.

Yevchuk Ya. V. Improvement of bread technology for therapeutic and prophylactic purposes

The technology of enriching bread from high-grade wheat flour with an additive of natural origin (powders from apple fruits and purple nettles) was improved. The factors that determine the need to increase the nutritional value of bakery products was analyzed and studied. A review of natural additives with the purpose of their use in the production of bakery products was conducted; the process of bread production was analyzed. Based on the results of the conducted research, it was found that in order to improve the physicochemical and organoleptic quality indicators of wheat bread with the addition of non-traditional ingredients and in order to classify it as a food product for therapeutic and prophylactic purposes, it is recommended to use finely dispersed phytopowders obtained by the method of disintegration-convective processing from nettles in the amount of 0.5 % and apples in the amount of 2.5 % instead of high-grade wheat flour. The use of plant raw material processing products contributed to the improvement of flour quality and the intensification of the technological process, the possibility to adjust the baking properties of substandard flour, which, in turn, enhanced the therapeutic and prophylactic properties of the new variety of bread due to the valuable chemical composition of phytopowders from apples and nettles. The new type of bread helps strengthen the immune system, normalize digestion, lowers cholesterol levels and can be recommended for people who are overweight. The introduction of biologically active additives enriched with vitamins, minerals, dietary fiber and antioxidants into the bread recipe allows you to expand its consumer properties and make a positive contribution to maintaining health. The production of bread for therapeutic

and prophylactic purposes meets the modern demands of society for healthy nutrition, which increases its social and economic significance.

Key words: *flour, bakery products, biologically active substances, phyto-raw material, fruit powders, physical and chemical quality indicators.*

Вступ. Динамічний розвиток сегменту ринку хлібобулочних виробів з функціональною спрямованістю вимагає від виробників розширення їхнього асортименту. Оскільки хліб є одним із найпоширеніших продуктів харчування, то його доцільно використовувати для корекції харчової та біологічної цінності харчового раціону всім категоріям населення. Наявний асортимент хліба, що випускається в Україні, досить широкий, проте, хлібобулочних виробів дієтичного, лікувально-профілактичного та спеціального призначення нині випускається недостатньо. Крім того, коливання якості сировини, прискорені технології з використанням поліпшувачів і консервантів, проблема дефіциту в борошняних напівфабрикатах вітамінів, мікро- та макроелементів зумовлюють зниження якості пшеничного хліба. Тому, пріоритетним завданням хлібопекарського виробництва є розширення асортименту хлібобулочних виробів, збагачених біологічно активними інгредієнтами. Науковий та практичний досвід свідчить про те, що для вирішення поставленої мети доцільним є включення до рецептур хліба нетрадиційної рослинної сировини, яка є природним біокоректором з високим умістом біологічно активних речовин [1, 2].

Актуальність теми. Поширення ресурсозберігаючих прискорених технологій виробництва хлібобулочних виробів зумовлюють зниження їх якості, приводять до необхідності використання поліпшувачів і консервантів, переважно, синтетичного походження. Актуальним є пошук способів підвищення якості хлібобулочних виробів шляхом удосконалення технологій виробництва за рахунок використання природної сировини натурального походження з високим вмістом біологічно активних речовин (БАР). Включення інгредієнтів, які мають функціональні властивості, в доповненні до традиційної сировини, яка використовується в хлібопеченні, є цікавою альтернативою розробки хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення. Крім того, у всьому світі загострюється увага споживачів до безпечності харчових продуктів, у відповідь спостерігається тенденція заміни синтетичних добавок натуральними інгредієнтами, які містять комплекс БАР. В останні роки зростає інтерес до лікарської пряно-ароматичної рослинної сировини, вивчення її хімічного складу, фармакологічних властивостей, ефективності використання при виробництві різноманітних продуктів харчування [3, 4]. Саме їм притаманний вміст БАР, які здатні протистояти руйнівній дії вільних радикалів, відновлювати порушені функції організму, запобігати онкологічним та серцево-судинним захворюванням, сповільнювати процес старіння і подовжувати активне довголіття [5, 6]. Для вирішення проблем хлібопекарської галузі, підвищення якості і безпечності продукції, вибору фітосировини та оцінки ефективності її використання як альтернативи поліпшувачам та консервантам, необхідно обґрунтувати вимоги до її якості, критерії оцінювання, перелік технологічно значимих речовин та прогнозовані функціонально-технологічні властивості [5–8].

