

ISSN 2522-1221 (Print)  
ISSN 2522-123X (Online)

# **ВІСНИК**

## **ЛЬВІВСЬКОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Збірник наукових праць

**ТЕХНІЧНІ НАУКИ**

ВИПУСК 32

ЛЬВІВ  
ВИДАВНИЦТВО ЛЬВІВСЬКОГО  
ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
2022

Вісник Львівського торговельно-економічного університету / [ред. кол.: Пелик Л.В., Мережко Н.В., Донцова І.В. та ін.]. – Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2022. – Вип. 32. – 100 с. – (Технічні науки).

Збірник наукових праць

### Випуск 32

*Вісник Львівської комерційної академії. Серія товаровознавча перейменовано у Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки.*

*Згідно наказу МОН України № 409 (Додаток 1) від 17.03.2020 Вісник включено до Переліку наукових фахових видань України категорії “Б”.*

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого ЗМІ від 16.06.2016 р. Серія КВ № 22162-12062 ПР.*

*Друкується за ухвалою Вченої ради Львівського торговельно-економічного університету. Протокол засідання Ради № 7 від 27 грудня 2022 року.*

### Редакційна колегія:

**Пелик Леся Василівна**, д.т.н., проф. (головний редактор);  
**Мережко Ніна Василівна**, д.т.н., проф. (заступник головного редактора);  
**Донцова Інна Вікторівна**, к.т.н., доц. (відповідальний секретар);  
**Арсеньєва Лариса Юріївна**, д.т.н., проф.;  
**Артюх Тетяна Миколаївна**, д.т.н., проф.;  
**Беднарчук Микола Степанович**, к.т.н., проф.;  
**Гаврилишин Володимир Володимирович**, к.т.н., доц.;  
**Доманцевич Ніна Іванівна**, д.т.н., проф.;  
**Доценко Віктор Федорович**, д.т.н., проф.;  
**Дубініна Антоніна Анатоліївна**, д.т.н., проф.;  
**Ковбаса Володимир Миколайович**, д.т.н., проф.;  
**Лозова Тетяна Михайлівна**, д.т.н., проф.;  
**Омельченко Наталя Володимирівна**, к.т.н., проф.;  
**Ошипок Ігор Миколайович**, д.т.н., проф.;  
**Павлова Марія**, Dr hab. inż., проф. (Республіка Польща);  
**Сидоренко Олена Володимирівна**, д.т.н., проф.;  
**Стойкова Теменуга**, Ph.D., доц. (Болгарія);  
**Супрун Наталія Петрівна**, д.т.н., проф.;

**Відповідальний за випуск** – д.е.н., проф. Семак Б. Б.

Видання індексується у наукометричних базах:

**Ulrich's Periodicals, Index Copernicus, Google Scholar, World Cat**

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

DOI: 10.36477/2522-1221

DOI: 10.36477/2522-1221-2022-32

Електронна версія: <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech>



# ЗМІСТ

## ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА СУЧАСНОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ТА ТОВАРОЗНАВСТВА

*Бернацький А. В., Лукашенко В. А., Сіора О. В., Шамсутдінова Н. О.*

ЛАЗЕРНЕ ЗВАРЮВАННЯ ВИСОКОЛЕГОВАНОЇ ЖАРОМІЦНОЇ  
КОРОЗІЙНОСТІЙКОЇ СТАЛІ АУСТЕНІТНОГО КЛАСУ 12X18H10T .....7

*Доманцевич Н. І., Шестопал Г. С.*

ЕКСПЕРТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ  
ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПРОЦЕДУРИ ДЕКЛАРУВАННЯ.....14

*Калашник О. В., Мороз С. Е., Кириченко О. В., Бородай А. Б.*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ КОРИАНДРОВОЇ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ..... 20

*Сапожник Д. І., Шумський О. В., Височанська О. В.*

ШТРИХОВЕ КОДУВАННЯ ПРОДУКЦІЇ ТА ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ  
ТОВАРНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ВИМОГАМ ЩОДО ЗАХИСТУ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ..... 27

*Шумський О. В., Попович Н. І., Швець О. М., Височанська О. В.*

ОЦІНЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ  
ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТОВАРНИХ ЗНАКІВ У МАРКУВАННІ ОДЯГУ.....34

## СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

*Бойдунник Р. М.*

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ РОЗРОБЛЕНИХ  
ВАФЕЛЬНИХ ТОРТІВ..... 44

*Лозова Т. М.*

СУЧАСНІ НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ НОВИХ СПОСОБІВ ПОЛІПШЕННЯ  
ЯКОСТІ І ЗБЕРІГАННЯ ХЛІБА .....52

*Ощипок І. М., Бужанська М. В.*

АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ НЕБІЛКОВИХ ІНГРЕДІЄНТІВ  
У М'ЯСНИХ СИСТЕМАХ З РОЗРОБКОЮ НОВОЇ СТРАВИ..... 59

*Погарська В. В., Юр'єва О. О., Погарський О. С., Лосєва С. М.*

КАРОТИНОЇДНІ ТА АНТОЦΙΑНОВІ НАЧИНКИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ НОВОГО ПОКОЛІННЯ  
ВАФЕЛЬНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ОЗДОРОВЧОГО СПРЯМУВАННЯ..... 67

*Приліпко Т. М.*

ОЦІНКА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ФРАКЦІЙНОГО СКЛАДУ  
БІЛКІВ ОВЕЧОЇ ТА КОРОВ'ЯЧОЇ СИРОВАТОК ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКИХ СІРІВ.....76

## ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

*Бодак М. П., Донцова В. В., Лебединець В. Т., Сапожник Д. І.*

ВИКОРИСТАННЯ СЕНСОРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ІДЕНТИФІКАЦІЇ М'ЯСНОЇ ПРОДУКЦІЇ  
ПРИ МИТНОМУ ОФОРМЛЕННІ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ  
ТА З МЕТОЮ ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ..... 81

*Мельник С. Р., Мельник Ю. Р., Дзіняк Б. О., Оробчук О. М.*

СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....89

# CONTENTS

## **THEORY AND PRACTICE OF MODERN MATERIALS SCIENCE AND COMMODITY SCIENCE**

*Bernatskyi A. V., Lukashenko V. A., Siora O. V., Shamsutdinova N. O.*

LASER WELDING OF HIGH-ALLOYED CORROSION-RESISTANT  
AUSTENITE CLASS STEEL 12KH18N10T..... 7

*Domantsevych N. I., Shestopal H. S.*

EXPERT RESEARCH OF HEAT-INSULATION MATERIALS  
WHEN CARRYING OUT THE DECLARATION PROCEDURE..... 14

*Kalashnyk O. V., Moroz S. E., Kyrychenko O. V., Borodai A. B.*

RESEARCH ON THE QUALITY AND SAFETY OF CORIANDER ESSENTIAL OIL..... 20

*Sapozhnyk D. I., Shumskyy O. V., Vysochanska O. V.*

BAR CODING OF PRODUCTS AND ASSESSMENT OF COMPLIANCE OF PRODUCT  
INFORMATION WITH THE REQUIREMENTS FOR CONSUMER PROTECTION..... 27

*Shumskyy O. V., Popovych N. I., Shvets O. M., Vysochanska O. V.*

ASSESSMENT OF SOCIO-ECONOMIC EFFICIENCY RESULTS OF IMPLEMENTATION  
OF INFORMATION TRADEMARKS IN CLOTHING LABELING..... 34

## **MODERN DIRECTIONS FOR THE DEVELOPMENT OF FOOD TECHNOLOGY**

*Boidunyk R. M.*

RESEARCH OF NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE  
OF THE DEVELOPED WAFER CAKES..... 44

*Lozova T. M.*

MODERN SCIENTIFIC RESEARCH OF NEW METHODS  
OF IMPROVING THE QUALITY AND STORAGE OF BREAD..... 52

*Oshchypok I. M., Buzhanska M. V.*

ANALYSIS OF THE APPLICATION OF NON-PROTEIN INGREDIENTS  
IN MEAT SYSTEMS WITH NEWLY DEVELOPED DISHES..... 59

*Pogarskaya V. V., Yurieva O. O., Pogarskiy O. S., Loseva S. M.*

CAROTINOID AND ANTHOCYAN FILLINGS FOR OBTAINING A NEW GENERATION  
OF HEALTHY CONFECTIONERY WAFERS..... 67

*Prylipko T. M.*

EVALUATION OF PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS AND FRACTIONAL COMPOSITION  
OF SHEEP AND COW WHEY PROTEINS FOR THE PRODUCTION OF SOFT CHEESE..... 76

## **CHALLENGES AND PROSPECTS OF THE SYSTEM OF FOOD QUALITY CONTROL**

*Bodak M. P., Dontsova V. V., Lebedynets V. T., Sapozhnyk D. I.*

USE OF SENSORY CHARACTERISTICS OF MEAT PRODUCTS IDENTIFICATION DURING  
CUSTOMS CLEARANCE TO DETECT COUNTERFEITATION AND WITH THE PURPOSE  
OF CONSUMER PROTECTION..... 81

*Melnyk S. R., Melnyk Yu. R., Dziniak B. O., Orobchuk O. M.*

MODERN CONCEPTS OF FOOD QUALITY AND SAFETY MANAGEMENT.....89

## **ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА СУЧАСНОГО МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ТА ТОВАРОЗНАВСТВА**

УДК 621.791.72

**Бернацький А. В.,**

*bernatskyi@paton.kiev.ua, ORCID ID: 0000-0002-8050-5580, Researcher ID: S-7462-2019,  
к.т.н, старший дослідник, завідувач відділу «Спеціалізована високовольтна техніка  
та лазерне зварювання»,*

*Інститут електрозварювання імені Є.О. Патона Національної академії наук України, м. Київ*

**Лукашенко В. А.,**

*z\_luk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-9685-4654, Researcher ID: DDP-7431-2022,*

*к.т.н, науковий співробітник відділу «Спеціалізована високовольтна техніка та лазерне зварювання»,*

*Інститут електрозварювання імені Є.О. Патона Національної академії наук України, м. Київ*

**Сіора О. В.,**

*siora\_ov@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-1927-790X, Researcher ID: FYR-4062-2022,*

*науковий співробітник відділу «Спеціалізована високовольтна техніка та лазерне зварювання»,*

*Інститут електрозварювання імені Є.О. Патона Національної академії наук України, м. Київ*

**Шамсутдінова Н. О.,**

*shamsutaliia@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-3525-0080, Scopus ID: 57331245800,*

*інженер відділу «Спеціалізована високовольтна техніка та лазерне зварювання»,*

*Інститут електрозварювання імені Є.О. Патона Національної академії наук України, м. Київ*

### **ЛАЗЕРНЕ ЗВАРЮВАННЯ ВИСОКОЛЕГОВАНОЇ ЖАРОМІЦНОЇ КОРОЗІЙНОСТІЙКОЇ СТАЛІ АУСТЕНІТНОГО КЛАСУ 12X18H10T**

**Анотація.** Метою даної роботи, є дослідження впливу зміни технологічних параметрів лазерного зварювання тонкостінних стикових з'єднань високолегованої жароміцної корозійностійкої сталі аустенітного класу 12X18H10T, на геометрію, структуру та властивості зварних з'єднань. Розроблено технологію та обладнання для лазерного зварювання тонкостінних труб з нержавіючих сталей для виготовлення багатошарових сільфонів, які проводять або поділяють рідкі або газоподібні середовища, у тому числі агресивні. За традиційною технологією сільфон виготовлявся шляхом аргоннодугового зварювання тонкостінної труби з одного листа товщиною 0,5...2,0 мм, з подальшим гідроформуванням. За розробленою технологією сільфон складається з декількох тонкостінних труб (від 3 до 10 шарів) завтовшки 0, мм кожна, зварених лазерним випромінюванням. У цій багатошаровій конструкції сільфона, навіть якщо одне з зварних з'єднань виявиться дефектним або вийде з ладу в процесі експлуатації, сам сільфон все одно буде працездатним. Аналіз результатів технологічних досліджень і механічних випробувань показав, що відповідні технічним вимогам з'єднання тонколистової високолегованої жароміцної корозійностійкої сталі аустенітного класу 12X18H10T, мають максимальну міцність у разі їх зварювання лазерним випромінюванням потужністю 45...70 Вт зі швидкістю 10...18 мм/с та застосуванням газового захисту зони зварювальної ванни та остигаючого металу шва з обох сторін зварного з'єднання. Оптимальний діапазон погонної енергії зварювання знаходиться в межах 4...6 Дж/мм. Завдяки застосування багатошарової конструкції звареної лазерним випромінюванням, знижено кількість браку з 50 % при аргонно-дуговому зварюванні, до 0,5 % при лазерному зварюванні. Підвищено продуктивність роботи у 4 рази. Циклічна міцність, корозійна стійкість та інші характеристики багатошарового сільфона, вище за характеристики одношарового сільфона, звареного аргонно-дуговим зварюванням в 1,5...4 рази (залежно від кількості шарів і розмірів сільфонів). Розробку успішно впроваджено на двох підприємства м. Києва, а саме на ТОВ «Арматом» та ПрАТ «Київське центральне конструкторське бюро арматуробудування».

**Ключові слова:** лазерне зварювання, високолегована жароміцна корозійностійка сталь аустенітного класу, тонкостінні труби, стикові зварні з'єднання, технологічні режими, структура, механічні властивості.

**Bernatskyi A. V.,**

*bernatskyi@paton.kiev.ua, ORCID ID: 0000-0002-8050-5580, Researcher ID: S-7462-2019, Ph.D., Senior Researcher, Head of the Department of the Specialized High-Voltage Engineering and Laser Welding, E. O. Paton Electric Welding Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

**Lukashenko V. A.,**

*z\_lyk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-9685-4654, Researcher ID: DDP-7431-2022, Ph.D., Researcher of the Department of the Specialized High-Voltage Engineering and Laser Welding, E. O. Paton Electric Welding Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

**Siora O. V.,**

*siora\_ov@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-1927-790X, Researcher ID: FYR-4062-2022, Researcher of the Department of the Specialized High-Voltage Engineering and Laser Welding, E. O. Paton Electric Welding Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

**Shamsutdinova N. O.,**

*shamsutaliia@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-3525-0080, Scopus ID: 57331245800, Engineer of the Department the Specialized High-Voltage Engineering and Laser Welding, E. O. Paton Electric Welding Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv*

## **LASER WELDING OF HIGH-ALLOYED CORROSION-RESISTANT AUSTENITE CLASS STEEL 12KH18N10T**

**Abstract.** *The purpose of this work is to study the effect of changing the technological parameters of laser welding of thin-walled butt joints of highly alloyed heat-resistant corrosion-resistant steel of the austenitic class 12Kh18N10T on the geometry, structure and properties of welded joints. The technology and equipment for laser welding of thin-walled stainless steel pipes for the production of multilayer bellows, which conduct or divide liquid or gaseous media, including aggressive ones, have been developed. According to the traditional technology, the bellows was made by argon arc welding of a thin-walled pipe from one sheet with a thickness of 0.5...2.0 mm, followed by hydroforming. According to the developed technology, the bellows consists of several thin-walled tubes (from 3 to 10 layers) each 0.2 mm thick, welded by laser radiation. In this multilayer design of the bellows, even if one of the welded joints turns out to be defective or fails during operation, the bellows itself will still be functional. The analysis of the results of technological research and mechanical tests showed that the connections of thin-sheet highly alloyed high-alloy heat-resistant corrosion-resistant steel of the austenitic class 12Kh18N10T, which meet the technical requirements, have maximum strength in the case of welding with laser radiation with a power of 45...70 W at a speed of 10...18 mm/s and using gas protection of the weld pool area and cooling weld metal on both sides of the welded joint. The optimal range of linear welding energy is within 4...6 J/mm. Thanks to the use of a multilayer structure welded by laser radiation, the number of defects has been reduced from 50% in argon-arc welding to 0.5 % in laser welding. Work productivity has increased by 4 times. Cyclic strength, corrosion resistance and other characteristics of a multilayer bellows are higher than the characteristics of a single-layer bellows welded by argon-arc welding by 1.5...4.0 times (depending on the number of layers and sizes of bellows). The development was successfully implemented at two enterprises in Kyiv, namely "Armatom" LLC and "Kyiv Central Design Bureau of Armature Construction".*

**Key words:** laser welding, highly alloyed heat-resistant corrosion-resistant steel of the austenitic class, thin-walled pipes, butt-welded joints, technological modes, structure, mechanical properties.

**JEL Classification:** L 23; O 31; O 32

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-01>

**Постановка проблеми.** Розвиток таких пріоритетних галузей промисловості, як харчова, хімічна, ракетно-космічна, медична, приладобудування та інших, зумовлює постійно зростаючу

потребу у високоякісних конструкціях, що включають прецизійні трубчасті вироби малих розмірів [2, 6, 10]. В даний час серед трубчастих виробів, що виготовляються з широкого спектру матеріалів,



часто зустрічаються такі, зовнішній діаметр яких лежить в межах від 1,0 до 100 мм при товщині стінки 0,1...1,0 мм. Одним з ключових аспектів, що дозволяють забезпечити необхідну продуктивність процесу і якість одержуваного нероз'ємного з'єднання таких тонкостінних трубчастих виробів, є вибір способу їх виготовлення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зварювання прямошовних труб є одним з найбільш розповсюджених методів одержання таких виробів. Для виготовлення тонкостінних труб з листових заготовок використовують процес зварювання, яке може здійснюватися із використанням ТІГ [6], мікроплазмового [7, 8], лазерного способу [1, 5, 9, 11], або гібридного чи комбінованого зварювання [3, 4].

Розглянуті дослідження, виконані різними авторами свідчать, що вибір способу зварювання є актуальним завданням для таких відповідальних тонкостінних конструкцій. Оскільки від правильності вибору технології виготовлення залежать геометрія зварного з'єднання, його структура, механічні та інші властивості.

Дослідження присвячені лазерному способу зварювання [1, 5, 9, 11], показують, що для усунення мікрodefektів і підвищення якості зварного шва при лазерному зварюванні стикових швів тонкостінних деталей, доцільно вести процес у «теплопровідному режимі проплавлення» з утворенням зони проплавлення, ширина якої перевищує товщину зварюваних крайок у 4...6 разів. Це продиктовано насамперед необхідністю зниження вимог до збирання заготовок під зварювання та полегшення процесу суміщення сфокусованого лазерного випромінювання з місцем стиковки крайок заготовок.

За результатами аналізу літературних джерел встановлено, що дослідження присвячені оцінці властивостей тонкостінних стикових зварних з'єднань з високолегованих жароміцних корозійностійких сталей аустенітного класу виконаних зварюванням лазерним випромінюванням, знаходяться на стадії наукового вишукування.

**Постановка завдання.** Актуальним завданням, яке стало метою даної роботи, є дослідження впливу зміни технологічних параметрів лазерного зварювання тонкостінних стикових з'єднань високолегованої жароміцної корозійностійкої сталі аустенітного класу 12X18H10T, на геометрію, структуру та властивості зварних з'єднань.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для виготовлення зварних тонкостінних труб використовували лазерне зварювання стикових з'єднань з холоднокатаної стрічки товщиною 0,2 мм, виготовленої з високолегованої жаро-

міцної корозійностійкої сталі аустенітного класу 12X18H10T.

Одним з важливих факторів при вирішенні будь-якої технологічної задачі є правильний вибір відповідного обладнання. При виборі типу лазера для зварювання тонкостінних труб було враховано цілий комплекс параметрів, таких як потужність лазерного випромінювання, її втрати внаслідок відображення від зварюваних поверхонь, розбіжність лазерного випромінювання, ККД і т.п. До головних переваг волоконних лазерів відносять значний обсяг резонатора у поєднанні із забезпеченням його надійного охолодження, що підвищує не тільки ККД, а й термостійкість матеріалу робочого середовища. При цьому такі лазери мають вельми компактні розміри для приладів подібного класу потужності та якості генерованого випромінювання. За критеріями компактності, надійності та величини ККД волоконні лазери перевершують діодні та Nd:YAG-лазери. Крім цього, в порівнянні з CO<sub>2</sub>-лазерами, волоконні мають всі зручності передачі випромінювання по оптичному волокну і більш економічні в експлуатації. Зазначені переваги волоконних лазерів сприяли вибору лазера такого типу для проведення подальших експериментів.

Зварювання трубчастих заготовок із стрічки проводили за допомогою трикоординатного лазерного комплексу «АРМА-100М», створеного в ІЕЗ ім. Є. О. Патона та оснащеного ітербієвим волоконним одномодовим лазером «YLR-100-AC» (фірми «IPG Laser», Німеччина) з потужністю випромінювання 100 Вт. Зовнішній вигляд комплексу «АРМА-100М» для лазерного зварювання показаний на рис. 1. До геометрії зварних швів пред'являли такі вимоги, як вертикальність лінії сплавлення, відсутність прожогів, напливів і провисань.



**Рис. 1.** Зовнішній вигляд зварювального комплексу «АРМА-100М»

З метою попереднього визначення параметрів режиму зварювання експерименти проводили шляхом виконання проплавлень у плоских листових зразках, а також зварювання стикових зварних з'єднань. Зразки вирізали ножицями гільйотини («Schroeder Maschinenbau», Німеччина). Лазерне випромінювання фокусували на поверхню зразка в пляму діаметром 40 мкм. Потужність випромінювання  $P$  змінювали від 30 до 100 Вт, а швидкість зварювання  $V$  від 10,0 до 18,0 мм/с. Остаточні параметри режиму вибирали шляхом зварювання трубних заготовок у спеціально розробленому пристосуванні, що забезпечує мінімальну (до 0,01 мм) депланацию кромки. Застосування мідних елементів у конструкції всіх зварювальних струбцин забезпечило однакову геометрію одержуваних зварних з'єднань як у попередніх, так і в завершальних експериментах.

Крім таких основних параметрів, як потужність та швидкість, на якість зварювання впливають і деякі допоміжні параметри процесу. Насамперед це стосується методів захисту шва від окислення. У нашому випадку застосовували захист зварювальної ванни інертними газами з верхньої та нижньої сторін зварюваного зразка.

Специфіка лазерного зварювання обумовлює застосування спеціальних сопел і складів захисних газів, що забезпечують як надійний захист, так і ефективне проплавлення. Функцію захисту зварного шва від окислення можуть виконувати різні гази. Однак внаслідок різниці у фізичних властивостях ці гази надають різний вплив на ефективність проплавлення шляхом сприяння виникненню над зварювальною ванною плазмового факела, що екранує лазерне випромінювання. Гази, що мають більш високий потенціал іонізації та теплопровідність, забезпечують найбільшу ефективність проплавлення [10].

Проведені експерименти показали, що у разі застосування аргону або гелію як захисний газ над зварювальною ванною утворюється плазмовий факел, що частково поглинає і розсіює лазерне випромінювання. Частка поглиненого випромінювання прямо пропорційна потенціалу іонізації захисного газу. Так, при використанні аргону (потенціал іонізації 15,7 еВ) спостерігається значне поглинання та перефокусування випромінювання за рахунок утворення так званої «плазмової лінзи». В результаті цього глибина провару зменшується в кілька разів. Одним із способів усунення даного ефекту є застосування як захисний газ гелію (потенціал іонізації 24,6 еВ).

Також на якість захисту значною мірою впливає правильний вибір витрати газу. На підставі експериментальних даних були отримані наступні діапазони витрати деяких захисних газів та їх сумішей: He –  $(50...60) \times 10^{-5}$  м<sup>3</sup>/с; 50% He + 50% Ar –  $(45...55) \times 10^{-5}$  м<sup>3</sup>/с; Ar –  $(15...20) \times 10^{-5}$  м<sup>3</sup>/с.

Металографічні дослідження проводили на вирізаних із зварних сполук і відполірованих зразках, протруєних електролітичним способом в 20 % розчині хромової кислоти. Для оптичної мікроскопії застосовували мікроскоп «Versamet-2» («Unitron», США). Мікротвердість HV вимірювали на мікротвердомірі М-400 («Лесо», США) при навантаженні 100 г. Кількість фериту визначалася за допомогою феритометра «Ferritgehaltmesser 1,053» (Німеччина).

