

5. Posatskyi, B. S. (2011). Osnovy urbanistyky. Terytorialne i prostorove planuvannia [Fundamentals of urban planning. Spatial and spatial planning]. Lviv: P. 338–339. [in Ukr.].
6. Bezliubchenko, O. S., & Zavalnyi O. V. (2015). Urbanistyka [Urbanism]. Kharkiv, 274 p. [in Ukr.].
7. Web of Science. Web of Science Core Collection.

Retrieved from: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search>.

8. Derwent Innovation. Retrieved from: <https://www.derwentinnovation.com/login/>.

9. International patent classification. Retrieved from: <https://base.uipv.org>.

**A. B. OSADCHA**, Senior Researcher

**T. V. HAVRYS**, Head of the Sector

## PROSPECTS OF WORLD SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DIRECTIONS OF RESEARCH ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF CITIES AND COMMUNITIES

**Abstract.** *There is a tendency towards urbanization in the world. This means that cities are getting bigger and their population is constantly growing. In such circumstances, it is important to properly plan the structure of the city to ensure security, comfort for residents, as well as to take care of the city's impact on climate change and economic inequality. Extreme poverty is often concentrated in urban areas, and it is difficult for national and urban authorities to accommodate a growing population in such areas. Achieving security and sustainable urban development means providing safe and affordable housing, as well as modernizing the slums. It also involves investing in public transport, creating green public spaces, and improving urban planning and governance in a way that is inclusive and universally equal. The article presents the results of the author's research on promising and priority scientific and technological areas for Ukraine to achieve the Sustainable Development Goal 11 "Sustainable Development of Cities and Communities" (hereinafter – SDG 11) through the implementation of national objectives. Scientific and analytical research was conducted using the Web of Science platform: scientometric research – based on the international database Web of Science Core Collection (hereinafter – WoS database); patent research – based on the international patent database Derwent Innovation.*

**Keywords:** *sustainable development goals, city, community, urban planning, scientometric research, patent research.*

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Осадча Анастасія Борисівна** — с. н. с. ДНУ "Український інститут науково-технічної експертизи та інформації", вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-29; osadcha@ukrintei.ua; ORCID: 0000-0001-5151-2901

**Гаврис Тетяна Володимирівна** — завсектору ДНУ "Український інститут науково-технічної експертизи та інформації", вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-07; gavris@ukrintei.ua; ORCID: 0000-0003-0874-2597

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Osadcha A. B.** — Senior Researcher of State Institution "Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information", 180, Antonovich Str., Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-29; osadcha@ukrintei.ua; ORCID: 0000-0001-5151-2901

**Havryst T. V.** — Head of the Sector of State Institution "Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information", 180, Antonovych Str., Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-07; gavris@ukrintei.ua; ORCID: 0000-0003-0874-2597



<http://doi.org/10.35668/2520-6524-2022-1-04>

УДК 664.7

**В. С. КАЛИНА**, канд. техн. наук, доц.

**М. В. ЛУЦЕНКО**, канд. техн. наук, доц.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ НАСІННЯ ГАРБУЗА

**Резюме.** *Здійснено аналіз останніх досліджень і публікацій та виявлено, що українські та закордонні науковці вивчають застосування нової сировини з насіння гарбуза в технологіях функціональних харчових продуктів, але її хімічний склад вивчено недостатньо. На основі проаналізованих джерел обґрунтовано комп-*

лекс досліджень визначення якості насіння гарбуза. За результатами досліджень розроблено технологію комплексної переробки насіння гарбуза, головними елементами якої є пресування насіння та фракціонування подрібненої макухи. Отримано цільові продукти в кількості: олія — 34 %, борошно — 5 %, протеїновий порошок — 15 %, клітковина — 46 %. Розраховано енергетичну та біологічну цінність одержаних продуктів із насіння гарбуза. Визначено: амінокислотний склад у протеїновому порошок, який містить весь комплекс незамінних амінокислот, що характеризує його високу біологічну цінність; вміст мікотоксинів у протеїновому порошок, який відповідає вимогам нормативних документів; мікробіологічні показники якості продуктів переробки насіння гарбуза, що знаходяться в межах норми. Встановлено термін зберігання продуктів переробки насіння гарбуза, а саме: строк придатності від дати виготовлення та після відкриття пакування; умови зберігання. Запропоновано використання продуктів із гарбузового насіння в харчовому раціоні людини: протеїновий порошок як інгредієнт для коктейлів, смузі, соусів; клітковину як фізіологічно-активну добавку з метою нормалізації жирового обміну та рівня холестерину в крові людини; борошно для випікання хлібо-булочних виробів; олію для заправки салатів.