Постановка проблеми. Відомо, що традиційні сорти хліба, маючи високу енергетичну цінність, характеризуються незбалансованим амінокислотним складом, низьким умістом харчових волокон, багатьох вітамінів та мінеральних речовин. Отже, важливим завданням хлібопекарської галузі є формування асортименту хлібобулочних виробів, збагачених фізіологічно функціональними інгредієнтами.

Науковий та практичний досвід свідчить, що для досягнення цієї мети доцільно включати до рецептур хліба вторинні продукти переробки, зокрема фітопорошки, які є природними біокоректорами з високим вмістом біологічно цінних нутрієнтів. Тому, для створення хлібобулочних виробів оздоровчого призначення пропонується використовувати дрібнодисперговані порошки із яблук та кропиви, які мають високі пребіотичні, детоксикаційні та імуномодельючі властивості. Таким чином, дослідження, спрямоване на наукове обґрунтування використання фітопорошків для підвищення харчової та біологічної цінності хліба пшеничного, є актуальним.

Мета дослідження. Мета даного дослідження полягає у вивченні впливу фітопорошків із яблук сорту Айдаред та кропиви глухої пурпурової на технологічні властивості борошна пшеничного вищого сорту та показники якості нового сорту хліба лікувально-профілактичного призначення. У межах проведеного дослідження вивчається вплив кількості внесених добавок на хлібопекарські властивості борошна пшеничного і визначення їх оптимальні кількості в рецептурах хлібобулочних виробів; вплив порошків, отриманих із яблучних вичавок та кропиви на структурно-механічні та технологічні властивості тіста.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Обґрунтуванню науково-практичних підходів щодо створення технологій та інтенсифікації технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів функціонального призначення, з використанням нетрадиційної сировини, присвячено праці відомих вітчизняних та закордонних учених: В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєвої, Г. М. Лисюк, Р. Ю. Павлюк, О. М. Шаніної, М. М. Капрельянца, Лебеденко Т. Є., Y. Pomeranz, R. C. Hoseneey, C. R. Wang та інших. Проте, в джерелах наукової літератури відсутні систематизовані дані щодо формування якості, харчової та біологічної цінності хліба, виготовленого з використанням нетрадиційної для хлібопечення сировини. Саме тому, системне вивчення хімічного складу, функціонально-технологічних властивостей, а також впливу на перебіг процесів формування якості напівфабрикатів та готових виробів на всіх стадіях технологічного процесу виготовлення хліба, з додаванням нетрадиційної сировини є вкрай актуальним [3–6, 8]. З метою вдосконалення технології виробництва хліба лікувально-профілактичного призначення пропонується використовувати дрібнодисперговані порошки із яблук сорту Айдаред та кропиви глухої пурпурової, які є джерелами вітамінів, макро- та мікроелементів та мають високі пребіотичні, детоксикаційні та імуномодельючі властивості.

Виклад основного матеріалу. У роботі застосовували дрібнодисперсні порошки з яблук і кропиви отримані способом дезінтеграційно-конвективної обробки. Даний спосіб передбачає подрібнення плодів разом з насінням і шкіркою, їх швидке зневоднення при температурі 40 °С, що дозволяє максимально зберегти всі корисні речовини вихідної сировини. При використанні дрібнодисперсних рослинних порошків, можлива зміна показників якості тіста і готових виробів, тому, важливим завданням було вивчити вплив різних видів дрібнодисперсних порошків і їх кількість на технологічні властивості борошна, тіста і пробної випічки. В якості контролю використовували пробу хліба без внесення порошків. Дрібнодисперсний порошок яблук вносили в тісто в кількості 2,5; 5 та 7,5 % до маси борошна разом з борошном, а порошок кропиви в кількості 0,1, 0,5 і 1,5 % до маси борошна. При проведенні дослідження використовували борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту.