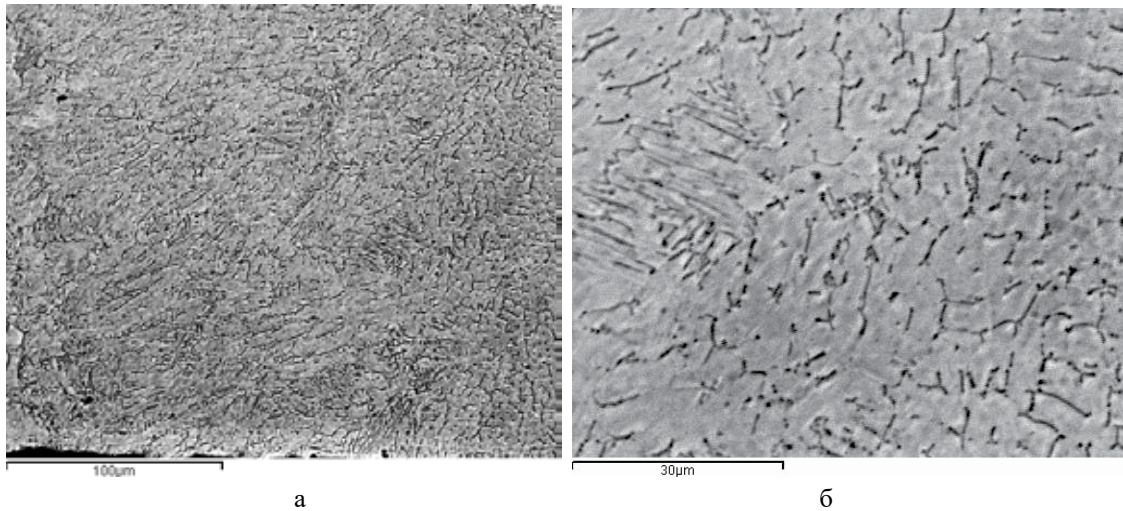
Металографічні дослідження шліфів зварних з'єднань дозволили встановити, що у структура шва аустенітна, як й структура основного металу. У структурі основного металу слід відзначити ланцюжки неметалевих включень, ймовірно нітридів і карбонітридів, розташованих уздовж напрямку прокату. У центрі шва формується зона рівноосних кристалітів, але в краю литої зони утворюються стовпчасті кристаліти, мають витягнуту форму. Лінії сплавлення практично вертикальні, відсутні напливи та провисання.

Твердість металу шва незначно (на 12...18 %) підвищується, в порівнянні з основним металом. Так, за твердості основного металу HV01–156...165, твердість шва у центральній частині – HV01–176...193, а ЗТВ – HV01–165...181. Зі збільшенням потужності лазерного випромінювання підвищується вміст феритної фази від 0 % в основному металі до 0,15% у металі шва. Фотографії макро- та мікроструктури характерних ділянок зварного шва на зразку із сталі 12X18H10T 12X18H10T ( $\delta=0,2$  мм), отриманому при  $P=50$  Вт та  $V=10$  мм/с, показано на рис. 2-4.

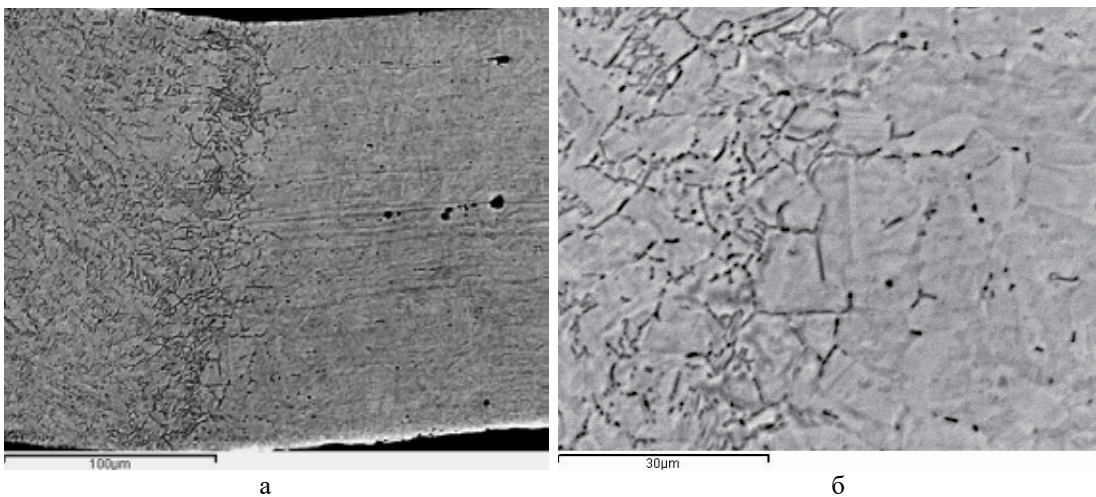
Межа міцності та відносно подовження зварених лазерним способом зразків вимірювали за допомогою розривної машини «FP10/1». У таблиці 1 показані результати випробувань зварних з'єднань на розрив.



Рис. 2. Структура зварного шва, виконаного у зразку з високолегованої жароміцної корозійностійкої сталі аустенітного класу 12X18H10T ( $\delta=0,2$  мм) при  $P=50$  Вт та  $V=10$  мм/с,  $\times 100$



**Рис. 3. Структури металу в середній частині зварного шва, виконаного у зразку з високолегованої жароміцної корозійностійкої аустенітної сталі 12X18H10T ( $\delta=0,20$  мм) при  $P=50$  Вт та  $V=10$  мм/с, а) –  $\times 300$ ; б) –  $\times 1000$**



**Рис. 4. Структури металу в зоні сплавлення, отриманої при зварюванні зразку із високолегованої жароміцної корозійностійкої сталі аустенітного класу 12X18H10T ( $\delta=0,2$  мм) з  $P=50$  Вт та  $V=10$  мм/с, а) –  $\times 300$ ; б) –  $\times 1000$**

Таблиця 1

**Характеристики міцності стикових зварних з'єднань високолегованої жароміцної корозійностійкої сталі аустенітного класу 12X18H10T ( $\delta=0,2$  мм), отриманих при різних режимах лазерного зварювання в захисних газах.**

Показники	Значення для основного металу	Значення за технічними вимогами	№ зразка						
			1	2	3	4	5	6	
			Захисний газ						
			Гелій			Аргон			
Потужність лазерного випромінювання, Вт	-	-	70	45	60	65	50	60	
Швидкість зварювання, мм/с	-	-	18,0	10,0	12,5	16,5	10,0	12,5	
Механічні характеристики	Зусилля розриву, МН	63,6	і	65,8	81,6	86,7	45	57,3	60
	Відносне подовження, %	32,4	і	25	25	28	12,5	16,3	22

При виконанні цих з'єднань нижню сторону шва завжди захищали аргоном, а верхню – як аргоном, так і гелієм. Порівняння результатів випробувань показало, що відповідні технічним вимогам з'єднання були отримані при потужності лазерного пучка 45...70 Вт і швидкості зварювання від 10 до 18 мм/с. Таким чином, визначальним параметром, що впливає на якість зварного з'єднання, можна вважати погонну енергію. У нашому випадку оптимальний діапазон цього параметра лежить в межах 4...6 Дж/мм.

Розроблену технологію лазерного зварювання тонкостінних трубних заготовок для виготовлення багатошарових сільфонів успішно впроваджено на двох підприємства м. Києва, а саме на ТОВ «Арматом» та ПрАТ «Київське центральне конструкторське бюро арматуробудування». Багатошарові сільфони, виготовлені за розробленою технологією, забезпечують абсолютну герметичність при високому тиску та температурі у поєднанні з чудовою гнучкістю, що особливо актуально в умовах шкідливих та небезпечних виробництв.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Аналіз результатів технологічних досліджень і механічних випробувань показав, що відповідні технічним вимогам з'єднання тонколистової високолегованої жароміцної корозійностійкої сталі аустенітного класу 12X18H10T, мають максимальну міцність у разі їх зварювання лазерним випромінюванням потужністю 45...70 Вт зі швидкістю 10...18 мм/с та застосуванням газового захисту зони зварювальної ванни та остигаючого металу шва з обох сторін зварного з'єднання. Оптимальний діапазон погонної енергії зварювання знаходиться в межах 4...6 Дж/мм. Завдяки застосування багатошарової конструкції звареної лазерним випромінюванням, знижено кількість браку з 50 % при аргонно-дуговому зварюванні, до 0,5 % при лазерному зварюванні. Підвищено продуктивність роботи у 4 рази. Циклічна міцність, корозійна стійкість та інші характеристики багатошарового сільфона, вище за характеристики одношарового сільфона, звареного аргонно-дуговим зварюванням в 1,5...4 рази (залежно від кількості шарів і розмірів сільфонів).

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Celen S., Karadeniz S., Ozden H. Effect of laser welding parameters on fusion zone morphological, mechanical and microstructural characteristics of AISI 304 stainless steel. *Materialwissenschaft und Werkstofftechnik*. 2008. T. 39. № 11. С. 845-850.

2. Huang X., et al. Analysis of three-roller continuous and synchronous calibration process of straightness and ovality for large thin-walled pipes considering the weld. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2022. T. 121. № 9. С. 5957-5969. <https://doi.org/10.1007/s00170-022-09656-5>

3. Khaskin V. Yu., et al. Features of synergistic effect manifestation in laser-plasma welding of SUS304 steel, using disc laser radiation. *The Paton Welding Journal*. 2020. № 4. С. 29-33. <https://doi.org/10.37434/tpwj2020.04.04>

4. Krivtsun I. V., Bushma A. I., Khaskin V. Yu. Hybrid laser-plasma welding of stainless steels. *The Paton Welding Journal*. 2013. № 3. С. 46-50. <https://patonpublishinghouse.com/tpwj/pdf/2013/pdfarticles/03/10.pdf>

5. Lisiecki A. Development of laser welding and surface treatment of metals. *Materials*. 2022. T. 15. № 5. С. 1765. <https://doi.org/10.3390/ma15051765>

6. Liu Y., et al. Mitigation of residual stress and deformation induced by TIG welding in thin-walled pipes through external constraint. *Journal of Materials Research and Technology*. 2021. № 15. С. 4636-4651. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.10.035>

7. Lobanov L. M., Volkov V. S. Thin-walled welded transformable-volume structures of space purpose. *The Paton Welding Journal*. 2018. № 11-12. С. 41-51. <https://doi.org/10.15407/tpwj2018.12.04>

8. Lobanov L. M., et al. Functional characteristics improvement of metal transformable-volume structures for space applications. *Journal of Aerospace Technology and Management*. 2016. № 8. С. 55-62. <https://doi.org/10.5028/jatm.v8i1.529>

9. Lukashenko A. G., Melnichenko T. V., Lukashenko D. A. Laser welding of sheet stainless steel by modulated radiation. *The Paton Welding Journal*. 2012. № 4. С. 15-19.

10. McNair S. A., et al. Manufacturing technologies and joining methods of metallic thin-walled pipes for use in high pressure cooling systems. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. 2022. T. 118. № 3. С. 667-681. DOI 10.1007/s00170-021-07982-8

11. Nagy M., Behúlová M. Design of welding parameters for laser welding of thin-walled stainless steel tubes using numerical simulation. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2017. T. 266. № 1. С. 012013. DOI 10.1088/1757-899X/266/1/012013

#### **REFERENCES:**

1. Celen, S., Karadeniz, S., Ozden, H. (2008) 'Effect of laser welding parameters on fusion zone morphological, mechanical and microstructural characteristics of AISI 304 stainless steel', *Materialwissenschaft und Werkstofftechnik*, 39(11), pp. 845-850.



2. Huang, X., Zhao, J., Yu, G., Li, R., Ma, B., Wang, C. (2022) 'Analysis of three-roller continuous and synchronous calibration process of straightness and ovality for large thin-walled pipes considering the weld', *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 121(9), pp. 5957-5969. DOI 10.1007/s00170-022-09656-5
3. Khaskin, V. Yu., Korzhyk, V. M., Bernatskii, A. V., Voitenko O. M., Illyashenko Ye. V., Cai D. (2020) 'Features of synergistic effect manifestation in laser-plasma welding of SUS304 steel, using disc laser radiation', *The Paton Welding Journal*, (4), pp. 29-33. DOI 10.37434/tpwj2020.04.04
4. Krivtsun, I. V., Bushma, A. I., Khaskin, V. Yu. (2013) 'Hybrid laser-plasma welding of stainless steels' *The Paton Welding Journal*, (3), pp. 46-50. <https://patonpublishinghouse.com/tpwj/pdf/2013/pdfarticles/03/10.pdf>
5. Lisiecki, A. (2022) 'Development of laser welding and surface treatment of metals', *Materials*, 15(5), p. 1765. DOI 10.3390/ma15051765
6. Liu, Y., Wang, P., Fang, H., Ma, N. (2021) 'Mitigation of residual stress and deformation induced by TIG welding in thin-walled pipes through external constraint', *Journal of Materials Research and Technology*, 15, pp. 4636-4651. DOI 10.1016/j.jmrt.2021.10.035
7. Lobanov, L. M., Volkov, V. S. (2018) 'Thin-walled welded transformable-volume structures of space purpose', *The Paton Welding Journal*, (11-12), pp. 41-51. DOI 10.15407/tpwj2018.12.04
8. Lobanov, L. M., Volkov, V. S., Yakimkin, A. V., Savitsky, V. V. (2016) 'Functional characteristics improvement of metal transformable-volume structures for space applications', *Journal of Aerospace Technology and Management*, 8, pp. 55-62. DOI 10.5028/jatm.v8i1.529
9. Lukashenko, A. G., Melnichenko, T. V., Lukashenko, D. A. (2012) 'Laser welding of sheet stainless steel by modulated radiation', *The Paton Welding Journal*, (4), pp. 15-19.
10. McNair, S. A., Chaharsooghi, A. S., Carnevale, M., Rhead, A., Onnela, A., Daguin, J., ... Lunt, A. J. (2022) 'Manufacturing technologies and joining methods of metallic thin-walled pipes for use in high pressure cooling systems', *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 118(3), pp. 667-681. DOI 10.1007/s00170-021-07982-8
11. Nagy, M., Behúlová, M. (2017) 'Design of welding parameters for laser welding of thin-walled stainless steel tubes using numerical simulation', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 266(1), p. 012013. DOI 10.1088/1757-899X/266/1/012013

*Стаття надійшла до редакції 10 грудня 2022 року*

УДК 658.6

**Доманцевич Н. І.,**

nina.domantzevich@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6157-7079,  
Researcher ID F-3069-2019,

д.т.н., проф., професор кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,  
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

**Шестопал Г. С.,**

shestopal\_galina@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-1023-7805,  
Researcher ID F-6836-2019,

к.с.-г.н., доц., завідувач кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,  
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

## ЕКСПЕРТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПРОЦЕДУРИ ДЕКЛАРУВАННЯ

**Анотація.** У статті проаналізовано порядок проведення експертних досліджень та запровадження процедури декларування будівельних матеріалів, що представляє значний науковий інтерес. Метою роботи було вивчення особливостей проведення експертних досліджень при проведенні процедури декларування теплоізоляційних матеріалів. Розглянуто формування теоретичних та практичних знань щодо властивостей теплоізоляційних матеріалів та окремих аспектів проведення експертних досліджень. Проаналізовано нормативно-правові акти, які визначають використання будівельних матеріалів на ринку, показано вимоги до визначальних характеристик цих матеріалів. Показано, що виробник будівельних матеріалів може випустити продукцію лише за умови проведення виробничого контролю визначальних показників, складання декларації показників будівельної продукції та нанесення відповідного маркування. Визначено потребу проведення процедури підтвердження відповідності будівельної продукції, що дозволить покращити її якість відповідно до європейських вимог. Проведено дослідження показників якості відібраних зразків теплоізоляційних матеріалів (пінополістирольних плит) при декларуванні. Показано, що отримані результати показників густини  $15,7 \text{ кг/м}^3$ , міцності на стиск  $0,12 \text{ МПа}$ , міцності на згин  $0,20 \text{ МПа}$ , вологості  $11,0 \%$  досліджених марок пінополістирольних плит відповідають нормативам стандартів. Аналіз отриманих показників теплопровідності у сухому стані дав можливість визначити порядок експлуатації отриманих теплоізоляційних матеріалів. Прийняття нормативно-правових актів щодо якості та безпечності будівельних матеріалів в Україні та запровадження процедури декларування відповідає вимогам як внутрішнього, так і європейського ринку. Проведені нами експертні дослідження показників якості теплоізоляційних матеріалів та отримані результати свідчать про дотримання технологічних режимів. Подальші дослідження слід спрямувати на поглиблене вивчення процесів декларування продукції та аналіз експертних досліджень при декларуванні продукції в Україні.

**Ключові слова:** експертиза, теплоізоляційні матеріали, декларування, дослідження, нормативні документи.

**Domantsevych N. I.,**

nina.domantzevich@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6157-7079,  
Researcher ID F-3069-2019,

Doctor of Engineering, Professor, Professor of the Department of Commodity Studies,  
Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

**Shestopal H. S.,**

shestopal\_galina@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-1023-7805,  
Researcher ID F-6836-2019,

Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Commodity Studies,  
Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

## EXPERT RESEARCH OF HEAT-INSULATION MATERIALS WHEN CARRYING OUT THE DECLARATION PROCEDURE

**Abstract.** The article analyzes the procedure for conducting expert research and introducing the procedure for declaring building materials, which is of significant scientific interest. The purpose of the article was to study the peculiarities of conducting expert research during the procedure for declaring heat-insulating materials.

*The formation of theoretical and practical knowledge regarding the properties of heat-insulating materials and certain aspects of conducting expert research is considered. The normative-legal acts that determine the use of building materials on the market are analyzed, and the requirements for the defining characteristics of these materials are shown. It is shown that the manufacturer of building materials can produce products only under the condition of carrying out production control of determining indicators, drawing up a declaration of indicators of building products and applying the appropriate marking. The need to conduct a procedure for confirming the conformity of building products has been determined, which will allow to improve its quality in accordance with European requirements. A study of the quality indicators of the selected samples of heat-insulating materials (expanded polystyrene plates) during declaration was conducted. It is shown that the obtained results of indicators of density 15.7 kg/m<sup>3</sup>, compressive strength 0.12 MPa, bending strength 0.20 MPa, moisture content 11.0% of the studied brands of expanded polystyrene plates meet the norms of the standards. The analysis of the obtained indicators of thermal conductivity in the dry state made it possible to determine the order of operation of the obtained heat-insulating materials. The adoption of regulatory acts regarding the quality and safety of building materials in Ukraine and the introduction of the declaration procedure meet the requirements of both the domestic and European markets. Our expert studies of the quality indicators of heat-insulating materials and the obtained results testify to the observance of technological regimes. Further research should be directed to an in-depth study of product declaration processes and analysis of expert studies on products declaration in Ukraine.*

**Key words:** expertise, heat-insulating materials, declarations, research, regulatory documents.

**JEL Classification:** L69

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-02>

**Постановка проблеми.** На ринку будівельних матеріалів в Україні протягом останніх років відбувся ряд змін, який полягав передусім у тому, що запроваджували нові матеріали та технології при проведенні будівельних робіт. 03.08.2022 р. в Україні вступив у дію Закон України “Про енергоефективність”, який на державному, регіональному та місцевому рівні вносить питання запровадження енергоефективних новітніх матеріалів, нових технологій при проведенні будівельних робіт. Основною задачею при здійсненні таких робіт є зменшення витрат тепла у житлових будівлях, яке можливо досягнути, серед інших способів, використанням теплоізоляційних матеріалів. Покращення теплоізоляційних характеристик огорожувальних конструкцій забезпечує економію коштів на опалення і кондиціонування, а також підвищує комфортність умов проживання в житлових будинках.

Важливо також, що значно зросли значення норм опору теплопередачі огорожувальних конструкцій житлових та цивільних будинків, відповідно до яких нове будівництво в Україні, модернізація та капітальний ремонт будівель не може відбуватися без застосування ефективних теплоізоляційних матеріалів.

З розвитком нових технологій сучасні теплоізоляційні матеріали стали більш ефективними, екологічно безпечними і різноманітними і відповідають конкретним технічним завданням будівництва – можливість будівництва висотних будівель, зменшення товщини огорожу-

вальних конструкцій, зниження маси будівель, витрат будівельних матеріалів, а також економії паливно-енергетичних ресурсів при забезпеченні в приміщеннях нормального мікроклімату.

Вітчизняні та зарубіжні виробники випускають широкий асортимент теплоізоляційних матеріалів, який постійно розширюють та доповнюють новими різновидами. Ефективність використання теплоізоляційних матеріалів значною мірою залежить від їх виду, структури, хімічного складу та будови.

Експертні дослідження теплоізоляційних матеріалів дозволяють визначити відповідність показників якості встановленим нормативними документами вимогам. З метою подальшої експлуатації теплоізоляційні матеріали повинні мати відповідні показники якості, а саме: теплопровідність, групу горючості, щільність, міцність на стиснення, водопоглинання тощо.

Важливим позитивним кроком стане запровадження проведення процедури декларування, що дає можливість запобігти появі негативних змін у теплоізоляційних матеріалах. Це визначає актуальність даної проблеми і потребу її вирішення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Формування теоретичних та практичних знань щодо властивостей теплоізоляційних матеріалів та окремих аспектів проведення експертних досліджень знайшло відображення в роботах Саницького М. А., Захарченка П. В., Позняка О. Р., Марущака У. Д., Омельченко О. В., Пахолюк О. В., Latif Eshrar, Bevan Rachel, Woolley Tom [1-6].

Так, у роботі Саницького М. А. розглянуто властивості теплоізоляційних матеріалів, подано характеристики найбільш поширених видів матеріалів, можливості використання для проведення термомодернізації будинків.

Авторами роботи [2] представлені технічні характеристики сучасних теплоізоляційних матеріалів, показані можливості застосування матеріалів у вітчизняній та закордонній практиці будівництва, наведені методи випробування сировини та готової продукції, визначені їх основні споживні властивості.

У роботі [3] автори дали характеристику сучасних теплоізоляційних матеріалів, зупинилися на їх властивостях, розглянули основні переваги та недоліки.

Авторами [4] представлено варіації, технічні характеристики та можливості використання найсучасніших теплоізоляційних матеріалів для проведення будівельних робіт.

У роботі [5] представлено результати пошуку і створення ефективних теплоізоляційних матеріалів на основі рослинної сировини. Розглянуто отримання пластинчастого теплоізоляційного матеріалу з високими фізико-механічними властивостями, що має біоцидні властивості, на основі природного рослинного матеріалу та відходів рослинництва.

Авторами роботи [6, 7] розглянуто питання можливості використання теплоізоляційних матеріалів із дуже високими захисними властивостями, показано їх переваги і недоліки. Відзначено, що використання суперізоляції забезпечує підвищену гнучкість з точки зору деталізації інтер'єру та можливості збереження характерних його елементів і при цьому дозволяє зменшити споживання енергії до 20 %.

Проведений аналіз свідчить про вивчення авторами властивостей теплоізоляційних матеріалів, їх переваг та недоліків. Проте необхідно також зауважити, що експертним дослідженням теплоізоляційних матеріалів практично не приділялось уваги, а запровадження процедури декларування висуває потребу детального їх розгляду.

**Постановка завдання.** Метою роботи було вивчення особливостей проведення експертних досліджень при проведенні процедури декларування теплоізоляційних матеріалів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Відповідно до законодавства України будівельні матеріали повинні відповідати основним вимогам, визначеним у Технічному регламенті щодо споруд, в яких вони застосовуються, зокрема національ-

ним стандартам і бути гармонізованими з європейськими стандартами, відповідати будівельним нормам та повинні бути промарковані національним знаком відповідності. Лише такі вироби можуть вільно продаватися та використовуватися у будівництві на території України [8].

Прийняття Закону України "Про надання будівельної продукції на ринку" імплементує в Україні положення Регламенту (ЄС) № 305/2011 Європейського Парламенту і Ради [10].

При цьому визначено правові та організаційні засади введення в обіг або реалізацію будівельних матеріалів на ринку шляхом прийняття правил для вираження їх показників, пов'язаних із визначальними характеристиками цих матеріалів. Основною метою є недопущення на ринок продукції та послуг, що можуть містити загрозу життю та здоров'ю людей та заподіювати шкоду оточуючому середовищу.

Практичне впровадження положень надає споживачам доступ до інформації щодо характеристик будівельної продукції та застосовані процедури контролю якості такої продукції. Виробники зможуть здійснювати ефективний контроль якості будівельної продукції відповідно до європейських стандартів. Окрім того, буде створено умови для впровадження на ринку нової, інноваційної будівельної продукції, а також недопущення на український ринок неякісних, фальсифікованих будівельних матеріалів та виробів.