**Ключові слова:** продукти переробки насіння гарбуза, борошно, протеїновий порошок, клітковина, олія, показники якості.

## ВСТУП

Незбалансоване харчування людей, що було глобального характеру, пов'язано з популяризацією споживання “рафінованих” харчових продуктів, які позбавлені біологічно активних речовин [1]. Хвороби людей, що спричинені дефіцитом вітамінів і мікронутрієнтів, передаються вже від покоління до покоління. Це призводить до народження хворих дітей.

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

З метою корекції порушень раціонів харчування дослідники розробляють рецептури та технології харчових продуктів масового вживання, які містять функціональні інгредієнти, причому враховують досягнення нутриціології, харчової хімії, дієтології та інших наук про їжу та здоров'я. Наприклад, відповідно до принципів макробіотики, рекомендовано вживання місцевих сезонних продуктів рослинного походження (які виростили поблизу місця проживання людини та підходять їй генетично), а також вилучення з раціону продуктів промислового виробництва, які містять консерванти, барвники, підсилювачі смаку тощо. Для українців одним із “суперфудів” і джерел функціональних рослинних інгредієнтів є гарбуз, який здавна є традиційним компонентом багатьох страв національної кухні [2]. Популярним є вживання не лише м'якоті гарбуза, а й насіння, з якого виготовляють олію, борошно, клітковину, “протеїновий порошок”. Саме ці компоненти цікаві для досліджень у ролі функціональних інгредієнтів для харчових продуктів для дорослих і дітей.

Використання нових гарбузових інгредієнтів (олія, борошно, клітковина та протеїновий порошок) у технологіях виробництва харчових продуктів дає змогу отримати очевидне зростання їх біологічної цінності та покращення органолептичних властивостей.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Українські та закордонні вчені досліджують застосування нової сировини з насіння гарбуза в технологіях функціональних харчових продуктів.

Українська вчена Я. Бачинська запропонувала використання шроту з насіння гарбуза у виробництві цукрового печива для розширення асортименту кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності та виробів зі зниженим рівнем калорійності, у кількості шроту з насіння гарбуза — 2,76 % (18 г) від маси борошна [3]. Так, І. Сірохманом із Львівської комерційної академії було досліджено порошок гарбуза (сушена м'якоть гарбуза) в кондитерському виробництві для збагачення кондитерських виробів біологічно активними речовинами [4].

За відсутності необхідної кількості харчових волокон у складі харчових продуктів, зокрема в чіпсах, вченими Національного університету харчових технологій було вдосконалено рецептуру формованих картопляних чіпсів з використанням жмиху з гарбузового насіння для людей, які страждають на шлунково-кишкові захворювання та потребують вживання менш калорійних харчових продуктів [5].

Продукти переробки насіння гарбуза характеризують як безглютенові. Тому внесення їх як добавки є актуальним для збагачення готової продукції вітамінно-мінеральним комплексом, що надає можливість споживати готові харчові продукти навіть хворим на глютену ентеропатію та цукровий діабет [6; 7]. Поширеність глютену ентеропатії серед дорослого населення в більшості країн світу має чисельність 1 : 100–1 : 300, серед дітей: у Європі 1 : 184, у Росії 1 : 1000 [8]. Дані офіційної статистики в Україні практично відсутні, однак медики стверджують, що наявна стійка тенденція щодо

зростання кількості хворих дітей на целиацію [9]. Тому потреба в безглютенових виробках є досить високою.

З аналізу наукової інформації видно, що хімічний склад продуктів із насіння гарбуза вивчено недостатньо.

**Метою статті** є провести комплекс досліджень із визначення якості нових гарбузових продуктів із насіння гарбуза (борошно, клітковина, протеїновий порошок, олія).