Для вивчення хімічного складу досліджуваної сировини, яка використовується в якості добавок натурального походження, при виробництві хліба, в ній визначали масову частку вологи, вміст цукрів, органічних кислот, пектинових речовин,

клітковини, білків, жиру, вологовтримувальну здатність, мінеральні речовини та вітаміни (табл. 1).

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники фітопорошків

Назва показника	Значення показника для порошків, на 100 г продукту	
	Порошок із яблук	Порошок із кропиви
Масова частка води, %	6,0	5,0
Масова частка цукрів, %	48,7	39,5
Масова частка органічних кислот (по яблучній), %	5,0	2,3
Масова частка клітковини, %	13,4	10,1
Масова частка пектинових речовин, %	12,4	8,3
Вологовтримувальна здатність, г води/г	8,0	10,0
Білки, г	6,7	9,2
Жири, г	6,8	4,9
Мінеральні речовини, мг		
Калій	329	480
Кальцій	83	155
Магній	70	136
Фосфор	240	546
Вітаміни, мг		
Вітамін А,	0,27	3,5
Аскорбінова кислота	13	10
Вітамін Е	1,2	2,34

Під час проведення досліджень встановлено, що сухі речовини порошків з яблук і кропиви представлені в основному вуглеводами. У порошках містяться пектинові речовини: в яблучному порошку в кількості 12,4, а в порошку з кропиви – 8,3 %. Порівняльна оцінка мінерального складу досліджуваних об'єктів показала, що порошок з кропиви перевищує порошок з яблук за змістом фосфору, калію, кальцію і магнію. Крім того порошки служать джерелом вітамінів А, аскорбінової кислоти та вітаміну Е [6]. Аналіз фізичних властивостей порошків показав, що вони мають кисле середовище і високу вологовтримувальну здатність. Так, яблучний порошок утримує 8,0 г води / г, а порошок з кропиви на 2 г води / г більше. Органолептична оцінка фітопорошків показала, що колір яблучного порошку – сіро-коричневий, а порошку із кропиви – темно-зелений; смак і колір приємні, властиві вихідній сировині, без стороннього присмаку і запаху. Проведений аналіз фізико-хімічних показників фітопорошків з яблук і кропиви показав, що їх використання в якості добавок при виробництві хлібобулочних виробів, забезпечить значне підвищення харчової цінності готових виробів. Для визначення впливу досліджуваних порошків на хлібопекарські властивості борошна пшеничного були проведені дослідження таких показників як білість, кількість і якість клейковини, число падання та кислотність (табл. 2).

За результатами проведених досліджень, можна зробити висновок, що показник білизни зі збільшенням масової частки порошку з яблук в суміші з борошном, відповідно знижується, що обумовлено світло-коричневим кольором порошку. При

аналізі порошку з кропиви даний показник був нижче контролю на 19–62,5 %, відповідно. Це можна пояснити темно-зеленим кольором порошку отриманого із кропиви, що призвело до деякого зниження показника білизни борошна. Масова частка сирої клейковини у досліджуваних зразках зменшувалася, порівняно з контролем.