В Україні з 1 січня 2023 р. будівельна продукція може розміщуватися виробником на ринку лише за умови проведення виробничого контролю визначальних показників, складання декларації показників будівельної продукції та нанесення відповідного маркування. Виробник бере на себе відповідальність щодо якості продукції та її безпечності для споживачів. Уряд затвердив процедуру декларування показників будівельної продукції. Всі виробники будуть зобов'язані декларувати характеристики своєї будівельної продукції. Також затвердили процедуру та форму заповнення декларації показників будівельної продукції [11].

Всі виробники будуть зобов'язані декларувати характеристики своєї будівельної продукції, а декларації вноситимуться в електронну систему. Застосування нових процедур підтвердження відповідності будівельної продукції дозволить наблизити її якість до європейських вимог.

Відповідно до матеріалу, викладеного вище, процедура експертних досліджень під час сертифікації продукції набуває ще більшої актуальності.



Об'єктом для досліджень було обрано зразки теплоізоляційних матеріалів плити зі спіненого полістиролу марки ПС-М-25 та марки ПС-М-35 виробництва ТзОВ “Тал-Пласт”.

Експертні дослідження проводили у випробувальній лабораторії на базі підприємства ДП Львівстандартметрологія, яка акредитована на технічну компетентність та незалежність відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025 на здійснення випробувань за сферою акредитації Національним агентством з акредитації України. ДСТУ ISO/IEC 17025 використовують при проведенні експертної оцінки замовники лабораторії, регуляторні органи, організації та схеми, органи з акредитації та інші для підтвердження або визнання компетентності лабораторій [12].

Випробування продукції проводили на відповідність вимогам Національних стандартів,

які гармонізовані з європейськими стандартами. Для випробувань плит пінополістирольних використали стандарти ТУ У 22.2-39727842-001:2018 “Матеріали будівельні теплоізоляційні плити пінополістирольні. Технічні умови” та ДСТУ Б В. 2.7-8-94 “Плити полістирольні. Технічні умови” (табл. 1).

Вимірювання всіх розмірних характеристик проводили відповідно до вимог ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009. Попередньо зразки для випробувань були витримані за температури  $22 \pm 5^\circ\text{C}$  протягом 3 годин.

Отримані результати вимірювання розмірних характеристик довжини, ширини, товщини пінополістирольних плит для усіх зразків показали їх відповідність вимогам стандарту.

Визначали вологість пінополістирольних плит як різницю маси зразка до і після висушування при заданій температурі. З метою визначення

Таблиця 1

**Показники фізико-механічних властивостей пінополістирольних плит**

Назва показника	Вимоги згідно з ДСТУ Б В. 2.7-8-94	Марки пінополістирольних плит	
		ПС-М-25	ПС-М-35
Основні параметри та розміри (мм): – довжина – ширина – товщина	п. 2.2 табл. 1. $\pm 5,0$ $\pm 5,0$ $\pm 2,0$	– 4,0 – 2,0 – 0,9	– 4,0 – 2,5 – 1,2
На поверхні плит не допускається випуклості або западини по – довжині більше (мм) – ширині (мм) – висоті (глибині) (мм)	п. 2.4.1 не більше 50 не більше 3 не більше 5	$\pm 25,0$ $\pm 2,0$ $\pm 3,0$	$\pm 24,0$ $\pm 2,2$ $\pm 3,5$
У плитах не допускається притуплення ребр і кутів по глибині від прямого кута (мм) – скоси довжиною (мм)	10 80	6 40	7 58
Густина, $\text{кг}/\text{м}^3$ середнє значення	п. 2.4.3, табл. 3 п. 1 від 15,1 до 25,0	15,5;15,9;15,3 15,7	25,1, 25,3, 25,0 25,1
Границя міцності на стиск, МПа	п. 2.4.3 табл. 3 п. 2 не менше 0,10	0,12	0,19
Границя міцності при згині, МПа	п. 2.4.3 табл. 3 п. 3 не менше 0,18	0,20	0,27
Теплопровідність у сухому стані при температурі $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ Вт/(м.К.)	п. 2.4.3 табл. 3 п. 4 не більше 0,039	0,037	0,035
Вологість плит, %	п. 2.4.3, табл. 3 п. 5 не більше 12	11	11
Водопоглинання за 24 год. % по об'єму	п. 2.4.3, табл. 3 п. 6 не більше 23,0	20	20

вологості з відібраних плит із різних частин випилювали три зразки розміром 50x50x50 мм.

Показник вологості для пінополістирольних плит за п. 2.4.3, табл. 3 п. 5 стандарту нормується на рівні не більше 12 %. Показано, що для зразків № 020/1-Б ÷ 020/6-Б марки ПС-М-25 та для марки ПС-М-35 № 020/4-Б ÷ 020/6-Б цей показник складає 11 %.

Визначали густину пінополістирольних плит, яка для зразків № 020/1-Б ÷ 020/6-Б марки ПС-М-25 склала 15,7 кг/м<sup>3</sup> при нормі від 15,1 до 25,0 кг/м<sup>3</sup> та для марки ПС-М-35 № 020/4-Б ÷ 020/6-Б складала 25,1 кг/м<sup>3</sup> при нормі від 25,1 до 35,0 кг/м<sup>3</sup>.

Дані показники є важливими, оскільки вони визначають можливість подальшого використання матеріалів як теплоізоляційних.

На попередньо підготовлених зразках визначали границю міцності на стиск, значення якої для марки ПС-М-25 за п. 2.4.3 табл. 3 п. 2 повинно складати не менше 0,10 МПа, а фактичні результати становили для зразків № 020/1-Б ÷ 020/6-Б 0,12 МПа. Для марки значення показників границі міцності на стиск повинні бути не менше 0,16 МПа, а для зразків марки ПС-М-35 № 020/4-Б ÷ 020/6-Б їх значення склало 19 МПа.

Таким чином, результати експертних досліджень показали, що пінополістирольні плити за показниками фізико-механічних властивостей (густиною, міцністю на стиск та на згин, вологістю, водопоглинанням, теплопровідністю в сухому стані), показниками якості відповідають вимогам нормативної документації.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Прийняття нормативно-правових актів щодо якості та безпечності будівельних матеріалів в Україні та запровадження процедури декларування відповідає вимогам як внутрішнього, так і європейського ринку. Проведені нами експертні дослідження показників якості теплоізоляційних матеріалів та отримані результати свідчать про дотримання технологічних режимів. З огляду на актуальність даної теми вважаємо, що проведення подальших досліджень слід спрямувати на вивчення та аналіз процесів декларування продукції в Україні та проведення експертних досліджень.

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Саницький М. А., Позняк О. Р., Марущак У. Д. Енергозберігаючі технології в будівництві : навч. посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. 236 с.
2. Тепло- та звукоізоляційні матеріали і виробли в енергозберігаючих технологіях : підручник /

П. В. Захарченко, Е. М. Долгий, О. М. Гавриш, Ю. О. Галаган. К.: "Майстри", 2020. 400 с.

3. Омельченко Н. В., Браїлко А. С. Переваги та недоліки сучасних теплоізоляційних матеріалів.

4. Дудла І. О., Голодюк Г. І., Гургула Н. М. Дослідження теплоізоляційних матеріалів на основі рослинної сировини на міцність. *Товарознавчий вісник*. 2022. Вип. 15. С. 176-183. URL: <http://tovvisnik.lutsk-ntu.com.ua/index.php/tovvisnik/article/view/209/180>.

5. Latif Eshrar, Bevan Rachel, Woolley Tom Thermal Insulation Materials for Building Applications. 2019. 208 p. URL: <https://www.icevirtuallibrary.com/isbn/9780727763518>.

6. Bijan Adl-Zarrabi, Pär Johansson Long-Term Performance of Super-Insulating-Materials in Building Components & Systems. Report of Subtask III: Practical Applications Retrofitting at the Building Scale / International Energy Agency. 2020. 101 p. URL: [https://www.iea-ebc.org/Data/publications/EBC\\_Annex\\_65\\_Subtask\\_3.pdf](https://www.iea-ebc.org/Data/publications/EBC_Annex_65_Subtask_3.pdf).

7. Johansson Pär, Wahlgren Paula Interior insulation using super insulation materials: saving energy and space / Department of Architecture and Civil Engineering, Chalmers University of Technology, SE-412 96 Gothenburg, Sweden. 2017. doi:10.1088/1755-1315/588/5/052017.

8. Постанова КМУ від 20.12.2006 р. № 1764 Про затвердження Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд. URL: <https://www.zakon.rada.gov.ua/laws/show/1764-2006-p#Text>.

9. Будівельне законодавство зміниться не раніше ніж через 3-5 років. URL: .

10. Закон України Про надання будівельної продукції на ринку 09.06.2022 № 850-IX. URL: <https://www.yur-gazeta.com/golovna/vru-priynyala-zakon-pro-nadannya-budivelnoyi-produkciyi-na-rinku.html>.

11. Постанова КМУ від 23.12.2021 р. № 1458 Деякі питання надання будівельної продукції на ринку. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1458-2021-p#Text>.

12. Плити пінополістирольні. Технічні умови: ДСТУ Б В.2.7-8-94.- [Чинний від 01.07.1994]. К.: Державний комітет України у справах містобудування та архітектури, 1994. 70 с.

#### **REFERENCES:**

1. Sanyts'kyj, M. A. Pozniak, O. R. and Maruschak, U. D. (2013), Enerhozberihaiuchi tekhnolohii v budivnytstvi : navch. posibnyk, Vydavnytstvo L'vivs'koi politekhniki, L'viv, 236 s.
2. Тепло- та звукоізоляційні матеріали і виробли в енергозберігаючих технологіях : підручник / P. V. Zakharchenko, E. M. Dolhyj, O. M. Havrysh, Yu. O. Halahan (2020), "Majstry", K., 400 s.
3. Omel'chenko, N. V. and Brailko, A. S. Perevahy ta nedoliky suchasnykh teploizoliatsijnykh materialiv,

available at: [http://dspace.luguniv.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6703/1/14\\_04\\_2020%20%281%29-139-144.pdf](http://dspace.luguniv.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6703/1/14_04_2020%20%281%29-139-144.pdf).

4. Dudla, I. O. Holodiuk, H. I. and Hurhula, N. M. (2022), Doslidzhennia teploizolatsijnykh materialiv na osnovi roslynnoi syrovyny na mitsnist', *Tovaroznavchyy visnyk*, vyp. 15, s. 176-183, available at: <http://tovvisnik.lutsk-ntu.com.ua/index.php/tovvisnik/article/view/209/180>.

5. Latif Eshrar, Bevan Rachel, Woolley Tom (2019), *Thermal Insulation Materials for Building Applications*. 208 r., available at: <https://www.icevirtuallibrary.com/isbn/9780727763518>.

6. Bijan Adl-Zarrabi, Pär Johansson (2020), Long-Term Performance of Super-Insulating-Materials in Building Components & Systems. Report of Subtask III: Practical Applications Retrofitting at the Building Scale / International Energy Agency. 101 p., available at: [https://www.iea-ebc.org/Data/publications/EBC\\_Annex\\_65\\_Subtask\\_3.pdf](https://www.iea-ebc.org/Data/publications/EBC_Annex_65_Subtask_3.pdf).

7. Johansson Pär, Wahlgren Paula (2017), Interior insulation using super insulation materials: saving energy and space / Department of Architecture and Civil Engineering, Chalmers University of Technology, SE-412 96 Gothenburg, Sweden. doi:10.1088/1755-1315/588/5/052017.

8. Postanova KMU vid 20.12.2006 r. № 1764 Pro zatverdzhennia Tekhnichnohorehlamentu budivel'nykh vyrobiv, budivel' i sporud, available at: <https://www.zakon.rada.gov.ua/laws/show/1764-2006-p#Text>.

9. Budivel'ne zakonodavstvo zminyt'sia ne ranishe nizh cherez 3-5 rokiv, available at: [https://www.propertytimes.com.ua/zakonodatelstvo/budivelne\\_zakonodavstvo\\_zminitsya\\_ne\\_ranishe\\_nizh\\_cherez\\_35\\_rokiv](https://www.propertytimes.com.ua/zakonodatelstvo/budivelne_zakonodavstvo_zminitsya_ne_ranishe_nizh_cherez_35_rokiv).

10. Zakon Ukrainy Pro nadannia budivel'noi produktsii na rynku 09.06.2022 № 850-IX, available at: <https://www.yur-gazeta.com/golovna/vru-priynyala-zakon-pro-nadannya-budivelnoyi-produkciyi-na-rynku.html>.

11. Postanova KMU vid 23.12.2021 r. № 1458 Deiaki pytannia nadannia budivel'noi produktsii na rynku, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1458-2021-p#Text>.

12. Plyty pinopolistyrol'ni. Tekhnichni umovy: DSTU B V.2.7-8-94 (1994), [Chynnyj vid 01.07.1994], Derzhavnyj komitet Ukrainy u spravakh mistobuduvannia ta arkhitektury, K., 70 s.

*Стаття надійшла до редакції 13 грудня 2022 року*

**УДК 665.5**

**Калашник О. В.,**

*kalashnik1968@meta.ua, ORCID ID: 0000-0001-9281-2564, Researcher ID F-2434-2017,  
к.т.н., доц., доцент кафедри підприємництва і права,  
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава*

**Мороз С. Е.,**

*smor@meta.ua, ORCID ID: 0000-0001-7180-3060, Researcher ID AAK-1523-2020,  
к.пед.н., доц., доцент кафедри підприємництва і права,  
Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава*

**Кириченко О. В.,**

*olena.kurychenko2010@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2866-3530, Researcher ID G-7801-2016,  
к.т.н., доцент кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи,  
Вищий навчальний заклад Укоопспілки “Полтавський університет економіки і торгівлі”, м. Полтава*

**Бородай А. Б.,**

*boroday\_angelina@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-7695-4236,  
Researcher <https://scholar.google.com.ua/citations?user=QANHMMIAAAAJ>  
к.вет.н., доцент кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства,  
Вищий навчальний заклад Укоопспілки “Полтавський університет економіки і торгівлі”, м. Полтава*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ КОРІАНДРОВОЇ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ**

**Анотація.** У статті досліджується коріандрова ефірна олія, що є найпоширенішою в Україні та знайшла застосування у харчовій, парфумерно-косметичній промисловості, у медицині. Ефірна олія використовується як смаковий інгредієнт, для ароматизації різноманітних харчових продуктів. У малих дозах коріандрова ефірна олія використовується під час догляду за шкірою. На якість ефірних олій впливають спосіб виробництва, зони вирощення, часу збору, період зберігання, дотримання умов та режиму виготовлення, відсоток вуглеводнів у складі. Метою статті є встановлення якості та відповідності коріандрової ефірної олії вимогам національних стандартів та санітарних норм і правил за органолептичними, фізико-хімічними показниками та показниками безпеки. Коріандрова ефірна олія – це однорідна, прозора рідина блідо-жовтого кольору з характерним запахом та смаком. У ході дослідження встановлено, що на хімічний склад коріандрової ефірної олії впливає культурний сорт, область вирощування, ступінь зрілості, спосіб підготовки сировини, застосування регуляторів росту. Основною складовою ефірної олії є ліналоол, геранілацетат і гераніол. Визначено значення органолептичних показників коріандрової ефірної олії: зовнішнього вигляду, кольору, запаху, смаку; фізико-хімічного показника – кислотного числа, а також вміст важких металів (кадмію, свинцю, міді, цинку). Встановлено, що за органолептичними, фізико-хімічними показниками якості коріандрова ефірна олія відповідає вимогам національного стандарту. Наявність у складі кадмію та свинцю не відповідає вимогам Державних санітарних норм і правил, тому досліджувану коріандрову ефірну олію не можна використовувати у складі косметичних засобів. Хоча вміст цинку та міді не регламентується у складі ефірної олії, однак наявність цих металів у певних кількостях також може бути шкідливою для організму людини. Визначено, що коріандрова ефірна олія відповідає вимогам за мікробіологічними показниками безпеки.

**Ключові слова:** ефірні олії, коріандрова ефірна олія, кислотне число, кадмій, свинець, цинк, мідь, мікробіологічні показники.

**Kalashnyk O. V.,**

*kalashnik1968@meta.ua, ORCID ID: 0000-0001-9281-2564, Researcher ID F-2434-2017, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship and Law, Poltava State Agrarian University, Poltava*

**Moroz S. E.,**

*smor@meta.ua, ORCID ID: 0000-0001-7180-3060, Researcher ID AAK-1523-2020, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Entrepreneurship and Law, Poltava State Agrarian University, Poltava*

**Kyrychenko O. V.,**

*olena.kyrychenko2010@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2866-3530, Researcher ID G-7801-2016, Ph.D., Associate Professor of the Department of Commodity, Biotechnology, Expertise and Customs Affairs, Higher Educational Establishment of Ukoopspilka "Poltava University of Economics and Trade", Poltava*

**Borodai A. B.,**

*boroday\_angelina@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-7695-4236, Researcher <https://scholar.google.com.ua/citations?user=QANHMMIAAAAJ> Ph.D., Associate Professor of the Department of Food Production Technologies and Restaurant Management, Higher Educational Establishment of Ukoopspilka "Poltava University of Economics and Trade", Poltava*

## **RESEARCH ON THE QUALITY AND SAFETY OF CORIANDER ESSENTIAL OIL**

**Abstract.** *The article examines coriander essential oil, which is the most common in Ukraine and is used in the food, perfumery, and cosmetic industry, and in medicine. Essential oil is used as a flavoring ingredient to flavor various food products. In small doses, coriander essential oil is used in skincare. The quality of essential oils is affected by the method of production, growing areas, collection time, storage period, compliance with the manufacturing conditions and regime, and the percentage of hydrocarbons in the composition. The purpose of the article is to establish the quality and compliance of coriander essential oil with the requirements of national standards and sanitary norms and rules in terms of organoleptic, physicochemical, and safety indicators. Coriander essential oil is a homogeneous, transparent liquid of pale yellow color with a characteristic smell and taste. In the course of the study, it was established that the chemical composition of coriander essential oil is influenced by the cultivar, growing region, degree of maturity, method of raw material preparation, and the use of growth regulators. The main component of the essential oil is linalool, geranylacetate, and geraniol. The value of the organoleptic parameters of coriander essential oil was determined: appearance, color, smell, taste; physicochemical indicator – acid number, as well as the content of heavy metals (cadmium, lead, copper, zinc). It was established that according to organoleptic, and physicochemical quality indicators, coriander essential oil meets the requirements of the national standard. The presence of cadmium and lead in the composition does not meet the requirements of the State sanitary norms and regulations, therefore the studied coriander essential oil cannot be used as part of cosmetics. Although the content of zinc and copper is not regulated in the composition of the essential oil, the presence of these metals in certain quantities can also be harmful to the human body. It was determined that coriander essential oil meets the requirements for microbiological safety indicators.*

**Key words:** essential oils, coriander essential oil, acid number, cadmium, lead, zinc, copper, microbiological indicators.

**JEL Classification:** L15

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-03>

**Постановка проблеми.** Ефірні олії були винайдені людиною ще в давні часи та мали широке застосування. З часом люди почали вдосконалювати технологію виробництва ефірних олій для вилучення якомога більшої кількості маслянистої речовини з рослин, що дало змогу розширити асортимент

ефірних олій та вимоги до лікувальних властивостей. Тривалий сумісний шлях людей і рослин привів до найважливішого відкриття – за тисячоліття людина зуміла знайти найкорисніші властивості рослин, отримати величезний досвід їх використання та виявити найбільш небезпечні рослини.

Разом з ефірними оліями анісу, фенхелю, кмину, м'яти перцевої, троянди, лаванди, шавлії, коріандрова ефірна олія є найпоширенішою в Україні [1]. Рослина коріандр (*Coriandrum sativum* L.) є добре відомою, росте і в середземноморських країнах та має багато фармакологічних властивостей. Виділення ефірної олії коріандру відбувається за допомогою різних методів екстракції (парової дистиляції, надкритичної флюїдної екстракції). Сполуками, що переважають в ефірній олії насіння коріандру, є ліналоол (до 70%), геранілацетат (до 11%), а також гераніол, борнеол, цитронелол,  $\alpha$ -пінен і камфора тощо.

Коріандрова ефірна олія використовується як смаковий інгредієнт, додавання до їжі якого вважається безпечним, не подразливим і без будь-яких негативних наслідків для людини. Також листя та насіння використовуються для ароматизації різноманітних харчових продуктів.

Завдяки вмісту ліналоолу коріандрова ефірна олія використовується в парфумерно-косметичній для синтезу духмяних речовин. У складі косметичних засобів добре усуває запалення, сухість, лущення, алергічні та вугрові висипи, покращує мікроциркуляцію крові в шкірних покривах та відновлює капіляри. Під час догляду за шкірою ефірну олію використовують у малих дозах (1–2 краплі).

Для лікування шлунково-кишкових захворювань, ревматизму та болю в суглобах часто використовують насіння, що виявляє гіпоглікемічну дію та впливає на вуглеводний обмін. Антимікробну дію мають як листя, так і насіння. Також коріандрову ефірну олію можна використовувати під час лікування різних захворювань, зокрема, хвороб Альцгеймера та Паркінсона.

Ефірна олія *Coriandrum sativum* L. показує нейропротекторну дію на пацієнтів із хворобою Альцгеймера. Ліналоол, що міститься в ефірній олії, здатний запобігти морфологічним аномаліям в ядрі оброблених клітин шляхом пригнічення активації каспази-3, ферменту, індукованого бета-амілоїдним фрагментом, що своєю чергою, бере безпосередню участь у формуванні старечих бляшок, важливої ознаки хвороби Альцгеймера. Під час аномального метаболізму дофаміну в центральній нервовій системі надмірно утворюються вільні радикали, що можуть атакувати білки, ліпідні структури або ДНК, завдаючи значної шкоди нейронним структурам з можливим розвитком хвороби Паркінсона. Саме антиоксидантний потенціал ефірних олій чебрецю, гвоздики, кориці, базилика, кмину, і зокрема, кори-

андру, уповільнює розвиток хвороби, що було перевірено на кількох експериментальних моделях *in vitro* та *in vivo* [2].

На якість ефірних олій, їх дієвість та нешкідливість впливають спосіб виробництва, зони вирощення, часу збору, період зберігання, дотримання необхідних умов та температурного режиму виготовлення, відсоток вуглеводнів у складі тощо. Зважаючи на все вище перелічене, актуальним є дослідження коріандрової ефірної олії українського виробництва.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивченням складу та особливостями отримання коріандрової ефірної олії займалися багато вчених. Зокрема, праці були присвячені визначенню залежності між виходом ефірної олії та заготовленою вихідної сировини (шириною міжрядь, нормами висіву насіння, строком збирання, строком застосування регуляторів росту) [3]; використанню біопрепаратів, що застосовуються для підвищення урожайності та якості коріандру посівного за різних кліматичних та географічних особливостей [4–6]. Дослідження Фролової Н. Е. та Чепель Н. В. зосереджувалися на використанні ароматизаторів з ефірної олії коріандру у виробництві харчових продуктів, інноваційних способах перероблення ефірних олій з отриманням натуральних ароматизаторів із заданими ароматичними властивостями з мінімальними втратами [7, 8]. Окремо доцільно виділити публікації досліджень ресурсозаощаджувальних підходів до дистиляції ефірних олій, що забезпечують швидке маловитратне отримання та аналіз фракцій складу, аромату під час промислової фракційної перегонки [9].

**Постановка завдання.** Метою дослідження є встановлення якості та відповідності коріандрової ефірної олії вимогам національних стандартів та санітарних норм і правил за органолептичними, фізико-хімічними показниками та показниками безпечності. Об'єкт дослідження – ефірна олія коріандру ТМ «FARMAKOM» (Україна), що представлена на ринку, доступна споживачам у мережах аптек та відпускається без рецепта лікаря.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Коріандрова ефірна олія – олія, яку отримують за методом парової дистиляції зі стиглих плодів коріандру (*Coriandrum sativum* L.) родини Селерових (Ariaceae), який вирощують в Україні [10]. У складі коріандру містяться ефірна олія – до 0,8%, пектин, вітамін С, дубильні речовини, цукри, крохмаль тощо. Основною складовою ефірної олії є ліналоол (60–70%) і гераніол.

Насіння коріандру містить 0,8–1,2% ефірної олії, яку використовують для виготовлення різних ароматичних речовин, зокрема, з запахом конвалії, липи, троянди, фіалки.

Коріандрову ефірну олію можна екстрагувати з різних частин рослини, включаючи листя, квіти, стебло, насіння, коріння та кору, однак залежно від цього буде змінюватися склад ефірної олії. Також на склад впливає культурний сорт, регіон вирощування, ступінь зрілості, спосіб підготовки сировини тощо. Довідкові значення вмісту компонентів у коріандровій ефірній олії представлені у табл. 1.