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Технологія одержання продуктів переробки з насіння гарбуза розроблена на підставі виконаних попередньо досліджень і теоретичних узагальнень отриманих результатів.

Для одержання олії з насіння гарбуза застосовують пресування насіння на пресі за температури не більше 50°C. Побічним продуктом знежирення насіння гарбуза є макуха, яку подрібнюють на млині. Подрібнену макуху просіюють на віброситі, у результаті просіювання одержують фракції (борошно, протеїновий порошок, клітковину), що є різними за розміром і хімічним складом. Після переробки насіння гарбуза отримують цільові продукти в кількості: олію – 34 %, борошно – 5 %, протеїновий порошок – 15 %, клітковину – 46 %.

Одержані продукти рекомендовано вживати як самостійні продукти в раціоні людини або в ролі біологічно активних інгредієнтів у технологіях харчових продуктів.

**Поживна цінність продуктів переробки насіння гарбуза:** виконано дослідження зі встановлення кількості білків, жирів, вуглеводів, клітковини, калорійності олії, протеїнового порошку, борошна, клітковини з насіння гарбуза, дані яких представлено в **табл. 1**.

З даних **табл. 1** видно, що:

- основний вміст олії становлять жирні кислоти;

- протеїновий порошок переважно містить білки, у яких встановлено амінокислотний склад і вміст пестицидів, що представлено в **табл. 2 та 3**;
- борошно містить значну кількість рослинного білку та порівняно низьку кількість клітковини, що дає змогу використовувати його для збагачення рослинним білком хлібобулочних виробів;
- клітковина переважно представлена білками та клітковиною, що робить її унікальною добавкою для здорового харчування.

**Амінокислотний склад і вміст мікотоксинів у протеїновому порошку з насіння гарбуза:** встановлено вміст амінокислот у протеїновому порошку, що одержано шляхом тонкого подрібнення знежиреного насіння гарбуза. Дані хроматографічного дослідження зразків представлено в **табл. 2**. Протеїновий порошок є джерелом рослинного білку й енергії для:

- вегетаріанців, що не вживають молочні продукти;
- людей, які мають алергію на молоко та молочні продукти (продукти, що містять казеїн, сироватковий білок, лактозу);
- спортсменів (продукт сприяє відновленню м'язів, забезпечує енергією до та після тренувань);
- людей, які піклуються про своє здоров'я;
- дітей.

Міжнародна організація з харчування та сільського господарства при ООН (ФАО/ВООЗ) встановила склад амінокислот у 100 г "ідеального" білку. Згідно з методикою ФАО/ВООЗ, біологічну цінність білків харчового продукту визначають методом, який ґрунтується на порівнянні амінокислотного складу досліджуваного білка зі складом ідеального білку [11].

Представлені дані **табл. 2** свідчать, що протеїновий порошок із насіння гарбуза містить увесь комплекс амінокислот, включаючи незамінні,

Таблиця 1

Поживна цінність продуктів переробки насіння гарбуза

Показник якості	у 100 г продукту			
	Олія	Протеїновий порошок	Борошно	Клітковина
Енергетична цінність (калорійність), кДж/ккал	3747/896	1555/372	1396/334	1338/320
Білки, г	0	61 ÷ 63	39 ÷ 40	44 ÷ 46
Вуглеводи, г	0	11 ÷ 12	19 ÷ 21	15 ÷ 16
Жири, г	99,5 ÷ 99,6	7 ÷ 8	9 ÷ 10	7 ÷ 8
Клітковина, г	0	9 ÷ 10	12 ÷ 13	30 ÷ 32

Таблиця 2

## Амінокислотний склад протеїнового порошку з насіння гарбуза

№	Назва амінокислоти	Вміст амінокислот, г/кг	Вміст амінокислот, г/кг «ідеального» білка (еталон ФАО/ВООЗ)
Незамінні:			
1	Валін	25,77	50
2	Ізолейцин	9,98	40
3	Лейцин	37,59	70
4	Лізин	14,29	55
5	Метіонін	6,77	35
6	Треонін	31,01	40
7	Фенілаланін+Тирозин	42,23	60
8	Триптофан	*11,0	10
Замінні:			
9	Аланін	16,60	–
10	Аргінін	50,98	–
11	Аспаргінова кислота	24,94	–
12	Гістидин	4,64	–
13	Гліцин	39,13	–
14	Глутамінова кислота	66,78	–
15	Пролін	31,00	–
16	Серин	14,36	–