Таблиця 2

Хлібопекарські властивості сумішей борошна пшеничного вищого сорту і порошоків із яблук та кропиви

Показник	Кількість порошку із яблук, % до маси борошна				Кількість порошку із кропиви, % до маси борошна		
	Контроль без добавок	2,5	5,0	7,5	0,1	0,5	1,5
Білизна, од. пр. РЗ-БПЛ	63,9	30,8	11,4	6,5	45,9	32,9	26,7
Масова частка сирої клейковини, %	28,5	28,3	26,7	23,4	28,4	27,6	25,3
Якість сирої клейковини, од. пр. ВДК	69,0	75,6	76,8	80	68,3	68,9	69,5
Кислотність, град	4,1	4,8	5,3	6,1	3,8	4,2	4,3
Число падання, с	185,0	187,2	188,3	189,2	184,3	185,1	185,1

Так, у варіанті із додаванням порошку із яблук у кількості 2,5 %, масова частка клейковини була найбільшою – 28,3 %, тоді як найнижча її кількість спостерігалася у варіанті із кількості внесеною добавки у кількості 7,5 % і становила 23,4 %. В середньому по варіантах, із різною кількістю внесених добавок, масова частка сирої клейковини знизилася, порівняно з контролем на 8 %. У варіантах із внесенням порошку із кропиви, масова частка сирої клейковини була майже однаковою, порівняно з контрольним варіантом, у варіанті із внесенням добавки у кількості 0,1 % її кількість становила 28,4 %, дещо менший її показник спостерігався у варіанті із внесенням добавки в кількості 1,5 % до маси борошна – 25,3 %.

Зменшення масової частки сирої клейковини призвело до зменшення її пружних властивостей. Так, якість сирої клейковини збільшилася з 62 од. в контролі до 80 од. при внесенні порошку з яблук в кількості 7,5 % до маси борошна. При внесенні 2,5 і 5 % порошку з яблук якість клейковини збільшилася на 9,6 % і 11,3 %, відповідно. Внесення порошку з кропиви в досліджуваних дозах не впливає на кількість і якість клейковини суміші. Під час вивчення технологічних властивостей борошна було доведено, що найбільший вплив на якість клейковини мало внесення 7,5 % порошку яблук до маси борошна, тому для випічки хліба можна рекомендувати і більш низькі сорти борошна з додаванням фітопорошків для поліпшення їх технологічних властивостей. Встановлено, що якість сирої клейковини у варіантах із внесенням порошку із кропиви до маси борошна знижувалася несуттєво, порівняно з контролем, в середньому на 0,2 %.

Зміцнення структурно-механічних властивостей клейковини, ймовірно, обумовлено утворенням комплексних сполук білків борошна з вуглеводами і ліпідами внесених добавок. При цьому, вочевидь, відбувається ущільнення білкових молекул внаслідок утворення додаткових йонних, сорбційних, водневих та інших зв'язків. Зміцненню клейковини також можуть сприяти перекиси, що утворюються з ненасичених жирних кислот ліпідів порошоків, які беруть участь в окисленні білків, і, отже, впливають на їх структуру [4, 7].

За даними проведених досліджень спостерігалось підвищення кислотності борошна при внесенні добавок із порошків яблук в кількості 2,5–7,5 %. Так, у варіанті із внесенням добавки 2,5 % показник кислотності борошна в 1,1 рази був більшим порівняно з контролем (без внесення добавки), тоді як внесення добавки у кількості 7,5 % призвело до збільшення кислотності борошна в 1,5 рази.

У варіантах з додаванням порошків із кропиви, кислотність борошна була найнижчою при внесенні добавки у кількості 0,1 % – 3,8 град, тоді як при внесенні кількості добавки (1,5 %), її показник був найвищим, і становив 4,3 град. Кислотність сумішей підвищилася, вочевидь, за рахунок того, що в досліджуваних порошках містяться органічні кислоти, в першу чергу, яблучна. Збільшення кислотності сумішей призвело до збільшення числа падання (середньому на 1,6 % порівняно з контролем) у всіх досліджуваних варіантах (табл. 2). Так, найвище число падання було у варіанті із внесенням добавки у кількості 7,5 % – 189,2 с., найнижче – у варіанті із внесенням добавки у кількості 2,5 % – 187,2 с. У варіантах досліджень із внесенням різної кількості добавки у вигляді порошків із кропиви, показник числа падання майже не змінився, порівняно із контролем: найнижчим був у варіанті із внесенням добавки у кількості 0,1 % – 184,3 с., тоді як у варіантах із внесенням добавки у кількостях 0,5 і 1,5 %, цей показник був на рівні 185,1 с.