Коріандрова ефірна олія випаровується протягом 20–30 хв, за ступенем летючості належить до легких ефірних олій.

Досліджуваний зразок був упакований в пляшку темно-коричневого кольору, що забезпечує захист вмісту від сонячного опромінювання, з етикеткою, на якій зазначена інформація про товар (склад, рекомендації щодо застосування, призначення). За даними виробника ефірна олія коріандру має знеболювальні, протизапальні, антисептичні, бактеріцидні та фунгіцидні властивості. Коріандрова ефірна олія може застосовуватися в аромалампах, для гарячих інгаляцій, ван, масажу, для збагачення кремів, масок, тоніків [13].

Дослідження реквізитів маркування та пакування є ідентифікаційними характеристиками є достатніми для визначення країни походження та фірми виробника. Також на маркуванні зазначено лого-

типи стандартів, яким дана олія відповідає «ISO 9001», «ISO 22000» та «UNIVERSAL QUALITY». На кришці зазначена дата виготовлення.

Одними із визначальних показників ефірної олії є властиві їй органолептичні характеристики, а саме зовнішній вигляд, запах, колір [14]. Результати проведеного дослідження зовнішнього вигляду, однорідності ефірної олії, запаху, смаку подані в таблиці 2.

Отримані результати проведеного експертного дослідження засвідчують, що за органолептичними показниками коріандрова ефірна олія ТМ «FARMAKOM» відповідає вимогам стандарту [10].

Серед фізико-хімічних показників було проведено визначення кислотного числа в ефірній олії [15]. За нормами ДСТУ для ефірної олії коріандру показник повинен становити не більше 1,5 мг КОН/г [10]. Цей показник зразка, що досліджувався, становить 1,47 мг КОН/г, що не перевищує нормативного значення.

Із застосуванням методів сухої мінералізації та атомно-абсорбційної спектроскопії було визначено вміст важких металів (кадмію, свинцю, міді, цинку) в ефірних оліях [16]. Результати досліджень представлені в табл. 3.

Наявність важких металів у продукції може викликати погіршення стану здоров'я людини. Кадмій (Cd), накопичуючись у нирках, може блокувати роботу певних ферментів. Метал здатний викликати захворювання печінки, нирок, під-

Таблиця 1

**Варіація складу коріандрової ефірної олії**

Вміст компонентів у коріандровій ефірній олії	Джерело інформації
α-пінен (3,0–7,0%), лимонен (1,5–5,0%), γ-терпінен (1,5–8,0%), п-цимен (0,5–4,0%), камфора (3,0–6,0%), ліналоол (65,0–78,0%), α-терпінеол (0,1–1,5%), геранілацетат (0,5–4,0%), гераніол (0,5–3,0%)	[11]
α-пінен (до 11,5%), р-пінен (до 2,0%), лимонен (до 3,5%), γ-терпінен (1,5–10,0%), ліналоол (65,0–83,0%), камфора (2,0–6,0%), α-терпінеол (до 0,5%), гераніол (до 3,0%), геранілацетат (2,0–5,0%)	[10]
ліналоол (60,0–80,0%), гераніол (1,2–4,6%), терпінен-4-ол (до 3,0%), α-терпінеол (до 0,5%), γ-терпінен (1,0–8,0%), п-цимен (до 3,5%), лимонен (0,5–4,0%), α-пінен (0,2–8,5%), камфен (до 1,4%), мірцен (0,2–2,0%), камфора (0,9–4,9%), геранілацетат (0,1–4,7%), ліналілацетат (до 2,7%)	[12]

Таблиця 2

**Результати дослідження органолептичних показників олії коріандрової ефірної**

Назва показника	Характеристика за ДСТУ 4654:2006 [10]	Характеристика зразка, що досліджувався
Зовнішній вигляд	Легко рухлива прозора рідина	Легко рухлива рідина, однорідна, прозора (не має зважених або інших нерозчинених речовин)
Колір	Без кольору чи блідо-жовтий	Блідо-жовтий колір, ступінь інтенсивності – слабо забарвлена
Запах	Характерний запах стиглих плодів без стороннього запаху	Характерний запах, властивий для аналізованого виду продукції, без сторонніх запахів
Смак	Пряний, без стороннього присмаку	Пряний, без стороннього присмаку

шлункової залози, легенів. Кадмію є особливо небезпечним оскільки акумулюється в органах, його сполуки є канцерогенами. Кадмій та його сполуки вважаються не допустимими в косметичних товарах [17].

Таблиця 3

**Вміст важких металів у зразку коріандрової ефірної олії**

Найменування металу	Вимоги ДСанПіН 2.2.9.027-99 [17]	Вимірне значення, мг/кг
Кадмій (Cd)	заборонено	0,0281
Свинець (Pb)	заборонено	0,0625
Мідь (Cu)	не регламентується	0,0610
Цинк (Zn)	не регламентується	0,7000

Загальна слабкість, біль у животі, анемія, порушення функціонування нирок є свідченням хронічного отруєння свинцем (Pb). Встановлено, що хронічна інтоксикація настає при вживанні 1–8 мг свинцю на добу. Дуже складно визначити безпечний рівень вмісту свинцю, оскільки навіть найнезначніші його кількості можуть впливати на розвиток плода і центральної нервової системи у дітей. Свинець та його сполуки забороняються не повинні входити до складу косметичних засобів [17].

У випадках, коли кількість сполук міді перевищує щоденну потребу для людини (не більше 2–3 мг), проявляється їх токсичність, що викликає низку захворювань (гострий панкреатит, виразку дванадцятипалої кишки, бронхіальну астму тощо). Приймання сполук міді у великих кількостях може призвести до смерті.

Цинк належить до малотоксичних мікроелементів. Найбільш забруднені цинком землі, знаходяться поблизу металургійних підприємств, що робить їх непридатними для вирощування сільськогосподарських культур. Це може бути одним із чинників накопичення цинку в ефірних оліях.

Отже, результати проведення фізико-хімічних досліджень дозволяють констатувати, що коріандрова ефірна олія містить важкі метали (кадмій і свинець), тому зразок, що досліджується, забороняється застосовувати як сировину косметичну та не повинен вводитися до складу косметичних засобів [17].

Безпеку даної продукції щодо обмежень рівня вмісту мікроорганізмів характеризують за такими обов'язковими показниками як кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), кількість дріжджів роду *Candida* й плісневих грибів, наявність бактерій родини *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* [18, 19].

Результати мікробіологічних досліджень ефірної олії коріандру подані у таблиці 4.

Таблиця 4

**Мікробіологічні показники коріандрової ефірної олії**

Найменування показника	Вимоги ДСанПіН 2.2.9.027-99 [17]	Значення коріандрової ефірної олії
Кількість МАФАНМ, КУО/г	$1 \cdot 10^3$	$0,02 \cdot 10^2$
Кількість дріжджів та плісневих грибів, КУО/г	$1 \cdot 10^2$	Відсутні
Наявність бактерій родини <i>Enterobacteriaceae</i> , в 1 г	Відсутні	Відсутні
Наявність бактерій <i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г	Відсутні	Відсутні
Наявність бактерій <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , в 1 г	Відсутні	Відсутні

У зразку коріандрової ефірної олії ТМ «FARMAKOM» виявлено незначну кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів –  $0,02 \cdot 10^2$  КУО/г, що не перевищує передбачену норму КУО/г та відповідає вимогам нормативної документації [17-19]. Низьке мікробне забруднення ефірної олії пояснюється антибактеріальними та антибіотичними властивостями завдяки вмісту у своєму складі фенолів, альдегідів і кетонів.

Бактерії родини *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* у зразку також не виявлені, що гарантує безпеку продукції за умов застосування згідно з призначенням протягом гарантійного терміну зберігання. За таких показників коріандрова ефірна олія безпечна для використання як у косметичних цілях, так і в лікувальних.

Важливо пам'ятати, що через високу концентрацію активних речовин, ефірні олії не застосовуються у чистому вигляді. Їх, зазвичай, використовують із базою: це може бути віск, косметичний засіб, свіжий мед, транспортні олії — оливкова, кокосова, персикова та інші.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** За результатами експертного дослідження було встановлено, що за органолептичними, фізико-хімічними показниками якості коріандрова ефірна олія відповідає вимогам ДСТУ 4654:2006, однак за наяв-



ністю в складі важких металів (кадмій, свинець) не відповідає вимогам ДсанПіН 2.29.027–99. Згідно мікробіологічного дослідження коріандрова ефірна олія містить допустиму кількість МАФАНМ і дріжджів (КУО/г) та відповідає вимогам ДсанПіН 2.29.027–99. Подальші дослідження варто зосередити на вивченні ринку ефірних олій, що виробляються в Україні, визначенні їх якості, активному застосуванні у різних галузях промисловості та можливостях експорту за кордон.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Танасійчук А. М., Сіренко С. О., Мартинова Л. Б. Міжнародне маркетингове дослідження ринку ефірних олій. *ModernEconomics*. 2021. № 27 (2021). С. 188–195. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V27\(2021\)-26](https://doi.org/10.31521/modecon.V27(2021)-26).
2. Mozaniel Santana de Oliveira. *Essential Oils. Applications and Trends in Food Science and Technology*. Springer Nature Switzerland AG. 2022. 450 p.
3. Строяновський В. С., Хоміна В. Я., Гаврилюк В. Б. Продуктивність ефіроолійних культур родини Аріасеає залежно від технологічних факторів. *Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика*: зб. тез доп. Міжнародної наукової Інтернет-конференції (Тернопіль, 20 листопада 2019 р.). Тернопіль: ТНЕУ, 2019. С. 187–188.
4. Манушкіна Т. М., Леонова Т. М., Кібко Т. В. Вплив біопрепаратів на ріст і розвиток рослин, урожайність та якість коріандра посівного в умовах зміни клімату. *Вплив змін клімату на онтогенез рослин*: матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (Миколаїв, 3–5 жовтня 2018 року). Миколаїв, 2018. С. 22–24.
5. Козелець Г. М., Іщенко В. А. Сортові та агротехнічні особливості підвищення продуктивності коріандру в умовах Північного степу України. *Наукові доповіді НУБіП*, 2013–1 (37). URL: [http://nd.nubip.edu.ua/2013\\_1/13kgm.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2013_1/13kgm.pdf). (дата звернення: 15.12.2022).
6. Хоміна В. Я. Обґрунтування елементів технології вирощування коріандру посівного (*coriander savitum*) в умовах Лісостепу Західного. *Техніка і технології АПК*. № 3. С. 16–19.
7. Чепель Н. В. Використання композиційних ароматизаторів із ефірних олій кропу та коріандру у виробництві особливих горілок. *Наукові праці НУХТ*. 2012. № 42. С. 117–121.
8. Силка І. М., Фролова Н. Е., Українець А. І., Науменко К. А., Чепель Н. В. Актуальність і шляхи перероблення вітчизняної ефіроолійної сировини в харчові ароматизатори. *Наукові праці НУХТ*. 2017. Т. 23, № 5, ч. 2. С. 220–228.
9. Фролова Н. Е. Ресурсозберігаючі підходи при переробці ефіроолійної сировини. *Ресурсо-*

*енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності*: матеріали V Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції (Київ, 14 вересня 2016 р.). Київ, 2016. С. 47–49.

10. Олія ефірна коріандрова. Технічні умови: ДСТУ 4654:2006. [Чинний від 2008–01–01]. К. Держспоживстандарт України, 2008. 14 с. (Національні стандарти України).

11. Коріандрова олія. Державна Фармакопея України. 2-е вид. Доповнення 2. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. С. 171–172.

12. Nadeem M, Anjum FM, Khan MI, Tehseen S, El-Ghorab A, Sultan JI. Nutritional and medicinal aspects of coriander (*Coriandrum sativum* L.). 2013; 115: 743–55.

13. Ефірна олія коріандру. ТОВ ВТФ «Фармаком». <https://farmakom.ua/products/efirna-oliya/>. (дата звернення: 15.12.2022).

14. Олії ефірні та продукти ефіроолійного виробництва. Правила приймання, відбір проб та методи органолептичних випробувань: ДСТУ 2729–94. [Чинний від 1996–01–01]. К.: Держспоживстандарт України, 1996. 26 с. (Національні стандарти України).

15. Олії ефірні та продукти ефіроолійного виробництва. Метод визначення кислотного числа: ДСТУ 2728–94 [Чинний від 1996–01–01]. К.: Держстандарт України, 1996. 13 с. (Національні стандарти України).

16. Сировина і продукти харчові. Готування проб. Мінералізація для визначення вмісту токсичних елементів: ДСТУ 7670:2014. [Чинний від 2015–10–19]. К.: Держспоживстандарт України, 2014. 18 с. (Національні стандарти України).

17. Державні санітарні правила і норми безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості від 01.07.1999 року № 27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0027588-99>. (дата звернення: 15.12.2022).

18. ДСТУ ISO 21148:2010 Засоби косметичні. Мікробіологія. Загальні вимоги до мікробіологічних випробувань (ISO 21148:2005, IDT) <http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id> (дата звернення 05.01.2023).

19. Стандарти на косметичну продукцію в Україні. URL: <https://apcu.ua/wp-content/uploads/2019/05/APCU.pdf> (дата звернення 05.01.2023).

#### REFERENCES:

1. Tanasiichuk A. M., Sirenko S. O., Martynova L. B. Mizhnarodne marketynhove doslidzhennia rynku efirnykh olii. *ModernEconomics*. 2021. № 27 (2021). S. 188–195. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V27\(2021\)-26](https://doi.org/10.31521/modecon.V27(2021)-26).

2. Mozaniel Santana de Oliveira. Essential Oils. Applications and Trends in Food Science and Technology. Springer Nature Switzerland AG. 2022. 450 p.
3. Stroianovskiy V. S., Khomina V. Ya., Havryliuk V. B. Produktyvnist efirooliinykh kultur rodyny Apiaceae zalezno vid tekhnolohichnykh faktoriv. Suchasnyi stan nauky v silskomu hospodarstvi ta pryrodokorystuvanni: teoriia i praktyka: zb. tez dop. Mizhnarodnoi naukovo Internet-konferentsii (Ternopil, 20 lystopada 2019 r.). Ternopil: TNEU, 2019. S. 187–188.
4. Manushkina T. M., Leonova T. M., Kibko T. V. Vplyv biopreparativ na rist i rozvytok roslyn, urozhainist ta yakist koriandra posivnoho v umovakh zminy klimatu. Vplyv zmin klimatu na ontogenez roslyn: materialy dopovidei Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii (Mykolaiv, 3–5 zhovtnia 2018 roku). Mykolaiv, 2018. S. 22–24.
5. Kozelets H. M., Ishchenko V. A. Sortovi ta ahrotekhnichni osoblyvosti pidvyshchennia produktyvnosti koriandru v umovakh Pivnichnoho stepu Ukrainy. Naukovi dopovidi NUBiP, 2013–1 (37). URL: [http://nd.nubip.edu.ua/2013\\_1/13kgm.pdf](http://nd.nubip.edu.ua/2013_1/13kgm.pdf). (data zvernennia: 15.12.2022).
6. Khomina V. Ya. Obgruntuvannia elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia koriandru posivnoho (coriander savitum) v umovakh Lisostepu Zakhidnoho. Tekhnika i tekhnolohii APK. № 3. S. 16–19.
7. Chepel N. V. Vykorystannia kompozytsiinykh aromatyzatoriv iz efirnykh olii kropu ta koriandru u vyrobnytstvi osoblyvykh horilok. Naukovi pratsi NUKhT. 2012. № 42. S. 117–121.
8. Sylka I. M., Frolova N. E., Ukrainets A. I., Naumenko K. A., Chepel N. V. Aktualnist i shliakhy pereroblennia vitchyznianoї efirooliinoї syrovyny v kharchovi aromatyzatory. Naukovi pratsi NUKhT. 2017. T. 23, № 5, ch. 2. S. 220–228.
9. Frolova N. E. Resursozberihaiuchi pidkhydy pry pererobtsi efirooliinoї syrovyny. Resurso-ta enerhooshchadni tekhnolohii vyrobnytstva i pakuvannia kharchovoi produktsii – osnovni zasady yii konkurentozdatnosti: materialy V Mizhnarodnoi spetsializovanoi nauково-praktychnoi konferentsii (Kyiv, 14 veresnia 2016 r.). Kyiv, 2016. S. 47–49.
10. Oliia efirna koriandrova. Tekhnichni umovy: DSTU 4654:2006. [Chynnyi vid 2008–01–01]. K. Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2008. 14 s. (Natsionalni standarty Ukrainy).
11. Koriandrova oliia. Derzhavna Farmakopeia Ukrainy. 2-e vyd. Dopovnennia 2. Kharkiv: Derzhavne pidpriemstvo «Ukrainskyi naukovyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv», 2018. S. 171–172.
12. Nadeem M, Anjum FM, Khan MI, Tehseen S, El-Ghorab A, Sultan JI. Nutritional and medicinal aspects of coriander (*Coriandrum sativum* L.). 2013; 115: 743–55.
13. Efirna oliia koriandru. TOV VTF «Farmakom». <https://farmakom.ua/products/efirna-oliya/>. (data zvernennia: 15.12.2022).
14. Olii efirni ta produkty efirooliinoho vyrobnytstva. Pravyla pryimannia, vidbir prob ta metody orhanoleptychnykh vyprobuvan: DSTU 2729–94. [Chynnyi vid 1996–01–01]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 1996. 26 s. (Natsionalni standarty Ukrainy).
15. Olii efirni ta produkty efirooliinoho vyrobnytstva. Metod vyznachennia kyslotnoho chysla: DSTU 2728–94 [Chynnyi vid 1996–01–01]. K.: Derzhstandart Ukrainy, 1996. 13 s. (Natsionalni standarty Ukrainy).
16. Syrovyna i produkty kharchovi. Hotuvannia prob. Mineralizatsiia dlia vyznachennia vmistu toksychnykh elementiv: DSTU 7670:2014. [Chynnyi vid 2015–10–19]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2014. 18 s. (Natsionalni standarty Ukrainy).
17. Derzhavni sanitarni pravyla i normy bezpeky produktsii parfumerno-kosmetychnoi promyslovosti vid 01.07.1999 roku № 27. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0027588-99>. (data zvernennia: 15.12.2022).
18. DSTU ISO 21148:2010 Zasoby kosmetychni. Mikrobiolohiia. Zahalni vymohy do mikrobiolohichnykh vyprobuvan (ISO 21148:2005, IDT) <http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id> (data zvernennia 05.01.2023).
19. Standarty na kosmetychnu produktsiiu v Ukraїni. URL: <https://apcu.ua/wp-content/uploads/2019/05/APCU.pdf> (data zvernennia 05.01.2023).

*Стаття надійшла до редакції 15 жовтня 2022 року*

УДК 339 + 346.9

**Сапожник Д. І.,**

*dimalv.ua@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1125-8571,*

*Researcher ID: G-1404-2019,*

*к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,*

*Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

**Шумський О. В.,**

*shumak-orest@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-1800-5163,*

*Researcher ID: F-2340-2019,*

*к.т.н., доцент кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,*

*Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

**Височанська О. В.,**

*lena3028@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8580-7214,*

*Researcher ID 33947-2022,*

*к.т.н., старший викладач кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,*

*Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

## **ШТРИХОВЕ КОДУВАННЯ ПРОДУКЦІЇ ТА ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ ТОВАРНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ВИМОГАМ ЩОДО ЗАХИСТУ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ**

**Анотація.** Дослідження полягало у вивченні технічної ролі та функцій штрихового кодування товарної продукції в напрямку реалізації гарантованого законодавством права споживача на достовірну, достатню та доступну інформацію про товарні об'єкти забезпечення потреб як споживачів, так і виробників споживчих товарів; контролю та оцінюванню змісту і відповідності товарної інформації про виробу вимогам щодо захисту прав споживачів у частині права на достовірну інформацію, зокрема про місце виготовлення (країну походження товарного об'єкта). Зазначено, що однією з найважливіших складових інформаційних технологій є збір первинної інформації про об'єкти, явища, властивості тощо. При цьому, чим вона оперативніша і точніша, тим достовірніша й ефективніша аналітична інформація, яку видає електронна техніка для ухвалення управлінських рішень. Зарубіжний досвід показує, що одним із найпоширеніших способів швидкого і точного введення даних у комп'ютерну систему є використання технології штрихового коду, яка являє собою технологію автоматичної ідентифікації даних. Товарна спеціалізація включає в себе оцінку всіх основних характеристик товару: асортименту, якості, кількості та вартості. У зв'язку з цим розрізняють такі види товарних перевірок: кількісні, якісні, категорійні, документальні та комплексні. Розглянуто штрихове кодування в системі EAN, яке ідентифікує виробника і товар, а також штрихове кодування в системах: "Код 2/5", "Код 2/5 альтернативний", "Код 39", "Код 128", "Code 11", "Codabar", "Code 93", "Code 49", "Code 16K", "Code PDF 417, UPC, Code UPC та інші, цифрові значення переважної більшості штрихових кодів, які дотичні до ідентифікації товарних об'єктів і цілеспрямовані на загальне поінформування споживача зашифровано; які містять наступні дані (які "читаються" зліва направо). Зроблено висновок, що технологія штрихового кодування дає змогу значно підвищити рівень інформованості будь-якого фахівця, що бере участь у логістичному ланцюжку поставок "виробник-склад-доставка-споживач", а проблема правильності визначення країни походження товару особливо актуальна в період дії воєнного стану, оскільки має місце ввезення товарів, заборонених до ввезення на територію України.

**Ключові слова:** товарна інформація, штрихове кодування, товарознавча експертиза, категоріювання, право споживача.

**Sapozhnyk D. I.,**

*dimalv.ua@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8718-0996,*

*Researcher ID: G-1456-2019,*

*Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Studies, Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

**Shumsky O. V.,**

*shumak-orest@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-1800-5163,*

*Researcher ID: F-2340-2019,*

*Ph.D., Associate Professor of the Department of Commodity Studies, Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

**Vysochanska O. V.,**

*lena3028@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8580-7214,*

*Researcher ID: F-33947-2022,*

*Ph.D., Senior Lecturer of the Department of Commodity Studies, Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

## **BAR CODING OF PRODUCTS AND ASSESSMENT OF COMPLIANCE OF PRODUCT INFORMATION WITH THE REQUIREMENTS FOR CONSUMER PROTECTION**

**Abstract.** *The research consisted in studying the technical role and functions of bar coding of commodity products in the direction of implementation of the consumer's right guaranteed by law to reliable, sufficient and accessible information about commodity objects to meet the needs of both consumers and producers of consumer goods; control and evaluation of the content and compliance of product information about products with the requirements for consumer protection in terms of the right to reliable information, in particular, about the place of manufacturing (country of origin of the commodity object). It was noted that one of the most important components of information technology is the collection of primary information about objects, phenomena, properties, etc. At the same time, the more operational and accurate it is, the more reliable and effective is the analytical information provided by electronic equipment for managerial decision making. Foreign experience shows that one of the most common ways to quickly and accurately enter data into a computer system is to use barcode technology, which is a technology of automatic data identification. Commodity specialization includes the assessment of all the main characteristics of the product: range, quality, quantity and cost. In this regard, the following types of commodity inspections are distinguished: quantitative, qualitative, categorical, documentary and complex. The bar coding in the EAN system, which identifies the manufacturer and the product, as well as bar coding in the systems are considered: "Code 2/5", "Code 2/5 alternative", "Code 39", "Code 128", "Code 11", "Codabar", "Code 93", "Code 49", "Code 16K", "Code PDF 417, UPC, Code UPC and others, the digital values of the vast majority of barcodes that are related to the identification of commodity objects and aimed at general consumer information are encrypted; which contain the following data (which are "read" from left to right. It is concluded that the bar coding technology allows to significantly increase the level of awareness of any specialist involved in the logistics supply chain "manufacturer-warehouse-delivery-consumer", and the problem of correct determination of the country of origin of goods is especially relevant during the period of martial law, since there is an import of goods prohibited for importing into the territory of Ukraine.*

**Key words:** commodity information, barcoding, commodity expertise, categorization, consumer law.

**JEL Classification:** D18, L15, P23

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-04>

**Постановка проблеми.** Розвиток ринкових відносин, зростання конкуренції у сфері виробництва та реалізації товарів, рясне насичення ринку товарами, розширення та поглиблення асортименту продукції, еволюція товару через модернізацію та модифікацію його характерис-

тик є факторами зростання й розвитку сфери товарної інформації та, як наслідок, збільшення зростання інформаційних потреб споживачів [4].