\* аналізувати вміст триптофану в Україні не можливо за відсутності обладнання; за даними літературних джерел відомий вміст триптофану в насінні з гарбуза [10]

Таблиця 3

## Вміст мікотоксинів у протеїновому порошку з насіння гарбуза

№	Показник якості	Фактичне значення, мг/кг	Норма, мг/кг
1	Зеараленон	відсутній	0,5
2	Афлатоксин В1	0,002	0,01
3	γ-ГХЦГ	не виявлено	0,5
4	Гептахлор	не виявлено	не допускається
5	4,4' ДДЕ	не виявлено	0,05
6	4,4' ДДД	не виявлено	0,05
7	4,4' ДДТ	не виявлено	0,05
8	ДДВФ (дихлорфос)	не виявлено	0,02
9	Метафос	не виявлено	0,5

що характеризує його високу біологічну цінність, але в меншій кількості ~50 % у порівнянні з ідеальним білком.

Визначено вміст мікотоксинів у протеїновому порошку з насіння гарбуза, дані яких представлено в **табл. 3**.

Відповідно до даних **табл. 3**, вміст мікотоксинів у досліджуваному зразку відповідає вимогам нормативних документів.

У лабораторних умовах встановлено термін зберігання протеїнового порошку з насіння гарбуза: строк придатності 6 місяців від дати

виготовлення; зберігати в сухих, добре провітрюваних приміщеннях, захищених від дії сонячних променів за температури не вище +20°C; після відкриття пакування вжити продукт тривалістю 60 діб за умови зберігання за температури 0–8°C.

Протеїновий порошок із насіння гарбуза запропоновано використовувати в харчовому раціоні як інгредієнт для коктейлів, смузі, соусів та інших страв.

Борошно з насіння гарбуза містить комплекс вітамінів групи В, вітамін С, каротиноїди, макро- і мікроелементи (К, Са, Р, Mg, Zn), харчові волокна. Продукт нормалізує обмін речовин, стимулює імунітет, покращує функціонування органів і систем організму людини (насамперед серцево-судинної, органів кровотворення, печінки і нирок), а також підвищує розумову та фізичну працездатність [12; 13].

У лабораторних умовах встановлено термін зберігання борошна з насіння гарбуза: строк придатності 12 місяців від дати виготовлення; зберігати в сухих, добре провітрюваних приміщеннях, що захищені від дії сонячних променів при температурі не вище +20°C; після відкриття пакування вжити продукт тривалістю 6 місяців за умови зберігання за температури 0–8°C.

Клітковину з насіння гарбуза рекомендовано використовувати як фізіологічно-активну добавку до раціону людини з метою нормалізації жирового обміну та рівня холестерину в крові, для покращення загального стану організму, нормалізації роботи передміхурової залози, для профілактики роботи серцево-судинної та нервової системи, нормалізації травлення та виведення токсичних речовин з організму людини [14].

Люди із надмірною вагою можуть замінити один прийом їжі вживанням клітковини з насіння гарбуза, запиваючи її великою кількістю чистої води. Корисно додавати клітковину до

складу будь-яких страв або використовувати для панірування; можливо вживання щоденно як заміник хліба чи додавати до кефіру (йогурту) та інших напоїв.

У лабораторних умовах встановлено термін зберігання клітковини з насіння гарбуза: строк придатності 12 місяців від дати виготовлення; зберігати в сухих, добре провітрюваних приміщеннях, захищених від дії сонячних променів за температури не вище +20°C. Після відкриття пакування вжити продукт протягом 6 місяців за умови зберігання при температурі 0–8°C.

**Мікробіологічні показники якості:** виконано дослідження з визначення вмісту патогенних мікроорганізмів в олії, протеїновому порошку, борошні та клітковині з насіння гарбуза, дані яких представлено в **табл. 4**.