З метою визначення споживчих властивостей хліба, була проведена пробна випічка хліба з аналізованими зразками. Кількість порошку із яблук становила 2,5; 5; 7,5 % до маси борошна, а кількість порошку із кропиви – 0,5 % до маси борошна (табл. 3).

При визначенні органолептичних показників пробного випікання хліба нами було відзначено, що зі збільшенням кількості внесеної добавки до борошна пшеничного (порошку із яблук), хліб набуває смак і запах, властивий яблукам, а м'якшіс – дещо невластивий для хліба пшеничного, та колір – сірувато-коричневий з вкрапленнями частинок порошку.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники якості хліба пшеничного з добавками

Показник	Кількість порошку з яблук, % до маси борошна, при додаванні до рецептури 0,5 % порошку із кропиви			
	Контроль (без добавок)	2,5	5	7,5
Вологість, %	43	42	41	39
Кислотність, град	2,7	2,8	3,0	3,1
Пористість, %	70	73	67	64

Аналізуючи фізико-хімічні показники якості хліба пшеничного (табл. 3) можна зробити висновок про те, що при внесенні порошку з яблук в кількості 2,5 % вологість хліба зменшується на 1 %. Подальше збільшення внесення кількості порошку призводить до зниження вологості хліба на 4,6 % при кількості внесеної добавки – 5 % та на 9,3 % за кількості добавки 7,5 %. Кислотність хліба зумовлюється наявністю у його складі молочної та оцтової кислот, які утворюються в процесі бродіння тіста та подальшого випікання [5]. Результати проведених досліджень показали, що внесення добавки різної кількості у вигляді порошку із яблук призвело до деякого підвищення кислотності хліба, порівняно з контролем. Так, найбільша кислотність хліба була у варіанті при внесенні добавки 7,5 %, і, становила 3,1 град, а найменша – при внесенні добавки у кількості 2,5 % – 2,8 град.

В середньому, по варіантах, із різною кількістю добавки, кислотність хліба підвищилася, порівняно з контролем, на 7,4 %.

Встановлено, що внесення порошку з яблук в кількості 2,5 % позитивно вплинуло на пористість хліба. У цьому варіанті проведених досліджень вона збільшилася на 3 % порівняно з контрольним зразком (без добавки). В інших аналізованих зразках цей показник дещо погіршувався з підвищення дози внесення порошку з яблук – при 5 % добавки пористість хліба була на рівні 67 %, що на 4,3 % менше за контроль, а при 7,5 % добавки з порошку із яблук – 64 %, що, відповідно на 8,6 % менше за контрольний зразок.

На підставі отриманих даних можна зробити висновок, що додавання порошку з яблук в кількостях вище 2,5 % негативно позначається на якості хліба з борошна пшеничного, що виражається в різкому зниженні пористості м'якушки виробів. Кислотність м'якушки зі збільшенням дозування порошку з яблук зростає, що пов'язано з наявністю в яблуках органічних кислот, проте цей показник знаходиться в нормі. Необхідно відзначити і позитивний вплив порошку з яблук на якість готового хліба, яке проявляється в зниженні вологості, паралельно зі збільшенням дозування порошку.

У зв'язку з тим, що внесення яблучного порошку більше 2,5 %, а порошку з кропиви – більше 0,5 % призводить до потемніння м'якіша, нами було встановлено оптимальне дозування фітопорошків при виробництві хліба пшеничного.