Однією з найважливіших складових інформаційних технологій є збір первинної інформації про об'єкти, явища, властивості тощо. При цьому,

чим вона оперативніша і точніша, тим достовірніша й ефективніша аналітична інформація, яку видає електронна техніка для ухвалення управлінських рішень.

Сучасні електронні обчислювальні засоби обробляють дані зі швидкістю мільйони транзакцій на секунду і можуть накопичувати і зберігати великі обсяги даних. При цьому ручне введення первинної інформації через клавіатуру явно неопорівнянне зі швидкістю і точністю комп'ютера. Це пов'язано з тим, що люди-оператори зазвичай вводять 3-5 символів на секунду і роблять помилки через кожні 300 символів. Введення повільних і неточних даних із клавіатури може значно знизити ефективність обчислень, і в більшості випадків ви не отримаєте оперативних даних, необхідних для прийняття рішень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Зарубіжний досвід показує, що одним із найпоширеніших способів швидкого і точного введення даних у комп'ютерну систему є використання технології штрихового коду, яка є технологією автоматичної ідентифікації даних [9, 10]. Товарна спеціалізація включає в себе оцінку всіх основних характеристик товару: асортименту, якості, кількості та вартості. У зв'язку з цим розрізняють такі види товарних перевірок: кількісні, якісні, категорійні, документальні та комплексні [4, 8].

Під час проведення перевірок експерти повинні дотримуватися деяких правил: попередньо слід ознайомитися з товаросупровідними документами; кількісні показники товарів визначають шляхом вимірювання або перерахунку, вимір може бути суворим або вибіркоvim; для запованих груп товарів слід звертати увагу на те, чи було тару розкрито або перепаковано; товар із пошкодженим пакуванням у партії мають відокремити від основної партії, оцінку кількості та якості здійснюють окремо. До того ж, одна зі сторін може оскаржити результати кількісного тесту. У цьому випадку контрольна перевірка може підтвердити або відхилити результати первинної перевірки. У разі відхилення первинного результату експертизи новий результат має бути обґрунтований [7].

**Постановка завдання.** Мета дослідження полягала у вивченні технічної ролі та функцій штрихового кодування товарної продукції та оцінюванні відповідності товарної інформації вимогам щодо захисту прав споживачів у частині права на достовірну інформацію, зокрема про місце виготовлення (країну походження товарного об'єкта).

### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Контроль якості товарного об'єкта – це оцінка якісних характеристик продукції експертами на предмет її відповідності вимогам нормативних документів. Ця перевірка можлива в ситуації звернення до постачальника з проханням визначити якість консигнаційного товару, у разі виявлення прихованих технічних дефектів під час здавання-приймання, або після тривалого зберігання, або в процесі зберігання. Крім того, експертиза якості використовується при оцінці зразків перед запуском нових продуктів у серійне виробництво. Перевірка якості харчових продуктів здійснюється тільки на основі органолептичних показників і називається дегустацією.

Спочатку право споживачів на отримання інформації про товари в доступній формі регулювалося Законом про захист прав споживачів України [6]. Технічний регламент 022/2011 “Харчова продукція в частині її маркування” також містить чіткі вимоги до маркування споживчих харчових продуктів [7].

Під ясністю терміна слід розуміти вимогу щодо використання загальноприйнятих понять і термінів, визначення яких наведені в стандартних словниках і довідниках термінології або які є загальноприйнятими чи повсякденно прийнятими і тому не потребують визначень і пояснень. Родові найменування товарної продукції абсолютно зрозумілі споживачеві і не потребують пояснень. Однак у великій кількості імпортованих товарів на ринку використовуються стандартизовані та професійні терміни, через що споживачі насилу сприймають частину інформації про продукт [3, 12].

З одного боку, суперечність проявляється в неможливості повністю виключити спеціальні терміни, оскільки їх використання дає змогу не допустити можливість різного тлумачення тих чи інших ознак і характеристик, хоча і втрачає обов'язковість їх використання. Крім того, споживачами товарної інформації є не тільки кінцеві користувачі, а й інші комерційні суб'єкти, зокрема професіонали-виробники, дистриб'ютори та дилери.

З іншого боку, спеціалізована термінологія на споживчому боці етикетки або упаковки суперечить вимозі надання споживачам доступної та зрозумілої інформації. Крім того, не можна не враховувати суб'єктивність сприйняття інформації та рівень освіти споживачів. Загальноприйняте понятійне поле формується за різними умовами, такими як регіон, країна, національна культура, споживча освіта.

Тому необхідний єдиний підхід до цієї проблеми, але в кількох напрямках. Відокремлення професійної інформації від інформації для споживачів, зміна дизайну носіїв інформації про споживчі товари та правильна заміна спеціальних термінів загальноприйнятими термінами (“сіть” замість “хлорид натрію”) виправлять порушення доступності та чіткості поведінки.

Штрих-коди на споживчих товарах, а точніше не тільки на товарах, а й на транспортному пакуванні, вже давно стали нормою (рис. 1). У розвинутих країнах майже 100 % товарів, що випускаються для споживчого ринку, мають на пакуванні (або етикетці, що йде в комплекті з товаром) штрих-код EAN, який ідентифікує виробника і товар. Це сприяє підвищенню конкурентоспроможності, збільшенню попиту на дану продукцію, відповідності сучасним стандартам торгівлі та ЗЕД. Штрихове кодування на пакуванні та етикетках стало обов'язковим у США, Канаді, Західній Європі та Південно-Східній Азії, а в деяких випадках навіть незаконно імпортувати та продавати товари без штрих-кодів EAN або UPC.

У межах серії європейських стандартів “Штрих-коди” визначено 18 різних символів, зокрема “Код 2/5”, “Код 2/5 альтернативний”, “Код 39”, “Код 128”, “Code 11”, “Codabar”, “Code 93”, “Code 49”, “Code 16K”, “Code PDF 417” тощо. Але вони не настільки поширені, як UPC і EAN Code UPC – США.

Позначення “варіація 2/5” було розроблено на основі позначення “2/5”, воно пропонує густину запису даних на 36-42 % вищу і призначене для кодування тільки цифрових даних. Назви символів відображають структуру коду: кожен символ складається з п'яти елементів (штрихів або пробілів), два з яких широкі. Числові дані кодуються парами: парний старший біт – із часткою, а молодший біт – із пропуском. Кодоване число має містити парну кількість цифр. Код із чергуванням 2/5 є безперервним дискретним, із двонаправленим декодуванням і функціями самоперевірки.

Нові символи за кордоном знаходять відображення в багатьох додатках: у вигляді символів ITF-14 і ITF-20 для контейнерів і групових ящиків у міжнародній системі нумерації (EAN), у міжнародній системі повітряного транспорту для кодування квитків і багажу тощо.

Символіка Code 39 була розроблена через необхідність розширити можливості даних штрих-коду з десяти цифр до повного латинського алфавіту. Назва відображає структуру коду: кожен символ складається з дев'яти елементів, три з яких широкі. “Код 39” – самостійний штрих-код із двостороннім декодуванням і самоперевіркою, що забезпечує кодування інформаційних символів (26 латинських літер, 10 цифр і 7 спеціальних символів), а також знаків “Старт” і “Стоп”.

Це один із найнадійніших символів, який можна використовувати без галочки, тому він найчастіше використовується за кордоном. Наприклад, Code 39 у Сполучених Штатах було прийнято як стандартну символіку штрих-коду Міністерством оборони й урядом і використовується багатьма виробничими та транспортними асоціаціями на неурядовому рівні: AIAG (Автомобільна група участі), NEMA (Національна асоціація виробників електротехніки), EIA (“Code 39”, наприклад, Асоціація електронної промисловості). Також використовується різними європейськими організаціями: EDIFICE (Організація обміну комп'ютерними та електронними комунікаційними даними), ODETTE (Організація електронного обміну комунікаційними даними для автомобільної промисловості) тощо [11].

Позначення “Code 128” було запроваджено для представлення всіх 128 символів повного набору символів ISO 646 “Information technologies”, закодованого за допомогою 7-бітних кодів, які використовуються в системах оброблення інформації. К Code 128 є безперервним, із двонаправленим декодуванням і самоперевіркою. Кожен символ складається з трьох штрихів і трьох пропусків,

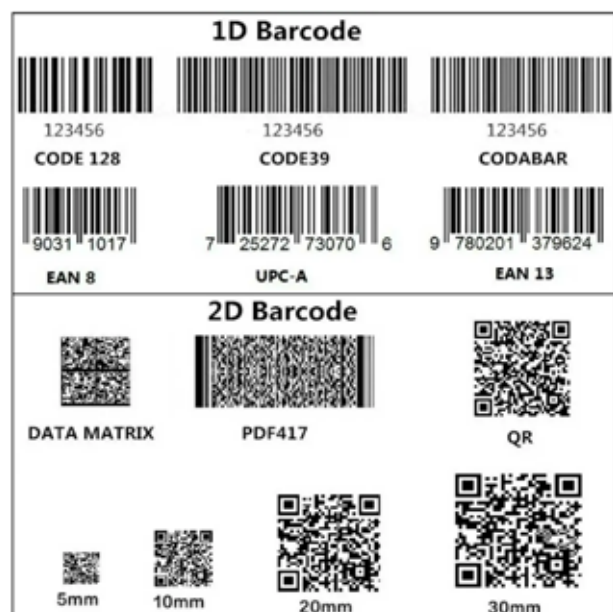


Рис. 1. Візуалізація окремих розповсюджених штрихових кодів промислової продукції  
(Джерело: <https://originalpoddelka.ru/other/codebar/>)

розподілених по 11 комірках, що відповідають ширині найвужчого елемента. Ширина будь-якого елемента приймає значення від одного до чотирьох модулів. Сума модульних ширин тире для кожного символу має бути парною, а пробіли - непарними. Знаки зупинки мають ширину 13 модулів.

Увесь набір символів коду 128 розподіляється за трьома групами символів (А, В, С): перша кодує цифри, прописні латинські літери, спеціальні графічні символи та керівні символи, друга містить малі латинські літери замість керівних символів, а третя містить тільки парні числа від 00 до 99. Кожна група містить від трьох до семи спеціальних символів для управління зчитувачем. Набір Code 128 містить три "стартових" і один "стоповий" символ. Галочка є частиною символіки штрих-коду.

Символіка PDF 417 (Code PDF 417) була створена компанією *Symbol Technologies*. Її було розроблено для створення надщільного QR-коду, який дав би змогу реалізувати ідею друку переносних файлів даних (PDF) обсягом до 3-4 Кб в одному штрих-коді. Такий код може використовуватися в системах, які не під'єднані до комп'ютерної мережі або не доступні для неї. На відміну від традиційних лінійних кодів, які є ключами до записів у зовнішніх базах даних, де зберігається тільки необхідна інформація, "Code PDF 417" містять цю інформацію в машинозчитуваному форматі.

У "Code PDF 417" мінімальна інформація, яку необхідно декодувати, називається "кодовим словом". Кожне кодове слово представлено символом, що складається з сімнадцяти модулів, розділених чотирма штрихами і чотирма пробілами. Кожен штрих (заготовка) містить від одного до шести модулів. "Code PDF 417" – це безперервний штрих-код із двонаправленим декодуванням і функціями самоперевірки. Кілька символів даних кодуються в слові, що означає: дані стискаються під час відображення у вигляді дефісів і пробілів [13].

Окремою проблемою при товарній ідентифікації за допомогою штрихового кодування називають питання визначення країни походження товарної продукції за рахунок введення груп ідентифікації [1].

В умовах конкурентного середовища значна частина інформації має бути оперативною, а також недоступною для її використання спеціально нерегламентованими користувачами. Тому більшість інформаційних технологій ґрунту-

ються на зберіганні та передачі інформації в закодованому вигляді. Штрихові коди широко використовуються у світовій економічній системі для автоматичної ідентифікації будь-яких об'єктів, для автоматизації контролю та обліку товароруху, митного походження товарів і оформлення документів та в інших цілях.

У цифрові значення переважної більшості штрихових кодів, які стосуються до ідентифікації товарних об'єктів і цілеспрямовані на загальне поінформування споживача, зашифровано, як правило, наступні дані (які "читаються" зліва направо):

- коди країн-виробників (при цьому коди окремих з них не спостерігаються в торгівлі, а використовуються тільки всередині підприємницьких та виробничих структур, а також використовуються для друкованих видань. Усі інші значення – ті, за якими можна дізнатися країну);
- номер реєстрації виробника;
- код товару;
- контрольний знак для звірки сканера та *on-line* перевірки (також використовується розшифрування кодів "вручну");
- необов'язкове "вільне" поле.

При цьому за штрих-кодом не надається інформація про ціну, сировинний склад та назву товарного об'єкта. Трапляються випадки, коли зазначений код країни не відповідає інформації про офіційне місцезнаходження виробника (рис. 2).

Використання машинозчитуваних кодів підвищує рівень автоматизації збору, запису та обробки даних у джерелі інформації без додаткових трудових і матеріальних витрат. Також дає змогу автоматизувати процес збору інформації та її подальший аналіз, що повністю виключає застосування ручної праці. Це дає можливість більш грамотно планувати робочий час персоналу, а також, відповідно, дає змогу скоротити час на обслуговування клієнтів або на формування замовлень та їхню доставку.

Це вкрай важливо для поліпшення якості роботи із замовниками і формування більш сприятливого іміджу підприємства. Штрихове кодування дає змогу повністю виключити вплив людського фактора на правильну ідентифікацію об'єктів, проведення інвентаризацій, торговельних чи інших операцій із товаром.

Використання технологій штрихового кодування забезпечує вирішення завдання конкурентоспроможності, якості та безпеки вітчизняної продукції, товарів і послуг, виконання вимог чинного законодавства щодо захисту прав споживачів на інформаційне забезпечення.



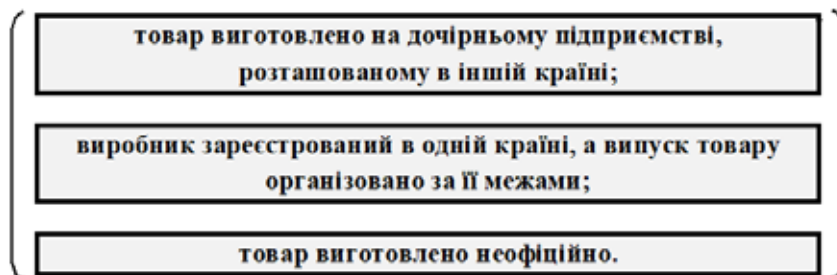


Рис. 2. Причини невідповідності коду країни інформації про офіційне місцезнаходження виробника

(Джерело: [tps://originalpodelka.ru/other/codebar/](https://originalpodelka.ru/other/codebar/))

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Таким чином, використання машинозчитуваних кодів підвищує рівень автоматизації збирання, запису та обробки даних у джерелі інформації без додаткових трудових і матеріальних витрат. Технологія штрихового кодування дає змогу значно підвищити рівень інформованості будь-якого фахівця, що бере участь у логістичному ланцюжку поставок “виробник → склад → доставка → споживач”. Будь-який співробітник, від менеджера до менеджера, може в режимі реального часу отримувати інформацію про товар на складі. При цьому існує необхідність як удосконалення митного законодавства, що регулює питання визначення країни походження товару, так і його практичного використання з метою забезпечення економічної безпеки держави. Проблема правильності визначення країни походження товару особливо актуальна в період дії воєнного стану, оскільки має місце ввезення товарів, заборонених до ввезення на територію України.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Бондаренко Є. П. Прагматизм здійснення митного контролю визначення країни походження товарів. *Електронний журнал “Ефективна економіка”*. 2014. № 8.
2. Ганжуров Ю. С. Стратегічні напрями розвитку підприємств видавничої галузі, поліграфічної діяльності і книготоргівлі : монографія. Київ, 2015. 283 с.
3. Данило С. І. Сучасне розуміння товару як предмету торгівлі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія “Економіка і менеджмент”*. 2019. Вип. 2 (80). С. 8-11.
4. Коновалова С. О. Проблеми формування ринку інформації в Україні. *Електронний журнал “Ефективна економіка”*. 2014. № 8. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3473>.
5. Логунова Н. Ю., Крылов А. С. Штриховое кодирование пищевых продуктов и оценка со-

ответствия товарной информации установленным требованиям. *Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы*. 2022. № 1. С. 24-29.

6. Про захист прав споживачів : Закон України від 12.05.1991 р. № 1023-XII (в ред. від 01.08.2021 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12#Text>.

7. Технічний регламент 022/2011 “Харчова продукція в частині її маркування” від 9 грудня 2011 р. URL: <https://www.google.com/search?scient=gws-wiz>.

8. Федорович Р. В. Маркетингові стратегії формування попиту на товари та послуги на ринках України : монографія. Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2013. 359 с.

9. Almunia J., Delponti P., Rosa F. Using Automatic Identification System (AIS) Data to Estimate Whale Watching Effort. *ORIGINAL RESEARCH*. 26 July 2021.

10. Fan T. Research on automatic user identification system of leaked electricity based on Data Mining Technology. *International Conference on Energy Engineering and Power Systems (EEPS2021)*. August 20-22, 2021, Hangzhou, China. URL: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S235248472>.

11. Fang X., Wu F., Luo B., Zhao H., Wang P. Automatic Recognition of Noisy Code-39 Barcode. *16th International Conference on Artificial Reality and Telexistence--Workshops (ICAT'06)*. 2006. pp. 79-82.

12. Goldstein I., Yang L. Commodity Financialization and Information Transmission. *The Journal of Finance*. 2022. 14 June.

13. Hahn H., Joung J. K. Implementation of algorithm to decode two-dimensional barcode PDF-417. *6th International Conference. Signal Processing. IEEE Xplore*. September 2002. Vol. 2.

#### REFERENCES:

1. Bondarenko, Ye. P. (2014), Prahmatyzm zdijsnennia mytnoho kontroliu vyznachennia krainy pokhodzhennia tovariv, *Elektronnyj zhurnal “Efektyvna ekonomika”*, № 8.
2. Hanzhurov, Yu. S. (2015), Stratehichni napriamy rozvytku pidpriemstv vydavnychoi haluzi, polihra-



fichnoi diial'nosti i knyhotorhivli : monohrafiia, Kyiv, 283 s.

3. Danylo, S. I. (2019), Suchasne rozuminnia tovaru iak predmetu torhivli, *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriiia "Ekonomika i menedzhment"*, vyp. 2 (80), c. 8-11.

4. Konovalova, S. O. (2014), Problemy formuvannia rynku informatsii v Ukraini, *Elektronnyj zhurnal "Efektyvna ekonomika"*, № 8, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3473>.

5. Lohunova, N. Yu. and Krylov, A. S. (2022), Shtrykhovoe kodyrovanye pyschevykh produktov y otsenka sootvetstviia tovarnoj ynformatsyy ustanovlennym trebovanyiam, *Ynnovatsyonnaia ekonomika: ynformatsyia, analytyka, prohnozyj zhurnal "Efektyvna ekonomika"*, № 1, c. 24-29.

6. Pro zakhyst prav spozhyvachiv : Zakon Ukrainy vid 12.05.1991 r. № 1023-XII (v red. vid 01.08.2021 r.), available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12#Text>.

7. Tekhnichnyj rehlament 022/2011 "Kharchova produktsiia v chastyni ii markuvannia" vid 9 hrudnia 2011 r., available at: <https://www.google.com/search?scient=gws-wiz>.

8. Fedorovych, R. V. (2013), Marketynhovi stratehii formuvannia popytu na tovary ta posluhy na

rynkhakh Ukrainy : monohrafiia, TNTU im. I. Puliuia, Ternopil', 359 c.

9. Almunia J., Delponti P., Rosa F. (2021), Using Automatic Identification System (AIS) Data to Estimate Whale Watching Effort, *ORIGINAL RESEARCH*, 26 July 2021.

10. Fan T. (2021), Research on automatic user identification system of leaked electricity based on Data Mining Technology, *International Conference on Energy Engineering and Power Systems (EEPS2021)*, August 20-22, 2021, Hangzhou, China, available at: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S235248472>.

11. Fang X., Wu F., Luo B., Zhao H., Wang P. (2006), Automatic Recognition of Noisy Code-39 Barcode, *16th International Conference on Artificial Reality and Telexistence--Workshops (ICAT'06)*, pp. 79-82.

12. Goldstein I., Yang L. (2022), Commodity Financialization and Information Transmission, *The Journal of Finance*, 14 June.

13. Hahn H., Joung J. K. (2002), Implementation of algorithm to decode two-dimensional barcode PDF-417, *6th International Conference. Signal Processing. IEEE Xplore*. September 2002. Vol. 2.

*Стаття надійшла до редакції 12 листопада грудня 2022 року*

**УДК 64.011.44 + 68.620.2**

**Шумський О. В.,**

*shumak-orest@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-1800-5163,*

*Researcher ID: F-2340-2019,*

*к.т.н., доцент кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,*

*Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

**Попович Н. І.,**

*popovych.n1988@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4407-105X,*

*Researcher ID: F-7230-2019,*

*к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,*

*Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

**Швець О. М.,**

*oleg@lute.lviv.ua, ORCID ID: 0000-0002-7175-2256, Researcher ID: F-4737-2019,*

*к.е.н, доц., доцент кафедри комп'ютерних наук,*

*директор навчально-наукового інформаційного інституту,*

*Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

**Височанська О. В.,**

*lena3028@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8580-7214,*

*Researcher ID 33947-2022,*

*к.т.н., старший викладач кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,*

*Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

## **ОЦІНЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТОВАРНИХ ЗНАКІВ У МАРКУВАННІ ОДЯГУ**

**Анотація.** У статті показано фахове оцінювання економічної ефективності діяльності підприємств малого бізнесу як важливий чинник їх сталого розвитку. Акцентовано увагу на інформаційних товарних знаках (ІТЗ) як нефінансовому ресурсі для покращення економічної і соціальної ефективності діяльності підприємств малого бізнесу. Відзначено інноваційність підгрупи ІТЗ “ідентифікаційні знаки” як унікальних об’єктів інтелектуальної власності. Подана теза про взаємозв’язок соціальної та економічної ефективності від запровадження нових ідентифікаційних знаків з максимізацією задоволення потреб споживачів. Проведено аналіз останніх досліджень і публікацій з вказаної проблеми. Обґрунтовано перспективність і доцільність розроблення та впровадження у маркування непродтоварів ІТЗ як сучасних комунікаційних елементів. Висловлена теза про можливість визначення економічної ефективності від впровадження нових ідентифікаційних знаків шляхом вимірювання їх впливу на розвиток товарообігу. Подана характеристика основних показників діяльності ФОП Коваль І.М. (м. Львів), які пов’язані з впровадженням у маркування виробів підприємства нових інформаційних товарних знаків. Розроблено нові ідентифікаційні знаки для маркування весільних суконь і сформульовано їх товарознавчий зміст. Показані інноваційність і комунікаційні переваги розроблених ІТЗ через дотримання загальних вимог до знаків. Висвітлена специфіка функцій розроблених знаків (підприємств). Розроблена власна математична модель для оцінювання ефективності від впровадження нових знаків у маркування продукції ТМ “Гра Коваль”. Подано розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження ІТЗ підприємством легкої промисловості ТМ “Гра Коваль” (м. Львів). Розраховано беззбитковий обсяг реалізації продукції базового підприємства. Розроблена модель запровадження нових ІТЗ для залучення нових клієнтів. Визначено основні показники соціальної ефективності від впровадження у маркування ідентифікаційних знаків. Подано висновки і визначені перспективи подальших досліджень у сфері розробки та впровадження у маркування виробів одягу нових видів ІТЗ.

**Ключові слова:** знаки, товарна інформація, інформаційні товарні знаки, ідентифікаційні знаки для маркування весільного одягу, економічна ефективність, соціальна ефективність.