Дані **табл. 4** свідчать, що мікробіологічні показники якості знаходяться в межах норми.

### ВИСНОВКИ

Здійснено аналіз науково-технічної інформації щодо питань застосування нової сировини з насіння гарбуза в технологіях функціональних харчових продуктів. На основі проаналізованих джерел обґрунтовано комплекс досліджень визначення якості насіння гарбуза. Відповідно до результатів попередніх досліджень було розроблено технологію комплексної переробки насіння гарбуза, основними елементами якої є пресування насіння та фракціонування подрібненої макухи. Отримано цільові продукти в кількості: олія — 34 %, борошно — 5 %, протеїновий порошок — 15 %, клітковина — 46 %.

Розраховано енергетичну та біологічну цінність одержаних фракцій зі знежиреного насіння гарбуза.

Визначено: амінокислотний склад у протеїновому порошку, що містить увесь комплекс незамінних амінокислот, що характеризує його

Таблиця 4

**Мікробіологічні показники якості продуктів переробки насіння гарбуза**

Продукти переробки насіння гарбуза	Мікробіологічні показники якості		
	БГКП, в 1,0 г	Патогенні мікроорганізми, зокрема р. <i>Salmonella</i> в 25,0 г	Плісняві та дріжджові гриби, в 1,0 г, КУО, не більше
Олія	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Протеїновий порошок	Не виявлено	Не виявлено	< 10
Борошно	Не виявлено	Не виявлено	< 10
Клітковина	Не виявлено	Не виявлено	< 10



високу біологічну цінність; вміст мікотоксинів у протеїновому порошку, який відповідає вимогам нормативних документів, що свідчить про правильні умови проведення технологічних процесів; мікробіологічні показники якості продуктів переробки насіння гарбуза, що знаходяться в межах норми.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Миколенко С. Ю. Дослідження хлібопекарських властивостей спельтового та гарбузового борошна при використанні плазмохімічно активованої води / С. Ю. Миколенко, Я. В. Гезь // Продовольчі ресурси. — 2016. — № 7. — С. 170–177.
2. Loyer J. The social lives of superfoods / J. Loyer: Doct. diss. — 2016. — 198 p.
3. Бачинська Я. Формування споживних властивостей цукрового печива за рахунок використання шроту з насіння гарбуза // Traektoriâ Nauki = Path of Science. — 2018. — Т. 4. — № 6. — С. 1001–1008.
4. Сирохман І. В. Споживні властивості порошоків гарбуза із різних ботанічних сортів / І. В. Сирохман, М. І. Філь // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. — 2008. — Т. 10. — № 2 (37). — С. 171–174.
5. Ковтун А. В. Вплив харчових волокон на органолептичні показники формованих картопляних чіпсів / А. В. Ковтун, В. М. Ковбаса, В. Я. Пичкур // Продовольчі ресурси. — 2016. — № 7. — С. 163–169.
6. Бабіч О. В. Безглютенове борошно доцільно використовувати при виробництві борошняних кондитерських виробів / О. В. Бабіч, А. М. Дорохович // Харчова і переробна промисловість. — 2005. — № 4. — С. 20–22.
7. Денисова Н. М. Використання добавок безглютенового борошна в технології виробництва хлібобулочних виробів / Н. М. Денисова, М. О. Зінюк, Н. П. Буяльська // Технічні науки та технології. — 2019. — № 3 (17). — С. 234–240.
8. Білбородько Л. Р. Целиакія в дітей на сучасному етапі: клінічні вияви, критерії діагностики / Л. Р. Білбородько // Медицина транспорту України. — 2013. — С. 69–74.
9. Бабіч О. В. Обґрунтування використання безглютенового вівсяного борошна у приготуванні пісочного печива для людей хворих на целиакію / О. В. Бабіч, І. О. Шейна // Молодий вчений. — 2017. — С. 711–713.
10. Alfawaz M. A. Chemical Composition and Oil Characteristics of Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Seed Kernels / M. A. Alfawaz // Research Bulletin №. 129. Agricultural Research Center. King Saud University. Saudi Arabia. — 2004. — P. 5–18.
11. Cerniauskiene Ju. Pumpkin fruit flour as a source for food enrichment in dietary fiber / Ju. Cerniauskiene // Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 42.1. — 2014. — P. 19–23.
12. Saeleaw M. Composition, physicochemical and morphological characterization of pumpkin flour / M. Saeleaw, G. Schleinig // Proceedings of the ICEF11-11th International Congress on Engineering and Food" Food Process Engineering in a Changing World". Athens, Greece: National Technical University. — 2011. — P. 869–870.
13. Dabash V. The effect of added pumpkin flour on sensory and textural quality of rice bread /