Висновки. З метою покращення фізико-хімічних та органолептичних показників якості хліба пшеничного з додаванням нетрадиційних інгредієнтів, та з метою віднесення нового сорту хліба до категорії харчових продуктів лікувально-профілактичного призначення, рекомендується використовувати дрібнодисперсні фітопорошки отримані способом дезінтеграційно-конвективної обробки з кропиви в кількості 0,5 %, та яблук у кількості 2,5 % до маси борошна пшеничного вищого сорту. Використання фітопорошків з яблук і кропиви, в якості добавок, при виробництві нового сорту хліба лікувально-профілактичного призначення, забезпечить значне підвищення його поживної цінності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кравченко Р. Ю. Збагачення хліба нетрадиційною рослинною сировиною. *Стан і перспективи харчової науки та промисловості: матеріали VII Міжнар. наук.-техн. конф., м. Тернопіль, 2023.* С. 19.
2. Bukhovets V. A, Efimova D. V., Davydova L. V. Development of technology for the production of bakery products of increased food value. *Technique and technology of food production.* 2019. No 49(2). P. 193–200.
3. Satheesh N., Workneh Fanta, Kale S. Review on nutritional composition, bio-active compounds, anti-nutritional factors, health beneficial properties and value-added products. *Cogent Food Agric.* 2020. No 6. 1811048. P. 1–31.
4. Шелудько В. М., Ягодка С. В. Перспективи збагачення здобних хлібобулочних виробів рослинною сировиною підвищеної харчової цінності. *Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини: матеріали X Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Прага, 10 листопада 2023 р.).* Прага : Oktan Print s.r.o., 2023. С. 103.
5. Bojnanská T., Mocko K. Bread-making quality of Slovak and Serbian wheat varieties. *The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences.* 2014. Vol. 3. No 3. P. 190–194.
6. Naumenko N. V., Shtanko O. E., Ashmarina E. A. Use of non-traditional types of plant raw materials in the production technology of bakery and flour confectionery products. *Actual problems of food and biotechnology development: Bulletin of SUSU: Food and biotechnology,* 2018. No 6 (2). P. 5–11.

7. Perfilova O. V. Development of a new method for preparing dough from wheat flour of the highest grade using Apple and pumpkin powders. *New technologies*. 2019. No 1(47) P.141–148.

8. Черевко О. І., Пересічний М. І. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Харків: ХДУХТ, 2017. 940 с.

REFERENCES:

1. Kravcheniuk, R. Iu. (2023). Zbahachennia khliba netradytsiinoiu roslynnoiu syrovynoiu. *Stan i perspektyvy kharchovoi nauky ta promyslovosti: materialy VII Mizhnar. nauk.-tekhn. konf.*, 19.

2. Bukhovets, V. A, Efimova, D. V., Davydova, L. V. (2019). Development of technology for the production of bakery products of increased food value. *Technique and technology of food production*, 49(2), 193–200.

3. Satheesh, N., Workneh, Fanta, Kale, S. (2020). Review on nutritional composition, bio-active compounds, anti-nutritional factors, health beneficial properties and value-added products. *Cogent Food Agric*, 6. 1811048, 1–31.

4. Sheludko, V. M., Yahodka, S. V. (2023). Perspektyvy zbahachennia zdobnykh khlibobulochnykh vyrobiv roslynnoiu syrovynoiu pidvyshchenoi kharchovoi tsinnosti. *Kharchovi dobavy. Kharchuvannia zdorovoi ta khvoroi liudyny: materialy Kh Mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf.*, 103.

5. Bojnanská, T., Mocko, K. (2014). Bread-making quality of Slovak and Serbian wheat varieties. *The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 3, 190–194.

6. Naumenko, N. V., Shtanko, O. E., Ashmarina, E. A. (2018). Use of non-traditional types of plant raw materials in the production technology of bakery and flour confectionery products. *Actual problems of food and biotechnology development: Bulletin of SUSU: Food and biotechnology*, 6 (2). P. 5–11.

7. Perfilova, O. V. (2019). Development of a new method for preparing dough from wheat flour of the highest grade using Apple and pumpkin powders. *New technologies*, (47) P. 141–148.

8. Cherevko, O. I., Peresichnyi, M. I. (2017). Innovatsiini tekhnolohii kharchovoi produktsii funktsionalnoho pryznachennia: monohrafiia, 940.