**Shumskyy O. V.,**

*shumak-orest@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-1800-5163,*

*Researcher ID: F-2340-2019,*

*Ph.D., Associate Professor of the Department of Commodity Studies,*

*Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

**Popovych N. I.,**

*popovych.n1988@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4407-105X,*

*Researcher ID: F-7230-2019*

*Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Studies,*

*Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

**Shvets O. M.,**

*oleg@lute.lviv.ua, ORCID ID: 0000-0002-7175-2256, ResearcherID: F-4737-2019*

*Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Department of Computer Sciences,*

*Director of the Educational and Scientific Information Institute, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

**Vysochanska O. V.,**

*lena3028@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8580-7214,*

*Researcher ID: F-33947-2022,*

*Ph.D., Senior Lecturer of the Department of Commodity Studies,*

*Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

## **ASSESSMENT OF SOCIO-ECONOMIC EFFICIENCY RESULTS OF IMPLEMENTATION OF INFORMATION TRADEMARKS IN CLOTHING LABELING**

**Abstract.** *The article shows a professional assessment of the economic efficiency of small business enterprises as an important factor in their sustainable development. Focuses on information trademarks (ITM) as a non-financial resource for improving the economic and social efficiency of small businesses. The innovativeness of the subgroup of ITM "identification marks" as unique objects of intellectual property was noted. The thesis on the relationship between social and economic efficiency from the introduction of new identification marks with maximizing consumer satisfaction is presented. The analysis of the latest researches and publications on this problem is carried out. The prospects and expediency of the development and implementation of ITM as modern communication elements in the labeling of non-food products are substantiated. The thesis on the possibility of determining the economic efficiency of the introduction of new identification marks by measuring their impact on the development of trade turnover is presented. The article describes the main indicators of the activity of the private entrepreneur Koval I.M. (Lviv), which are related to the introduction of new information trademarks in the labeling of the enterprise's products. New identification marks for marking wedding dresses were developed and their commodity content was formulated. The innovativeness and communication advantages of the developed ITM are shown through compliance with the general requirements for marks. The specifics of the functions of the developed signs (icons) are highlighted. We have developed our own mathematical model for evaluating the effectiveness of the introduction of new marks in the labeling of TM "Ira Koval" products. The calculation of the expected economic effect from the introduction of ITM by the light industry enterprise TM "Ira Koval" (Lviv) is presented. The break-even volume of sales of products of the base enterprise is calculated. Developed a model for the introduction of new ITM to attract new customers. The main indicators of social efficiency from the introduction of identification marks in labeling are determined. Conclusions are presented and prospects for further research in the field of development and implementation of new types of ITM in the labeling of clothing products are determined.*

**Key words:** signs, commodity information, information trademarks, identification marks for marking wedding clothes, economic efficiency, social efficiency.

**JEL Classification:** L60; M11; O5

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-05>

**Постановка проблеми.** Очевидно, що для розвитку виробничих підприємств і закладів внутрішньої торгівлі в Україні у період 2015-2021 рр. була характерна висока мінливість і трансформаційність умов господарювання. Така ситуація спонукала тогочасний вітчизняний бізнес до пошуку та обґрунтування таких напрямів розвитку, які б забезпечували реалізацію та адаптацію цілей підприємств до зовнішнього і внутрішнього середовища, а також до особливостей функціонування окремих галузей.

Відомо також, що важливим чинником сталого розвитку підприємств малого бізнесу є фахове оцінювання економічної ефективності їх діяльності [6, 10, 13]. Відзначимо, що вона не може бути виміряна за допомогою лише одного показника, тому сьогодні фахівці, аналізуючи ефективність діяльності підприємства, концентруються насамперед на його здатності генерувати фінансовий результат при оптимальних затратах фінансових і нефінансових ресурсів.

Одним із таких нефінансових ресурсів можуть і мають бути інформаційні товарні знаки, зокрема ідентифікаційні (ІТЗ) [1, 2, 4]. Ці знаки як елемент товарного, зокрема виробничого, маркування можуть бути важливою частиною маркетингової стратегії будь-якого бізнесу. ІТЗ в цілому та “ідентифікаційні знаки” зокрема можна вважати своєрідними унікальними об’єктами інтелектуальної власності, оскільки за умови правильної підтримки та його правомірного використання вони можуть створити своєму власнику потенційні значні переваги в бізнесі.

Крім того, результати наших власних досліджень дають підставу пов’язувати соціальну та економічну ефективність від запровадження нових ідентифікаційних знаків із максимізацією задоволення потреб споживачів [3]. Відповідно, якщо кожен такий знак як інноваційний атрибут спрямований на вдосконалення товару, на покращання його іміджу та інших характеристик, то він сприятиме зростанню ступеня задоволення потреб цих споживачів. З іншого боку, інновації часто породжують нові потреби споживачів (окремих людей, домогосподарства, виробників тощо) [3].

Відомо також, що споживачі отримують користь від інновацій безпосередньо, оскільки вони купують товар для задоволення конкретних потреб, а виробнику інноваційного продукту чи послуги потрібно продати цей продукт і, відповідно, він залежить від бажання і спроможності споживача платити за цю інновацію. Тому в останні роки почастишали випадки зворотного зв’язку, коли спо-

живачі самі, використовуючи сучасні засоби комунікації, підказують виробникам потрібні напрями змін у споживних властивостях та асортименті товарів і, відповідно, вказують ділянки (шляхи), що вимагають першочергової розробки та впровадження нововведень. Економічна ефективність від них у цілому визначається потенційною ємністю ринку, тобто розміром можливих майбутніх доходів, розміром витрат на освоєння цього ринку, наявністю вільної від конкурентів частини і станом ринку [7, 11, 14].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Окремі аспекти оцінювання економічної і соціальної ефективності від впровадження інновацій різноманітного характеру у тогочасні бізнес-структури активно досліджували Гаркуша О. Ю., Яцишина І. В., Кузьминчук Н. В., Донець О. В. [6, 7, 9-14] та інші вчені. Щодо такого об’єкта інновацій, як товарні знаки (знаки для товарів і послуг), відомі праці П’ятак Т. В. (оцінка вартості товарного знаку компанії) [8]. Однак аналіз опублікованих результатів зазначених та інших авторів свідчить про відсутність комплексних досліджень, об’єктом яких були б інформаційні товарні знаки як інноваційний та перспективний комунікаційний елемент у сфері інформаційного забезпечення товарів, зокрема непродовольчих.

Вищесказане, на наш погляд, обґрунтовує не тільки перспективність і доцільність розроблення та впровадження у маркування непродовольчих товарів таких комунікаційних елементів, як ІТЗ, але й актуальність і важливість комплексного дослідження проблеми оцінювання соціальної та економічної ефективності результатів їх впровадження і використання у товарному маркуванні та інших засобах товарної інформації.

**Постановка завдання.** Економічну ефективність від впровадження нових знаків, у т.ч. ідентифікаційних, на нашу думку, доцільно визначати шляхом вимірювання їх впливу на розвиток товарообігу. Найточніше встановити ефект від даного впровадження можна лише тоді, коли після цього зросте обсяг реалізації продукції.

Об’єктом дослідження нами було обрано ФОП Коваль І.М. (м. Львів). Характеристика основних показників його діяльності, які пов’язані з впровадженням у маркування виробів підприємства нових розроблених інформаційних товарних знаків, подана у табл. 1.

Щоб виявити вплив впровадження у маркування нового ідентифікаційного знаку на зростання товарообігу, ми аналізували оперативні та бухгалтерські дані з базового підприємства [3]. При цьому

**Характеристика діяльності ФОП Коваль І.М. у 2012-2014 рр.**

№	Показник	Пояснення
1	Час дії на ринку	ТМ “Іра Коваль” займає одне з провідних місць на ринку весільних суконь. За 5 років існування набуто значний досвід роботи, створено високопрофесійну команду.
2	Рівень збуту	Продукція під брендом “Іра Коваль” отримала визнання споживачів як в Україні, так і за кордоном. Якість продукції (товару) підтверджена відповідними сертифікатами.
3	Частка ринку	7% – частка ринку у секторі виробів в 2014 р.
4	Позиції на ринку	Зростання прибутку за рахунок зростання реалізації продукції. У 2012-2014 рр. виручка від реалізації продукції зросла на 1,78%.
5	Рівень зростання продажів	За підсумками 2014 р. підприємство збільшило чистий прибуток до 50000 грн, що на 5000 грн більше, ніж аналогічний показник 2012 р. Зростання прибутку пояснюється фокусуванням підприємства на сегментах ринку, де воно має переваги.
6	Цінова політика	Відповідає встановленим у середньому розмірі на ринку.
7	Еластичність ціни	Відповідає встановленим у середньому розмірі на ринку.
8	Маркетингова підтримка	Існує, але не надто потужна, що пояснюється розмірами даного підприємства
9	Ефективність реклами	Підприємство достатньо активно рекламує себе, але використовує традиційні підходи
10	Потужність інформаційного знаку	Підвищення конкурентоспроможності асортименту продукції. Використання можливостей торгового персоналу. Можливість отримання вищого доходу. Потенціал для додаткових продажів існуючим клієнтам. Послужний список постачальника і довіра до нього.

ми враховували, що, крім товарообігу, на реалізації продукції позначаються якість як сукупність споживчих властивостей товару, його ціна, зовнішній вигляд, а також місце розташування підприємства, рівень культури обслуговування покупців, наявність у продажі аналогічних виробів [8].

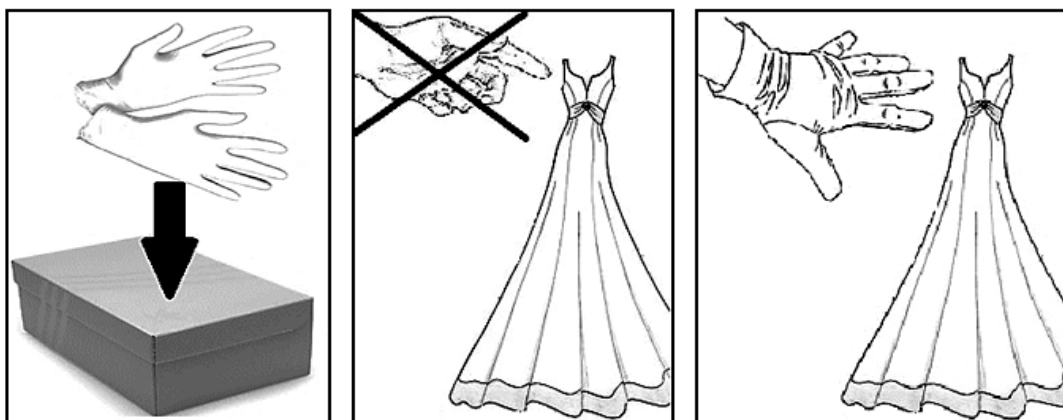
**Виклад основного матеріалу дослідження.**

На замовлення виробничого підприємства ТМ “Іра Коваль” (м Львів) для маркування дуже специфічної з товарознавчого погляду групи одягових товарів (швейних виробів) – весільних суконь, нами розроблено 3 ідентифікаційні знаки (пiктограми – рис. 1) [2, 3]. В основу розробки їх

товарознавчого змісту (денотату) покладена ідентифікація, визначена алгоритмом розробки ІТЗ, важливих саме для вказаних виробів, специфічних властивостей (підвищена здатність до забруднення; складність і значна вартість очищення) та особливостей процесу продажу (бажання усіх потенційних покупців відчутти матеріал на дотик та обов’язкове тривале примірювання) [2, 3, 4].

Інноваційність розроблених нами знаків забезпечується дотриманням загальновідомих вимог до знаків у цілому і до ІТЗ зокрема, а саме [1-3]:

1) компактності – можливість використання на упаковці (картонні коробки та пакети з полі-



**Рис. 1. Ідентифікаційні знаки для маркування весільних суконь**

мерних матеріалів), а також – носіях виробничого маркування (етикетки, ярлики, контрольні стрічки, пакувальні аркуші та вкладиші з реалізацією функції інструкції з експлуатації);

2) наочності – можливість досягнення досконалості поліграфічного виконання (друку), зовнішня виразність, довершеність дизайну, простота (дихромність) кольорів (чорно-білі та відтінки сірого);

3) здатності до швидкого запам'ятовування та легкого впізнання – використання загальновідомих та усталених графічних образів та символів (силуетів руки, плаття, рукавички, а також – стрілки та перекреслення);

4) інформативності – здатність замінювати текстову інформацію (за нашими підрахунками – 4 речення місткістю понад 100 одиничних символів).

Розроблені нами інформаційні товарні знаки (пиктограми) тут виконують дві функції [2, 3]: 1) як умовні малюнки (їх послідовність), відображають частину технологічного процесу (пакування виробів) та процесу експлуатації (їх розпакування); 2) подають конкретизовану інформацію, що підкреслює характерні риси маркованого нашими знаками об'єкта – обидві важливі специфічні властивості весільних суконь (див. вище).

У першому випадку пиктограми служать для полегшення сприйняття інформаційного повідомлення і кращого його запам'ятовування, а у другому – подають інформацію коротше, швидше, зрозуміліше та ефективніше, ніж мовним знаком, що підтверджується актом впровадження від ТМ "Іра Коваль" [2, 3].

Досліджуючи економічну ефективність від впровадження нових знаків на нашому підприємстві, ми враховували, що, крім товарообігу, на реалізації його продукції (весільних суконь) позначаються якість (як сукупність споживчих властивостей товару), його ціна, зовнішній вигляд, а також місце розташування підприємства, рівень культури обслуговування покупців, наявність у продажі аналогічних виробів [3]. Головний параметр ефективності від впровадження нового ідентифікаційного товарного знаку – кількість нових клієнтів, залучених під його впливом, але вона може визначатися й іншими параметрами: кількість рахунків, сума й обсяг покупок, зроблених цими новими клієнтами тощо [3].

Для оцінювання ефективності від впровадження нових знаків у маркування продукції нашого підприємства нами розроблена власна математична модель [3, с. 148-154]. Процес

побудови математичної моделі (тобто описання параметрів і взаємозв'язків економічних показників) і становить сутність моделювання економічного зростання підприємства. Тому у першу чергу необхідно обґрунтувати систему змінних величин (параметрів, чинників), які для реалізації різнорідних цілей розвитку підприємства можуть визначити оптимальні пропорції між збільшенням обсягів виробництва та реалізації продукції, майна та капіталу підприємства. Пропонована нами модель має сенс за наступних умов:

1) йдеться про товари широкого вжитку;

2) підприємство починає запроваджувати у процес виробництва нові ідентифікаційні знаки для маркування своєї продукції [3].

Крім того, під час визначення ефективності діє ряд обставин і обмежень, які слід обов'язково враховувати:

- по-перше, далеко не все і не завжди можна врахувати і порахувати;
- по-друге, не все те, що можна порахувати, піддається вартісній оцінці;
- по-третє, не завжди можна точно визначити результат, отриманий у результаті реалізації саме цих, а не інших заходів [3].

Виходячи з розробленої нами моделі [3, с. 149-152], *головним параметром ефективності* від впровадження нового ІТЗ ми визначили *кількість нових клієнтів, залучених під його впливом*, але вона може визначатися також іншими параметрами: кількість рахунків, сума й обсяг покупок, зроблених цими новими клієнтами тощо [9].

З табл. 1 видно, що постійними покупцями ФОП Коваль І.М. є 7% осіб із обсягу покупців даного виду продукції (весільних суконь). Це вказує, що, не вдаючись до дій до залучення додаткової кількості покупців, ми можемо протягом певного часу продавати свій товар 7% населення даного сегмента ринку, у той час як із кола осіб, що вважаються потенційними клієнтами, споживачами товару можуть стати додатково ще 20% людей, однак при цьому 15% може відмовитись. Якщо станом на кінець 2014 року частка населення, що вже купує аналізований товар, складає 7%, коефіцієнти  $\alpha$ ,  $\beta$  відповідно складають 0,25 та 0,15, то отримуємо значення частки покупців, що будуть залучені за наступні вісім періодів (табл. 2 і рис. 2).

З даних табл. 2 та рис. 2 видно, що частка залучених покупців буде зростати до 6-го періоду швидшими темпами, ніж пізніше, а з 8-го періоду змінюватися майже не буде.

Таблиця 2

**Результати моделювання ефекту від впровадження нових ІТЗ у маркування виробів ФОП Коваль І.М. у 2014 р.**

Період	Частка залучених покупців, %
1	2
2015 рік	
1 квартал	0,206
2 квартал	0,315
3 квартал	0,402
4 квартал	0,471
2016 рік	
1 квартал	0,527
2 квартал	0,572
3 квартал	0,607
4 квартал	0,636

Далі визначаємо економічну ефективність шляхом зіставлення прибутку, що буде отриманий від уже залученої частки покупців на момент часу  $t+1, t+2, \dots, t+n$  і витрат, що були здійснені у відповідні періоди. Економічний результат визначається співвідношенням між прибутком

від додаткового товарообігу, отриманого під впливом реклами та витратами на неї.

Першим етапом прогнозування, як правило, є прогнозування обсягу продажу, оскільки прибуток від реалізації є найважливішою складовою фінансового планування [11, 13, 14]. Водночас окремі статті балансу підприємства змінюються прямо пропорційно обсягу продажу, що є основою складання прогнозного балансу активів та пасивів.

Далі прогнозуємо фінансовий стан ФОП Коваль І.М. на основі того, що підприємець збільшить обсяг виробництва своєї продукції внаслідок додаткового залучення покупців через впровадження у процес виробництва та збуту весільних суконь нового ІТЗ (додаткового маркування).

Моделювання з метою розробки прогнозу зручно виконувати за допомогою статистичної функції TREND у Microsoft Excel.

Використовуючи дані табл. 3, розглянемо однофакторну прогнозну модель, базовану на трендовому прогнозуванні (рис. 3) для ФОП Коваль І.М. [10].

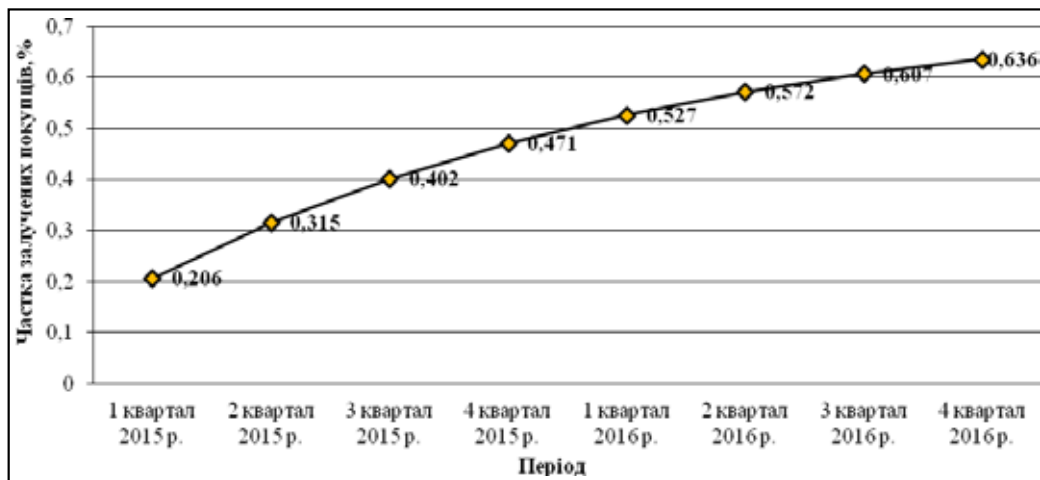


Рис. 2. Інтегральна крива моделі залучення споживачів у процес купівлі продукції ФОП Коваль І. М.

Таблиця 3

**Окремі показники фінансово-господарської діяльності ФОП Коваль І. М. за 2012-2014 роки**

Показник	Роки				
	2012	2013	2014	2015	2016
Обсяг продажу, тис. грн	3380	3405	3440	x	x
Чистий прибуток, тис. грн	45,0	47,0	50,0	x	x
Середня кількість покупців, осіб	409	419	428	x	x
Частка ринку найближчого конкурента, %				x	x
Прогнозний обсяг продажу, тис. грн	x	x	x	3468,3	3498,3
Прогнозний обсяг чистого прибутку, тис. грн	x	x	x	52,33	54,83



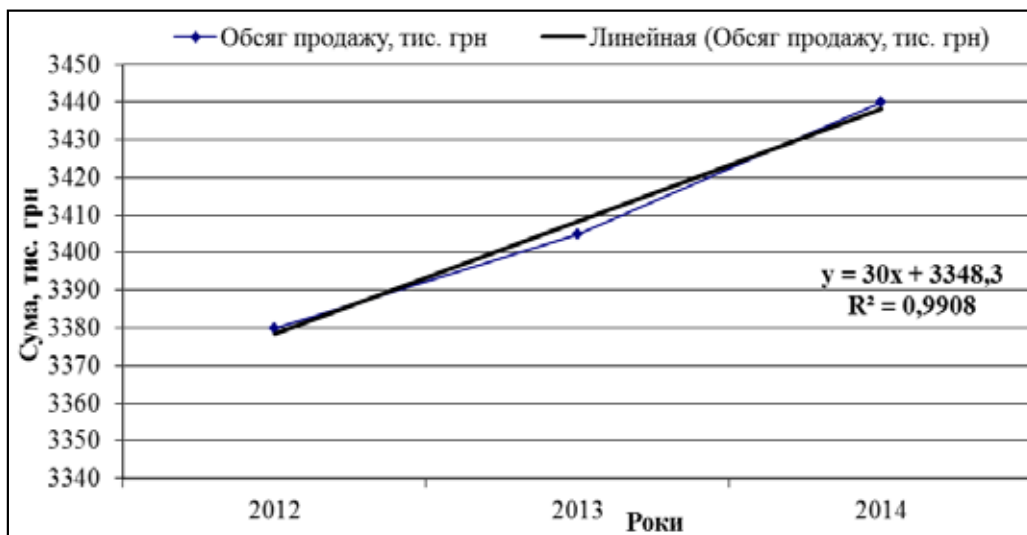


Рис. 3. Динаміка обсягів продажу ФОП Коваль І.М., тис. грн.

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{\frac{X_n}{X_1}} * 100\%, \quad (1)$$

де  $X_n$  – обсяг продажу за останній рік;  
 $X_1$  – обсяг продажу за перший рік;  
 $n$  – кількість років.

$$\bar{T} = \sqrt[3-1]{\frac{3440}{3380}} * 100\% = \sqrt[2]{1,0166} * 100\% = 100,826\% \quad (2)$$

Середньорічний темп зростання обсягу продажу складає 0,826%, розраховуємо прогноз на 2015 р.:  $(3440,0 * 0,826) / 100 + 3440,0 = 3468,3$  тис. грн; на 2016 рік – 3498,3 тис. грн.

Графічне відображення динаміки обсягів чистого прибутку підприємства у 2012-2014 рр. подано на рис. 4. З нього видно, що у будь-якому випадку ФОП Коваль І.М. вигідно збільшувати обсяг виробництва своєї продукції, яка буде користуватися більшим попитом у споживачів завдяки нововведенню.

Прогнозування фінансового стану ФОП Коваль І.М. потребує розрахунку точки беззбитковості – обсягу реалізації, за якого доходи дорівнюють його витратам, а прибуток, як і збиток, дорівнює нулю. Щоб визначити точку беззбитковості, сукупні витрати підприємства поділяють на змінні витрати (змінюються прямо пропорційно до змін обсягу виробництва) та постійні (залишаються незмінними при зміні обсягу виробництва). До змінних витрат ми відносимо витрати на сировину і заробітну плату, а до постійних – адміністративні витрати і витрати на збут [3]. Дані для розрахунків прогнозування обсягів продажу на 2015-2016 роки з урахуванням введення у діяльність Коваль І.М.

нових інформаційних товарних знаків подані у матеріалах нашого дослідження [3, с. 211-213].

Виходячи з цих даних, ми розрахували, що сума прибутку підприємства від очікуваного обсягу реалізації 4003,19 тис. грн складає 365,19 тис. грн. При цьому сума постійних витрат складає 2280,0 тис. грн, а змінних – 1358,00 тис. грн (рис. 5).

З цих розрахунків видно, що беззбитковий обсяг реалізації складає 3450,52 тис. грн. При цьому ціна однієї весільної сукні складає 8254,00 грн., сума питомих змінних витрат на одну одиницю продукції – 2,8 тис. грн. Зростання питомих змінних витрат на 1% призведе до зменшення прибутку, і навпаки зменшення рівня питомих витрат призведе до збільшення прибутку на цю величину.

Подальше дослідження, проведене нами на базі зазначеної математичної моделі [3, с. 148-154], показало, що після запровадження у маркування продукції ТМ “Іра Коваль” нового інформаційного знаку вдасться додатково залучити близько 0,471% клієнтів даного сегмента ринку (станом на 2015 р.), що орієнтовно становить 57 осіб. Це з достатньою точністю дозволяє нам прорахувати мінімальні обсяги виробництва і реалізації продукції даного бренду. Водночас нами було розраховано, що збільшення кількості покупців призведе до зростання обсягу продажу весільних суконь до 485 шт. на суму 4003,19 тис. грн, що порівняно з 2014 р. більше на 57 шт. (563,19 тис. грн). Отже, сума прибутку від очікуваного обсягу реалізації складає 365,19 тис. грн [3, с. 154].