- V. Dabash, I. Buresova, M. Tokar, M. Zacharova, R. Gal // Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. — 2017. — V. 6. — P. 1269–1271.
14. Лакіза О. В. Ефективність застосування вискобілкових функціональних продуктів у виробництві булочок / О. В. Лакіза, К. П. Маслікова, М. В. Іщенко // Grain Products and Mixed Fodder's. — 2018. — Т. 18. — № 2. — С. 25–29.

### REFERENCES

1. Mykolenko, S. Iu. & Hez, Ya. V. (2016). Doslidzhennia khlibopekarskykh vlastyvostei speltovoho ta harbuзовoho boroshna pry vykorystanni plazmokhimichno aktyvovanoi vody [Research on bakery powers of spelt and harmelon boar with vicarious plasma-chemically activated water]. *Prodovolchi resursy* [Food resources], 7, 170–177. [in Ukr.].
2. Loyer, J. (2016). The social lives of superfoods: *Doct. diss.* 198 p.
3. Bachynska, Ya. (2018). Formuvannia spozhyvnykh vlastyvostei tsukrovoho pechывa za rakhunok vykorystanniam shrotu z nasinnia harбуza [Formation of the living powers of the sukrovy oven for the rahunok to the vikoristannym meal from the fresh watermelon]. *Traektoriâ Nauki = Path of Science*, 4, No. 6, 1001–1008. [in Ukr.].
4. Syrokhman, I. V., & Fil, M. I. (2008). Spozhyvni vlastyvosti poroshkiv harбуza iz riznykh botanichnykh sortiv [Consumer properties of pumpkin powders from different botanical varieties]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni SZ Gzhytskoho* [Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after SS Gzhytsky], Vol. 10, 2 (37), 171–174. [in Ukr.].
5. Kovtun, A. V., Kovbasa, V. M., & Pichkur, V. Ia. (2016). Vplyv kharchovykh volokon na orhanoleptychni pokaznyky formovanykh kartoplianykh chipsiv [Influence of dietary fibers on organoleptic parameters of formed potato chips]. *Prodovolchi resursy* [Food resources], 7, 163–169. [in Ukr.].
6. Babich, O. V., & Dorokhovych, A. M. (2005). Bezgliutenove boroshno dotsilno vykorystovuvaty pry vyrobnytstvi boroshnianykh kondyterskykh vyrobiv [Gluten-free flour should be used in the manufacture of flour confectionery]. *Kharchova i pererobna promyslovisht* [Food and processing industry], 4, 20–22. [in Ukr.].
7. Denysova, N. M., Ziniuk, M. O., & Buialska, N. P. (2019). Vykorystannia dobavok bezghliutenovoho boroshna v tekhnolohii vyrobnytstva khlibobulochnykh vyrobiv [The use of gluten-free flour additives in the technology of bakery production]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohii* [Technical sciences and technologies], 3 (17), 234–240. [in Ukr.].
8. Bilborodko, L. R. (2013). Tseliakiiia v ditei na suchasnomu etapi: klinichni vyjavy, kryterii diahnostyky [Celiac disease in children at the present stage: clinical manifestations, diagnostic criteria]. *Medytsyna transportu Ukrainy* [Medicine transport of Ukraine], 69–74. [in Ukr.].
9. Babich, O. V., & Sheina, I. O. (2017). Obhruntuvannia vykorystannia bezghliutenovoho vivsianoho boroshna u pryhotuvanni piscochnoho pechывa dla liudei khvorykh na tseliakiiu [Priming of the gluten-free bog bog at the prepared sand oven for people with celiac disease]. *Molodyi vchenyi* [Young vcheniy], 711–713. [in Ukr.].
10. Alfawaz, M. A. (2004). Chemical Composition and Oil Characteristics of Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Seed Kernels. Agricultural Research Center. King

- Saud University. Saudi Arabia. *Research Bulletin*. 129. 5–18.
11. Cerniauskiene, Ju. (2014). *Pumpkin fruit flour as a source for food enrichment in dietary fiber*. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 42. 1., 19–23. <https://doi.org/10.15835/nbha4219352>
  12. Saeleaw, M. & Schleining, G. (2011). Composition, physicochemical and morphological characterization of pumpkin flour. *Proceedings of the ICEF11-11th International Congress on Engineering and Food "Food Process Engineering in a Changing World"*. Athens, Greece, P. 869–870.
  13. Dabash, V., Buresova, I., Tokar, M., Zacharova, M., & Gal, R. (2017). The effect of added pumpkin flour on sensory and textural quality of rice bread. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, V. 6, 1269–1271. <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2017.6.6.1269-1271>
  14. Lakiza, O. V., Maslikova, K. P., & Ishchenko, M. V. (2018). Efektyvnist zastosuvannya vysokobilkovykh funktsionalnykh produktiv u vyrobnytstvi bulochok [The effectiveness of high-protein functional products in the production of rolls]. *Grain Products and Mixed Fodders*, 18 (2), 25–29. [in Ukr.].

**V. S. KALYNA**, PhD in Engineering, Associate Professor

**M. V. LUTSENKO**, PhD in Engineering, Associate Professor

### STUDY OF THE PROPERTIES OF PUMPKIN SEED PROCESSING PRODUCTS

**Abstract.** *The analysis of recent studies and publications was carried out and it was revealed that Ukrainian and foreign scientists are investigating the use of new raw materials from pumpkin seeds in the technologies of functional food products, but its chemical composition has not been sufficiently studied. Based on the analyzed sources, a set of studies to determine the quality of pumpkin seeds is substantiated. According to the results of research, the technology of complex processing of pumpkin seeds has been developed, the main elements of which are seed pressing and fractionation of crushed cake. Target products were obtained in the amount of: oil — 34 %, flour — 5 %, protein powder — 15 %, fiber — 46 %. The energy and biological value of the products obtained from pumpkin seeds is calculated. Determined the following: amino acid composition in protein powder, which contains the whole complex of essential amino acids, which characterizes its high biological value; the content of mycotoxins in protein powder, which meets the requirements of regulatory documents; microbiological indicators of quality of products of processing of pumpkin seeds that are within norm. The shelf life of pumpkin seed products has been set, namely: shelf life from the date of manufacture and after opening the package; storage conditions. The use of pumpkin seed products in the human diet is proposed: protein powder as an ingredient for cocktails, smoothies, sauces; fiber as a physiologically active supplement to normalize fat metabolism and cholesterol levels in human blood; flour for baking bakery products; salad dressing oil.*

**Keywords:** *pumpkin seed processing products; flour, protein powder, cellulose, oil, quality indicators.*

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Калина Вікторія Сергіївна** — канд. техн. наук, доц., Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. С. Єфремова 25, м. Дніпро, Україна, 49000; +38 (096) 285-98-29; viktoriya-kalina@ukr.net; ORCID: 0000-0002-3061-3313

**Луценко Марина Василівна** — канд. техн. наук, доц., вул. Шолохова 19, м. Дніпро, Україна, 49080; + 38 (099) 068-97-13; maryna.lutsenko11@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0924-5157

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Kalyna V. S.** — PhD in Engineering, Associate Professor, Dnipro State Agrarian and Economic University, 25, Sergiy Yefremov Str., Dnipro, Ukraine, 49600; +38 (096) 285-98-29; viktoriya-kalina@ukr.net; ORCID: 0000-0002-3061-3313

**Lutsenko M. V.** — PhD in Engineering, Associate Professor, 19, Sholokhova Str., Dnipro, Ukraine, 49080; +38 (099) 068-97-13; maryna.lutsenko11@gmail.com; ORCID: 0000-0002-0924-5157