Однак оцінка ефективності впровадження нових ІТЗ у виробничу діяльність ТМ “Іра



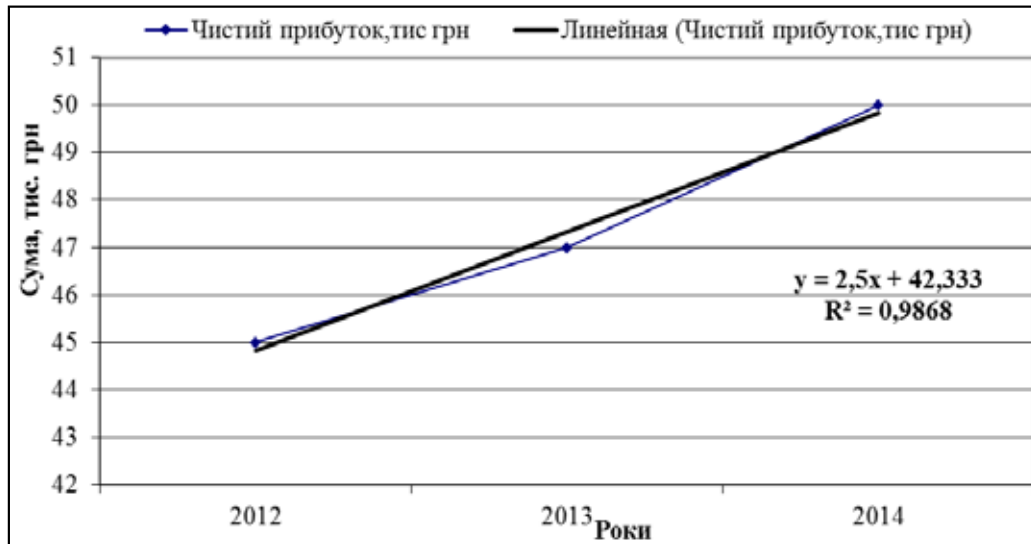


Рис. 4. Динаміка обсягів чистого прибутку ФОП Коваль І.М., тис. грн.

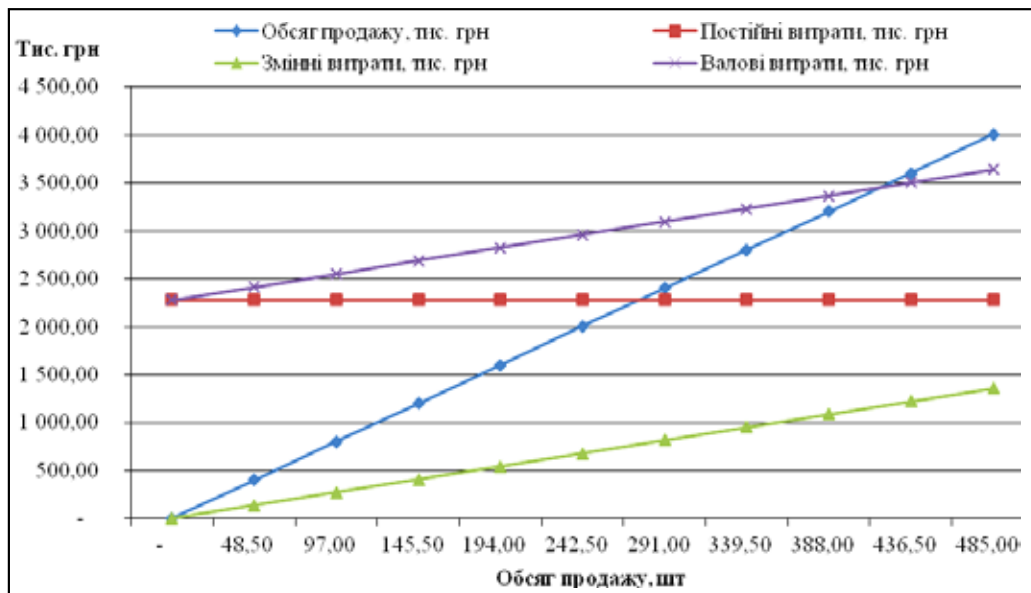


Рис. 5. Графік точки безбиткового обсягу продаж продукції ФОП Коваль І.М.

Коваль” базується не лише на визначенні фінансових показників, а й на розрахунку інших видів ефекту.

Враховуючи особливості використання нових ІТЗ, нами також визначено основні показники соціальної ефективності від їх впровадження:

1. Зростання трудової зайнятості в умовах ефективного виробництва забезпечує не тільки стабільність індивідуальних доходів, але і зростання податкових надходжень до державного бюджету і сукупних доходів суспільства, створюючи можливості для виробництва більшої кількості суспільних благ, що сприяють людському розвитку;

2. Зростання рівня заробітної плати найманих працівників ТМ Коваль І.М. – соціальний результат втілюється у забезпеченні кращих умов життя.

3. Зростання охоплення цільового сегмента – заходи спрямовуються на збільшення чисельності покупців та стимулювання продажу. Їхньою метою стає надання товару таких споживчих властивостей, які роблять його привабливішим для всіх споживачів серед конкурентів.

4. Зростання рівня задоволення потреб покупців – через підвищення рівня властивостей товару, які є необхідними для такого задоволення, тобто відсутність таких властивостей викликає

незадоволеність, при цьому їх збільшення (зростання) не викликає підвищення задоволеності.

5. Максимізація відповідності цільовому сегменту – позиціонування на ринку, таким чином, полягає в тому, щоб, виходячи з оцінок споживачів позиції на ринку певного продукту, здійснити вибір таких параметрів продукту, які з погляду цільових споживачів забезпечать продукту конкурентні переваги.

#### **Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.**

1. Відповідно до змістового наповнення кожного з компонентів запропонованої моделі економічний зміст темпу економічного зростання характеризує можливість зростання обсягу реалізованої продукції підприємства за рахунок залучення у виробничу діяльність нових ІТЗ через взаємозв'язок і взаємозалежність усіх аспектів діяльності підприємства.

2. Розроблена й апробована нами модель дозволила спрогнозувати ефективність від запровадження нових ІТЗ, які в короткостроковій перспективі дають змогу залучити приблизно 0,471% клієнтів даного сегмента ринку у 2015 році, що орієнтовно становить 57 осіб.

3. Соціальна ефективність від використання нових інформаційних товарних знаків є сукупною здатністю найбільш повного задоволення потреб покупців та забезпечення соціального ефекту у вигляді: зростання зайнятості населення, зростання рівня заробітної плати, зростання охоплення цільового сегмента, зростання задоволеності покупців та максимізації відповідності цільовому сегменту з наявним зростанням прибутковості.

Таким чином, дослідження маркування як основного джерела інформації про вироби та інформаційних товарних знаків як елементу засобів товарної інформації ми вважаємо ключовим і перспективним напрямом у комплексі наукових розвідок сфери інформаційного забезпечення товарів.

Вищесказане підтверджує перспективи подальших досліджень товарної інформації з метою забезпечення комплексу товарознавчих характеристик ринкового асортименту товарів легкої промисловості, які не будуть повноцінно представлені без інформаційної та ідентифікаційної функції, яка, у свою чергу, забезпечується використанням товарних знаків.

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Шумський О. В. Ідентифікаційні знаки у маркуванні товарів. *Вісник Львівської комерційної академії* / ред. кол. : Б. Д. Семак, І. В. Донцова,

Н. І. Доманцевич та ін. Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2013. Вип. 13. С. 108-113.

2. Шумський О. В., Садловська С. І., Беднарчук М. С. Ідентифікаційні знаки для маркування виробів легкої промисловості. *Вісник Львівської комерційної академії* / ред. кол. : Б. Д. Семак, Н. І. Доманцевич та ін. Львів : Видавництво ЛКА, 2014. Вип. 14. С. 102-109.

3. Шумський О. В. Наукове обґрунтування інформаційного забезпечення товарів : дис. канд. техн. наук. Львів : Львівська комерційна академія, 2015. 222 с.

4. Шумський О. В., Садловська С. І., Беднарчук М. С. Розробка ідентифікаційних знаків для виробничого маркування трикотажних виробів. *Проблеми формування асортименту, якості і екологічної безпеки товарів* : матер. III-ої Міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 12.11.2015) : тези доповідей / відп. ред. П. О. Куцик. Львів : Вид-во "Растр-7", 2015. С. 52-54.

5. Шумський О. В., Беднарчук М. С. Соціальна та економічна ефективність результатів впровадження інформаційних товарних знаків. *Стратегічні пріоритети розвитку внутрішньої торгівлі України на інноваційних засадах* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції / відп. за вип.: проф. Семак Б. Б. Львів : Видавництво ЛТЕУ, 2017. С. 316-317.

6. Гаркуша О. Ю., Сергєєва О. В. Моделювання збалансованості економічного зростання виноробного підприємства. *Європейський вектор економічного розвитку*. 2014. № 1. С. 28-38.

7. Яцишина І. В. Соціальна ефективність інновацій. *Вісник НТУ "ХП"*. 2010. (Серія: Технічний прогрес і ефективність виробництва). URL: [http://www.kpi.kharkov.ua/archive/Наукова\\_періодика/vestnik/Технічний\\_прогрес\\_та\\_ефективність\\_виробництва/2010/59/NTU\\_XPI\\_59\\_2010\\_8.pdf](http://www.kpi.kharkov.ua/archive/Наукова_періодика/vestnik/Технічний_прогрес_та_ефективність_виробництва/2010/59/NTU_XPI_59_2010_8.pdf).

8. П'ятак Т. В., Ігумнова В. О. Оцінка вартості товарного знаку (бренду) компанії. *Вісник НТУ "ХП"*. X. : НТУ "ХП". 2013. № 24. С. 114-121. (Серія: Актуальні проблеми управління та фінансово-господарської діяльності підприємства).

9. Кузьминчук Н. В., Антоненко О. О. Прогнозування ефективності рекламної діяльності на основі методів економічної динаміки. *Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики*. 2014. № 2. С. 25-33.

10. Коваленко О. Ю. Моделювання динаміки показників фінансового стану підприємства при його прогнозуванні / *Економические науки*. 2011. URL: [http://www.rusnauka.com/12\\_ENXXI\\_2011/Economics/10\\_85594.doc.htm/](http://www.rusnauka.com/12_ENXXI_2011/Economics/10_85594.doc.htm/)

11. Донець О. В. Зміст економічних категорій "Ефект" та "Ефективність" інноваційної діяльності. *Технологический аудит и резервы производства*. 2013. № 5/3 (13). С. 42-43.

12. Мареніченко В. В. Соціальний ефект від державного регулювання якісного розвитку малого та середнього бізнесу. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2013. № 2. С. 220-223.

13. Юрчишена Л. В. Моделювання прибутку на підприємстві. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2011. № 2. Т. 3. С. 88-93.

14. Альошкін В. С., Гречишкіна О. О. Система показників оцінювання ефективності соціально-економічних результатів діяльності підприємства. *Університетські наукові записки*. 2008. № 2. С. 344-346.

#### REFERENCES:

1. Shums'kyj, O. V. (2013), Identyfikatsijni znaky u markuvanni tovariv, *Visnyk L'vivs'koi komertsijnoi akademii* / red. kol. : B. D. Semak, I. V. Dontsova, N. I. Domantsevych ta in., Vydavnytstvo L'vivs'koi komertsijnoi akademii, L'viv, vyp. 13, s. 108-113.

2. Shums'kyj, O. V. Sadlovs'ka, S. I. and Bednarchuk, M. S. (2014), Identyfikatsijni znaky dlja markuvannja vyrobiv lehkoi promyslovosti, *Visnyk L'vivs'koi komertsijnoi akademii* / red. kol. : B. D. Semak, N. I. Domantsevych ta in., Vydavnytstvo LKA, L'viv, vyp. 14, s. 102-109.

3. Shums'kyj, O. V. (2015), Naukove obgruntuvannja informatsijnogo zabezpechennja tovariv : dys. kand. tekhn. nauk, L'vivs'ka komertsijna akademiia, L'viv, 222 c.

4. Shums'kyj, O. V. Sadlovs'ka, S. I. and Bednarchuk, M. S. (2015), Rozrobka identyfikatsijnykh znakiv dlja vyrobnychoho markuvannja trykotaznykh vyrobiv, *Problemy formuvannja asortymentu, iakosti i ekolohichnoi bezpechnosti tovariv* : mater. III-oi Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (L'viv, 12.11.2015) : tezy dopovidej / vidp. red. P. O. Kutsyk, Vyd-vo "Rastr-7", L'viv, s. 52-54.

5. Shums'kyj, O. V. and Bednarchuk, M. S. (2017), Sotsial'na ta ekonomichna efektyvnist' rezul'tativ vprovadzhennja informatsijnykh tovarnykh znakiv, *Stratehichni priorytety rozvytku vnutrishn'oi torhivli Ukrainy na innovatsijnykh zasadakh* : materialy mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii / vidp. za vyp.: prof. Semak B. B., Vydavnytstvo LTEU, L'viv, c. 316-317.

6. Harkusha, O. Yu. and Serhieieva, O. V. (2014), Modeliuvannja zbalansovanosti ekonomichnoho zrostannja vynorobnoho pidpriemstva, *Yevropejs'kyj vektor ekonomichnoho rozvytku*, № 1, s. 28-38.

7. Yaschyshyna, I. V. (2010), Sotsial'na efektyvnist' innovatsij, *Visnyk NTU "KhPI"*. (Seria: Tekhnichnyj prohres i efektyvnist' vyrobnytstva), available at: [http://www.kpi.kharkov.ua/archive/Naukova\\_periodyka/vestnik/Tekhnichnyj\\_prohres\\_ta\\_efektyvnist'\\_vyrobnytstva/2010/59/NTU\\_XPI\\_59\\_2010\\_8.pdf](http://www.kpi.kharkov.ua/archive/Naukova_periodyka/vestnik/Tekhnichnyj_prohres_ta_efektyvnist'_vyrobnytstva/2010/59/NTU_XPI_59_2010_8.pdf).

8. P'iatak, T. V. and Ihumnova, V. O. (2013), Otsinka varnosti tovarnoho znaku (brendu) kompanii, *Visnyk NTU "KhPI"*, NTU "KhPI". Kh., № 24, s. 114-121. (Seria: Aktual'ni problemy upravlinnia ta finansovo-hospodars'koi diial'nosti pidpriemstva).

9. Kuz'mynchuk, N. V. and Antonets', O. O. (2014), Prohnozuvannja efektyvnosti reklamnoi diial'nosti na osnovi metodiv ekonomichnoi dynamiky, *Ekonomika ta upravlinnia pidpriemstvamy mashynobudivnoi haluzi: problemy teorii ta praktyky*, № 2, s. 25-33.

10. Kovalenko, O. Yu. Modeliuvannja dynamiky pokaznykiv finansovoho stanu pidpriemstva pry joho prohnozuvanni / *Ekonomycheskye nauky*. 2011., available at: [http://www.rusnauka.com/12\\_ENXXI\\_2011/Economics/10\\_85594.doc.htm/](http://www.rusnauka.com/12_ENXXI_2011/Economics/10_85594.doc.htm/)

11. Donets', O. V. (2013), Zmist ekonomichnykh katehorij "Efekt" ta "Efektyvnist'" innovatsijnoi diial'nosti, *Tekhnolohycheskyj audyt y rezervy proyzvodstva*, № 5/3 (13), s. 42-43.

12. Marenichenko, V. V. (2013), Sotsial'nyj efekt vid derzhavnoho rehuliuвання iakisnoho rozvytku maloho ta seredn'oho biznesu, *Visnyk Dnipropetrovs'koho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*, № 2, s. 220-223.

13. Yurchyshena, L. V. (2011), Modeliuvannja prybutku na pidpriemstvi, *Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu*, № 2. Т. 3., s. 88-93.

14. Al'oshkin, V. S. and Hrechyshkina, O. O. (2008), Systema pokaznykiv otsiniuvannja efektyvnosti sotsial'no-ekonomichnykh rezul'tativ diial'nosti pidpriemstva, *Universytets'ki naukovy zapysky*, № 2, s. 344-346.

*Стаття надійшла до редакції 09 листопада 2022 року*

## СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 664.683.9:641.1

**Бойдуник Р. М.,**

*boidrok@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-3863-1775,*

*Researcher ID: HHC-9840-2022,*

*к.т.н., старший викладач кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,  
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

### ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ РОЗРОБЛЕНИХ ВАФЕЛЬНИХ ТОРТІВ

**Анотація.** Дана робота присвячена дослідженню харчової і біологічної цінності розроблених нових вафельних тортів із жировими начинками “Івасик-Телесик” та “Маковий” з використанням нетрадиційної сировини: порошку іван-чаю, жмичів розторопші, насіння маку та чорного кмину, керобу. Доведено, що використана сировина забезпечує створення нових виробів із підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Розроблені вафельні торти відрізняються більшим вмістом білка, меншим вмістом жирів і вуглеводів та, відповідно, нижчою на 4–6% порівняно з контролем калорійністю. Внесення нетрадиційної сировини у рецептури вафельних тортів значно поліпшило їх біологічну цінність: завдяки збалансуванню амінокислотного складу вдалося зменшити відхилення від рівня “ідеального протеїну” більшості есенціальних амінокислот. Встановлено, що в нових вафельних тортах поліненасичених жирних кислот у 1,4–2,7 раз більше порівняно з контрольним зразком. Співвідношення фракцій жирних кислот краще, ніж у контрольному зразку. Використання нетрадиційної сировини сприяло поліпшенню мінерального складу нових вафельних тортів. Важливим є підвищення вмісту кальцію в 17,8–18,9 раз та заліза в 4,3–7,9 раз порівняно з контрольним зразком, які вважаються найбільш дефіцитними в харчуванні сучасної людини. Найбільше кальцію містить вафельний торт “Івасик-Телесик”, що зумовлено включенням у його рецептуру сухого знежиреного молока та порошку іван-чаю. Вміст заліза найвищий у вафельному торті “Маковий” за рахунок додавання жмичу чорного кмину та порошку керобу. Завдяки підбору рецептурних компонентів збільшено вміст вітамінів у виробках. Нові вафельні торти містять аскорбінову кислоту, фолацин, рутин та  $\beta$ -каротин, а “Івасик-Телесик” – ще й філохінон, які відсутні в контрольному зразку. Подальші дослідження будуть направлені на корегування рецептур розроблених вафельних тортів з жировими начинками з метою покращення їх жирнокислотного складу.

**Ключові слова:** вафельні торти, природні добавки, біологічна цінність, амінокислотний склад, жирнокислотний склад, мінеральні елементи, вітаміни.

**Boidunyk R. M.,**

*boidrok@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-3863-1775,*

*Researcher ID: HHC-9840-2022*

*Ph.D., Senior Lecturer of the Department of Commodity Studies,*

*Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

### RESEARCH OF NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE OF THE DEVELOPED WAFER CAKES

**Abstract.** This work is devoted to the study of nutritional and biological value of the developed new wafer cakes with fat fillings “Ivasyk-Telesyk” and “Makovyj” using non-traditional raw materials: willow-tea powder, milk thistle cake, poppy seeds and black cumin, carob. It has been proved that the used raw materials provide new products development with high nutritional and biological value. The developed wafer cakes are

*characterized by higher protein content, lower fat and carbohydrate content and, accordingly, lower caloric content by 4-6% compared to the control. Introduction of non-traditional raw materials in the formulation of wafer cakes has significantly improved their biological value: by balancing the amino acid composition, it was possible to reduce deviations from the level of "ideal protein" of most essential amino acids. It was found that the new wafer cakes contain 1,4-2,7 times more polyunsaturated fatty acids compared to the control sample. The ratio of fatty acid fractions is better than in the control sample. Usage of non-traditional raw materials contributed to the improvement of mineral composition of new wafer cakes. It is important to increase the content of calcium by 17,8-18,9 times and iron by 4,3-7,9 times compared to the control sample, which are considered the most deficient in the diet of modern humans. The wafer cake "Ivasyk-Telesyk" contains the most calcium, which is due to the inclusion of skimmed milk powder and willow-tea powder in its recipe. The iron content is the highest in the wafer cake "Makovyj" due to the addition of black cumin cake and carob powder. Due to the selection of prescription components the content of vitamins in the products has been increased. New wafer cakes contain ascorbic acid, folacin, rutin and  $\beta$ -carotene, and "Ivasyk-Telesyk" also contains phylloquinone, which are lacking in the control sample. Further research will be aimed at adjusting the recipes of developed wafer cakes with fat fillings in order to improve their fatty acid composition.*

**Key words:** waffle cakes, natural additives, biological value, amino acid composition, fatty acid composition, mineral elements, vitamins.

**JEL Classification:** L60, L66

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-06>

**Постановка проблеми.** Однією з основних засад державної політики щодо якості та безпечності харчових продуктів є розроблення нових науково обґрунтованих технологій харчової продукції функціонального призначення. Серед факторів харчування, що мають значення для підтримки здоров'я людини, основна роль належить регулярному надходженню в організм комплексу функціональних макро- та мікронутрієнтів. Постійний дефіцит таких складових призводить до розвитку хронічних захворювань, порушень аліментарно-залежних функцій організму, в тому числі неспецифічно резистентних та імунних [1].

Питаннями здорового харчування сьогодні займаються фахівці численних наукових напрямів – дієтологи, технологи, мікробіологи, біохіміки тощо. З'являються нові напрями науки – нутригеноміка, нутриметаболоміка, нутрипротеоміка, які вивчають перетворення окремих складових їжі на генному рівні. За допомогою сучасних технологій стало можливим попереджувати захворювання людини, створюючи індивідуальні профілактичні програми харчування. Ефективним способом індивідуалізації харчування населення є виробництво функціональних продуктів із підвищеним вмістом вітамінів, макро- та мікроелементів, харчових волокон. Це дозволить знизити дефіцит есенційних речовин, підсилити та прискорити виведення ксенобіотиків, підвищити неспецифічну резистентність організму людини немедикаментозним шляхом.

У зв'язку з вищезазначеним і з врахуванням недостатності на продовольчому ринку України

продуктів оздоровчого спрямування розроблення нових харчових продуктів з використанням функціональних інгредієнтів рослинного походження є актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивчення хімічного складу харчових продуктів стало першим етапом у формуванні наукових уявлень щодо їх біологічної та харчової цінності. Кондитерські виробы займають значну частку у харчуванні населення України, однак вони характеризуються обмеженою біологічною цінністю, високою калорійністю, а виробы, які містять какао-продукти, – фізіологічною активністю.

Дефіцит макро- і мікронутрієнтів призводить до неспроможності відповідних захисних систем організму адекватно відповідати на несприятливий вплив навколишнього середовища, що викликає порушення в роботі організму і розвиток захворювань [2, 3]. За оцінкою експертів ВООЗ, здоров'я громадян на 68-74% залежить від способу життя, однією з найважливіших складових якого є харчування [4]. Результати досліджень, отримані за останні десятиліття, свідчать про те, що продукти, які містять природні компоненти, не тільки мають харчову цінність для організму людини, але й регулюють його функції та реакції. Систематичне вживання таких продуктів впливає на здоров'я людини та її стійкість до захворювань.

Теоретичні і практичні основи в галузі створення харчових продуктів підвищеної біологічної цінності знайшли відображення в роботах багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених: Оболкіної В. І., Мардар М. Р., Корзуна В. Н.,

Притульської Н. В., Рудавської Г. Б., Пересічного М. І., Сирохмана І. В., Дорохович А. М., Лозової Т. М., Шатнюк Л. М., Дубініної А. А., Іоргачової К. Г., Українця А. І., Черевка О. І., Schirmer M., Bekhit A., Potter D., Mizota T., Jimenez-Colmenero F., Roberfroid M. В. та ін. [5]. Проте проблема пошуку нових видів нетрадиційної сировини у виробництві кондитерських виробів залишається повністю не вирішеною.

**Постановка завдання.** Харчова цінність борошняних кондитерських виробів зумовлена особливостями їх складу. Вафельні торти з жировими начинками – група висококалорійних харчових продуктів, що мають стабільний попит у населення, однак більша частина їх характеризується високим вмістом жирів і вуглеводів та незначною кількістю біологічно цінних сполук: вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон, повноцінних білків.

Зміна харчової цінності виробів досягається введенням до їх рецептури корисних або вилученням некорисних компонентів. Вафельні торти є зручним об'єктом для збагачення їх різними біологічно активними компонентами, оскільки їх начинка не піддається термічній обробці, що сприяє збереженню лабільних біологічно цінних речовин. У зв'язку з цим актуальним є питання розробки вафельних тортів підвищеної біологічної цінності.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Під час розробки рецептур нових вафельних тортів із жировими начинками основна увага приділялася збільшенню вмісту в них функціональних інгредієнтів (харчових волокон, білків, вітамінів, антиоксидантів тощо) і зниженню їх енергетичної цінності.

Традиційна рецептура виробництва вафельних тортів із жировими начинками передбачає використання борошна пшеничного вищого сорту, цукрової пудри, яєць (сирого жовтка), кондитерського жиру, солі кухонної, соди, какао-порошку та ванільної пудри. З метою збагачення вафельних тортів біологічно активними речовинами ця рецептура була скорегована.

Об'єктами наших досліджень були контрольний зразок – вафельний торт “Сюрприз”, виготовлений згідно з ДСТУ 4803:2013, та розроблені нові вафельні торти поліпшеного складу: “Івасик-Телесик” та “Маковий”. Вафельний торт “Івасик-Телесик” виготовлений із додаванням порошку іван-чаю (3 % до маси начинки), жмиха розторопші, молока сухого знежиреного (10 % до маси начинки), бурштинової кислоти; цукрову

пудру замінено фруктозою, а какао-порошок – керобом. Вафельний торт “Маковий” – з використанням жмиха насіння маку (5 % до маси начинки), жмиха чорного кмину, молока сухого знежиреного (3 % до маси начинки), бурштинової кислоти; какао-порошок замінено керобом.

Завдяки внесенню добавок із нетрадиційних видів сировини до складу жирових начинок нам вдалося покращити харчову й енергетичну цінність нових вафельних тортів (табл. 1).

Дослідження показали, що масова частка вологи в розроблених виробках відповідала вимогам діючої нормативно-технічної документації.

Білки належать до незамінних, есенціальних речовин і мають надзвичайно важливе значення для організму людини [6]. Використання нетрадиційних добавок сприяло зростанню кількості білка у вафельному торті “Івасик-Телесик” в 2,35 раз, а у “Маковому” – в 1,88 раз, порівняно з контролем, що зумовлено особливістю хімічного складу сировинних компонентів.

Жири належать до життєво необхідних компонентів харчування, виконуючи захисну, гормональну та енергетичну функції. Проте їх надлишок у харчовому раціоні має негативні наслідки – порушуються регуляторні та пластичні процеси [7]. За рахунок коригування рецептурного складу вміст жиру у розроблених вафельних тортах зменшено на 1,3–1,5% порівняно з контролем.

Вуглеводи є основним джерелом енергії, проте їх надлишок сприяє ожирінню, алергізації організму, порушенню діяльності нервової системи, особливо в дітей [5]. Введення природної сировини у рецептуру вафельного торта “Маковий” зумовило зменшення вмісту цукрів на 8,8%, а повна заміна цукрової пудри на фруктозу у вафельному торті “Івасик-Телесик” знизила вміст вуглеводів на 8,4% порівняно з контролем. Фруктозу рекомендують вживати замість цукру для зниження загального споживання вуглеводів. Потрапляючи в організм, вона швидко засвоюється тканинами без інсуліну, що робить її незамінною в харчуванні діабетиків.

Сухе знежирене молоко в розроблених рецептурах підвищило кількість лактози, надходження якої в шлунково-кишковий тракт сприяє розвитку молочнокислих бактерій, які є антагоністами гнильних мікроорганізмів. Гідроліз лактози в кишечнику відбувається повільно, через це обмежуються процеси бродіння та нормалізується діяльність кишкової мікрофлори [8].

Нетрадиційна сировина у рецептурах нових вафельних тортів збагачує вироби харчовими

Хімічний склад та енергетична цінність нових вафельних тортів  $p \leq 0,05$ ;  $n = 3$ 

Зразки вафельних тортів	Вміст, г/100 г								Енергетична цінність, ккал/100 г
	вологи	білків	жирів	вуглеводів			клітковини	золи	
				усього	у т.ч. фруктози	у т.ч. загальних цукрів			
Контроль	0,83 ±0,04	2,12 ±0,11	32,63 ±1,63	63,37 ±3,17	–	45,73 ±2,29	0,36 ±0,02	0,69 ±0,03	547,02 ± 27,35
“Івасик-Телесик”	1,19 ±0,06	4,98 ±0,25	32,15 ±1,61	58,03 ±2,90	31,15 ±1,56	32,74 ±1,64	2,50 ±0,13	1,75 ±0,09	515,05 ± 25,75
“Маковий”	1,16 ±0,06	3,98 ±0,20	32,19 ±1,61	57,82 ±2,89	–	37,86 ±1,89	2,87 ±0,14	1,98 ±0,10	526,91 ± 26,34

волокнами, зокрема целюлозою, геміцелюлозою, лігніном, камедями тощо. Ці речовини нормалізують мікрофлору кишечника, перешкоджають всмоктуванню отруйних речовин, зменшують гнильні процеси. Також харчові волокна є активними радіопротекторами, тому їх рекомендують споживати в оптимальній кількості. Вміст клітковини в розроблених виробих у 6,9–8,0 раз вищий, ніж у контрольному зразку.

Завдяки внесеним добавкам знижена енергетична цінність вафельних тортів: “Івасик-Телесик” – на 32 ккал, “Маковий” – на 20 ккал.

Використана нетрадиційна сировина поліпшила не лише кількісний, але й якісний склад білків (табл. 2). Так, співвідношення незамінних до замінних амінокислот покращилося і становить для вафельного торта “Маковий” – 0,40, а “Івасик-Телесик” – 0,41, тоді як у контрольному зразку лише 0,37.

Особливе значення незамінних амінокислот обумовлено передусім тим, що вони не синтезуються організмом людини, а їх дефіцит впливає на регенерацію білків. До есенціальних амінокислот відносять валін, лізин, лейцин, ізолейцин, метіонін, треонін, триптофан та фенілаланін. Для дітей незамінними амінокислотами є також аргінін та гістидин. Загальна кількість незамінних амінокислот у вафельному торті “Маковий” підвищена на 66,8% у порівнянні з контролем, що можна пояснити присутністю у його рецептурі жмиха насіння маку та сухого знежиреного молока. У вафельному торті “Івасик-Телесик” також вдалося значно покращити склад незамінних амінокислот та збільшити їх вміст порівняно з контрольним зразком на 49,5% завдяки порошку іван-чаю та підвищеній частці сухого знежиреного молока.

Добова потреба організму в незамінних амінокислотах за рахунок споживання 100 г вафельного торта “Маковий” буде задоволена на 3,9%, а вафельного торта “Івасик-Телесик” – на 3,3%. Аналогічна маса контрольного зразка забезпечить організм незамінними амінокислотами на 2,2%.

Для повного засвоєння білка їжі вміст незамінних амінокислот у ньому має бути збалансованим. Показником якості білків, що характеризує збалансованість амінокислот, є амінокислотний скор, який визначено відповідно до рекомендацій експертного комітету ФАО/ВООЗ (табл. 3).

Домінуючими амінокислотами в досліджуваних зразках вафельних тортів є лейцин, а першою лімітуючою – метіонін+цистин. Слід зазначити, що значення амінокислотного скору нових вафельних тортів порівняно з контролем є вищими.

Особливості рецептур вафельних тортів відобразилися на зміні їх жирнокислотного складу (табл. 4). Аналіз складу жирних кислот показав, що в розроблених продуктах переважають мононенасичені жирні кислоти (65,6–73,5%). Друге місце займає сума насичених жирних кислот і становить 23–28%. Вміст поліненасичених жирних кислот незначний: 3,5–6,7%.

З урахуванням жирнокислотного складу “ідеального ліпиду” нами розраховано співвідношення фракцій жирних кислот у нових виробих (рис. 1), яке є кращим, ніж у контрольному зразку. Зокрема, збільшено вміст ПНЖК та зменшено вміст МНЖК.

Поліненасичені жирні кислоти належать до функціональних інгредієнтів, тому збільшення їх вмісту в нових виробих є одним із чинників поліпшення біологічної цінності продуктів [9].

Таблиця 2

Амінокислотний склад нових вафельних тортів із жировими начинками  $p \leq 0,05$ ;  $n = 3$ 

Назва амінокислоти	Контроль	“Івасик-Телесик”		“Маковий”	
	кількість, мг/100 г	кількість, мг/100 г	у % до контролю	кількість, мг/100 г	у % до контролю
<b>Незамінні амінокислоти:</b>					
Валін	79	117	148,1	143	181,0
Ізолейцин	74	102	137,8	111	150,0
Лейцин	145	226	155,9	248	171,0
Лізин	113	156	138,1	161	142,5
Метіонін	15	33	220,0	45	300,0
Треонін	68	109	160,3	122	179,4
Фенілаланін	84	121	144,0	134	159,5
Разом незамінних амінокислот	578	864	149,5	964	166,8
<b>Замінні амінокислоти:</b>					
Аргінін	69	100	144,9	168	243,5
Гістидин	37	56	151,4	69	186,5
Аспарагінова кислота	112	229	204,5	292	260,7
Серин	111	197	177,5	188	169,4
Глютамінова кислота	734	889	121,1	1038	141,4
Пролін	232	348	150,0	281	121,1
Гліцин	75	115	153,3	158	210,7
Аланін	114	123	107,9	148	129,8
Цистин	17	21	123,5	20	117,6
Тирозин	43	40	93,0	56	130,2
Разом замінних амінокислот	1544	2118	137,2	2418	156,6
Всього амінокислот	2122	2982	140,5	3382	159,4
Співвідношення незамінних до замінних амінокислот	0,37	0,41	–	0,40	–

Таблиця 3

## Амінокислотний скор нових вафельних тортів, %

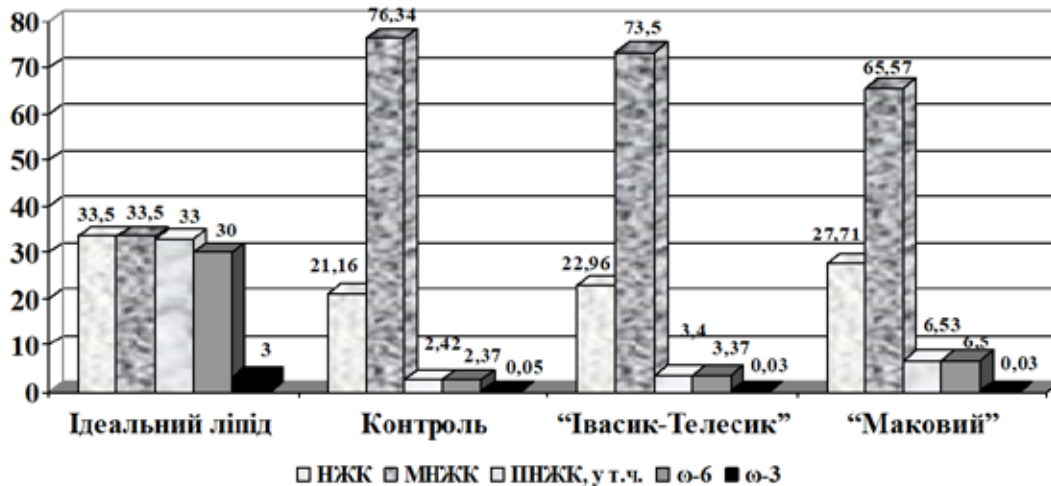
Амінокислоти	Еталон ФАО/ ВОЗ, мг/1 г білка	Контроль		“Івасик-Телесик”		“Маковий”	
		вміст, мг/1 г білка	скор, %	вміст, мг/1 г білка	скор, %	вміст, мг/1 г білка	скор, %
Валін	50	37,4	75	39,2	78	42,2	84
Ізолейцин	40	35,0	87	34,1	85	32,7	82
Лейцин	70	68,2	97	75,7	108	73,3	105
Лізин	55	53,3	97	52,4	95	47,6	87
Метіонін+ цистин	35	15,0	43	18,2	52	19,2	55
Треонін	40	32,1	80	36,7	92	36,1	90
Фенілаланін+тирозин	60	59,7	100	54	90	56,3	94

Таблиця 4

Жирнокислотний склад нових вафельних тортів  $p \leq 0,05$ ;  $n = 3$ 

Назва жирної кислоти	Контроль	“Івасик-Телесик”	“Маковий”
Насичені (НЖК)	21,155	22,958	27,714
Мононенасичені (МНЖК)	76,336	73,503	65,570
Поліненасичені (ПНЖК)	2,508	3,539	6,707
Співвідношення ненасичених ЖК до насичених ЖК	3,73	3,36	2,61





**Рис. 1.** Співвідношення фракцій жирних кислот у нових вафельних тортах, %

Так, частка поліненасичених жирних кислот у вафельному торті “Маковий” зросла в 2,7 раз, а у вафельному торті “Івасик-Телесик” – в 1,4 раз, порівняно з контролем.

Розроблення рецептур нових виробів вимагає врахування потреб організму людини в мікроелементах, необхідних для нормального обміну, росту та розвитку. До них відносять мінеральні речовини та вітаміни, дефіцит яких поширений у раціоні більшості населення.

Макро- і мікроелементи є незамінними нутрієнтами, які повинні щодня надходити з їжею. Тривала нестача або надлишок їх у харчуванні призводить до порушення обміну білків, жирів, вуглеводів, води, вітамінів та розвитку відповідних захворювань [10]. Використання нетрадиційної сировини сприяло поліпшенню мінерального складу нових вафельних тортів (табл. 5).

До найбільш дефіцитних мінеральних речовин у харчуванні сучасної людини відносяться кальцій та залізо [11].

Кальцій бере участь у згортанні крові, впливає на внутрішньоклітинні процеси, формування кісток та мінералізацію зубів. Він активізує функції шлунку, підшлункової залози, гормонів. Нестача кальцію в харчуванні сприяє розвитку остеопорузу та карієсу, рахіту в дітей [12]. Завдяки додаванню до рецептури вафельних тортів сухого знежиреного молока вдалося збільшити вміст кальцію у виробках в 17,8–18,9 раз порівняно з контролем. Найбільша його кількість досягнута у вафельному торті “Івасик-Телесик”, що зумовлено також додаванням порошку іван-чаю.

Залізо бере участь у утворенні гемоглобіну крові, синтезі гормонів щитоподібної залози, живленні

та диханні тканин, підвищує загальну опірність організму, а також допомагає детоксикації “кров’яних” отрут (бензол, анілін тощо) та має антирадіаційну дію [5]. Вміст заліза було збільшено у 4,3–7,9 раз. Найбільше заліза містить вафельний торт “Маковий” за рахунок включення до його рецептури жмиху чорного кмину та порошку керобу.

Важливе значення має співвідношення кальцію та фосфору в їжі, яке повинно становити 1:1,5-2, завдяки чому обидва елементи засвоюються краще. Цьому критерію відповідають усі розроблені зразки вафельних тортів. За даними деяких наукових досліджень, важливим є також співвідношення кальцію, магнію та фосфору, яке повинно становити 1:0,3:1 [13]. Цьому критерію найкраще відповідає вафельний торт “Івасик-Телесик”, де співвідношення між Са:Мg:Р складає 1:0,7:1,4.

Зміна рецептурного складу вафельних тортів сприяла зростанню ступеня задоволення добової потреби людини в мінеральних речовинах. Слід відзначити, що за рахунок споживання 100 г вафельного торта “Івасик-Телесик” задовольняється 13% добової потреби в кальції, а вафельного торта “Маковий” – 22% добової потреби в залізі.

За рахунок внесення нетрадиційної сировини у рецептури вафельних тортів збільшився вміст вітамінів у готових виробках (табл. 6). Зокрема, їх вдалося збагатити аскорбіновою кислотою, фолацином, рутином та β-каротином, а “Івасик-Телесик” – ще й філохіноном, які відсутні у контрольному зразку.

Завдяки збагаченню вафельних тортів нетрадиційною сировиною зріс ступінь задоволення добової потреби людини у вітамінах. Так, споживання 100 г вафельного торта “Івасик-Телесик”

Таблиця 5

Мінеральний склад нових вафельних тортів, мг/100 г  $p \leq 0,05$ ;  $n = 3$ 

Мінеральні елементи	Добова потреба, мг	Контроль	“Івасик-Телесик”	“Маковий”
Макроелементи				
Кальцій (Ca)	800	2,03	38,29	36,22
Магній (Mg)	400	10,90	28,35	38,11
Фосфор (P)	1600	28,96	54,75	65,20
Калій (K)	3000	93,82	386,39	234,08
Натрій (Na)	4000	94,12	172,09	116,76
Співвідношення Ca : Mg	оптимальне (1:0,5)	1:5	1:0,7	1:1
Співвідношення Ca : P	оптимальне (1:1,5)	1:14,3	1:1,4	1:1,8
Співвідношення Ca : Mg : P	оптимальне (1:0,3:1)	1:5:14,3	1:0,7:1,4	1:1:1,8
Мікроелементи				
Залізо (Fe)	15	0,41	1,78	3,23
Мідь (Cu)	2	0,14	0,19	0,21
Марганець (Mn)	5	0,20	0,62	0,65
Цинк (Zn)	15	0,28	0,33	0,43
Хром (Cr)	0,070	0,0058	0,0102	0,0105

Таблиця 6

Вітамінний склад нових вафельних тортів, мг/100 г  $p \leq 0,05$ ;  $n = 3$ 

Вітаміни	Добова потреба, мг	Назва вафельних тортів		
		Контроль	“Івасик-Телесик”	“Маковий”
<i>Водорозчинні:</i>				
Тіамін (B <sub>1</sub> )	1,5	0,10	0,21	0,34
Рибофлавін (B <sub>2</sub> )	1,8	0,07	0,19	0,19
Аскорбінова кислота (C)	80,0	-	2,94	1,21
Ніацин (PP)	20,0	0,35	0,42	0,51
Фолацин (B <sub>9</sub> )	0,2	-	0,016	0,022
Рутин (P)	50,0	-	0,92	0,49
<i>Жиророзчинні:</i>				
β-каротин	0,7	-	0,09	0,09
Ретинол (A)	0,1	0,003	0,09	0,08
Токоферол (E)	15,0	0,05	1,24	1,62
Філохінон (K)	0,3	-	0,02	-

задовольняє добову потребу організму в ретинолі на 90%, а вафельного торта “Маковий” – на 80%.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Таким чином, із урахуванням включення до складу вафельних тортів нетрадиційної сировини нам вдалося покращити біологічну цінність готових виробів. Нові вафельні торти відрізняються підвищеним вмістом білка та меншим вмістом жирів і вуглеводів, що дозволило знизити їх енергетичну цінність. Завдяки збалансуванню амінокислотного складу покращилася біологічна цінність білків нових виробів. Особливо цінним можна вважати підви-

щення кількості ПНЖК у 1,4–2,7 раз порівняно з контролем. У розроблених виробках збільшено кількість мінеральних речовин, зокрема важливим є підвищення кальцію та заліза. Завдяки підбору рецептурних компонентів збільшено вміст вітамінів у виробках. Нові вафельні торти вдалося збагатити аскорбіновою кислотою, фолацином, рутином та β-каротином, а “Івасик-Телесик” – ще і філохіноном, які відсутні в контрольному зразку. Подальші дослідження будуть направлені на корегування рецептур розроблених вафельних тортів з жировими начинками з метою покращення їх жирнокислотного складу.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Мазаракі А. А., Кравченко М. Ф. та ін. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія / за ред. М.І. Пересічного. Київ, 2012. 1116 с.
2. Дейниченко В. Г. Біофортифіковані харчові продукти нового покоління: значення для раціонального і безпечного харчування. URL: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/1935>.
3. Турчанинов Д. В., Вильмс Е. А., Боярская Л. А. Воздействие питания и образа жизни на здоровье населения. *Пищевая промышленность*. 2015. № 1. С. 8–11.
4. Бутенко Л. М., Слободянюк Н. М., Андрощук О. С. Вплив науки про харчування на технологію якісних та безпечних продуктів. *Хлебопекарское и кондитерское дело*. 2013. № 5. С. 24–25.
5. Бойдуник Р. М. Поліпшення споживчих властивостей тортів на вафельній основі з використанням нетрадиційної сировини : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15. Львів, 2018. 377 с.
6. Сидоренко О., Апач М., Буркацька Г. Біологічна цінність білків Rapana venosa. *Товари і ринки*. 2016. № 1. С. 159–168.
7. Boidunyk R. Wafer Cakes of Improved Amino Acid Structure (in Ukrainian). *Path of Science*. 2017. Vol. 3, No 11. P. 2001–2011.
8. Savchuk Y. Y., Usatiuk S. I. Research of biological value of drink from walnuts kernels. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*. 2017. № 19 (75). P. 124–128.
9. Менчинська А. Жирнокислотний склад ліпідів паст на основі ікри прісноводних риб. *Товари і ринки*. 2016. №1. С. 169–176.
10. Nelson G. J. Dierary fatty acids and lipid metabolism. *Faty acid in foods and their health implications*. 1992. P. 473–471.
11. Погорелов В. М. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення) : монографія. Суми, 2010. 147 с.
12. Сирохман І. В., Палько Н. С. Збагачення тістечок мікронутрієнтами. *Товарознавство і торговельне підприємництво: фахова професіоналізація, дослідження, інновації* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 15-16 квітня 2009 р.). Київ, 2009. С. 396–400.
13. Ткаченко А. С. Формування споживчих властивостей печива цукрового підвищеної харчової цінності : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15. Львів, 2015. 344 с.

**REFERENCES:**

1. Mazaraki A. A., Kravchenko M. F. [et al.] (2012), *Tekhnolohiia kharchovykh produktiv funktsional'noho pryznachennia* : monohrafiia, Kyiv, 1116 s.
2. Dejnuchenko V. H. Biofortyfikovani kharchovi produkty novoho pokolinnia: znachennia dlia ratsional'noho i bezpechnoho kharchuvannia, available at: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/1935>.
3. Turchanynov D. V., Vyl'ms E. A. and Boiarskaia L. A. (2015), *Vozdeystviye pytaniya y obraza zhizny na zdorov'e naseleniia, Pyschevaia promyshlennost'*, no. 1, pp. 8–11.
4. Butenko L. M., Slobodianiuk N. M. and Androschuk O. S. (2013), *Vplyv nauky pro kharchuvannia na tekhnolohiiu iakisnykh ta bezpechnykh produktiv, Khlebopekarskoe y kondyterskoe delo*, no. 5, pp. 24–25.
5. Boidunyk, R. M. (2018), *Polipshennia spozhyvchykh vlastyvostej tortiv na vafel'nij osnovi z vykorystanniam netradytsijnoi syrovyny* : dys. ... kand. tekhn. nauk : 05.18.15. L'viv, 377 s.
6. Sydorenko O., Apach M. and Burkats'ka H. (2016), *Biolohichna tsinnist' bilkiv Rapana venosa, Tovary i rynky*, no.1, pp. 159–168.
7. Boidunyk R. (2017), *Wafer Cakes of Improved Amino Acid Structure (in Ukrainian), Path of Science*, vol. 3, no 11, pp. 2001–2011.
8. Savchuk Y. Y. and Usatiuk S. I. (2017), *Research of biological value of drink from walnuts kernels, Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, no. 19 (75), pp. 124–128.
9. Menchyn'ska A. (2016), *Zhyrnokyslotnyj sklad lipidiv past na osnovi ikry prisnovodnykh ryb, Tovary i rynky*, no. 1, pp. 169–176.
10. Nelson G. J. (1992), *Dierary fatty acids and lipid metabolism, Faty acid in foods and their health implications*, pp. 473–471.
11. Pohorielov, V. M. (2010), *Makro- ta mikroelenty (obmin, patolohiia ta metody vyznachennia) : monohrafiia*, Sumy, 147 s.
12. Syrokhman I. V. and Pal'ko N. S. (2009), *Zbahachennia tistechok mikronutriientamy. Tovaroznavstvo i torhovel'ne pidpriemnytstvo: fakhova profesionalizatsiia, doslidzhennia, innovatsii* : materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. (m. Kyiv, 15-16 kvitnia 2009 r.), Kyiv, pp. 396–400.
13. Tkachenko, A. S. (2015), *Formuvannia spozhyvchykh vlastyvostej pechiva tsukrovoho pidvyschenoi kharchovoi tsinnosti* : dys. ... kand. tekhn. nauk : 05.18.15. L'viv, 344 s.

*Стаття надійшла до редакції 21 листопада 2022 року*

УДК 664.6:075.8

Лозова Т. М.,

lozovatm@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4681-5849,

Researcher ID: E-9830-2019,

д.т.н., проф., професор кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю,  
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

## СУЧАСНІ НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ НОВИХ СПОСОБІВ ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ І ЗБЕРІГАННЯ ХЛІБА

**Анотація.** У статті наведено результати сучасних наукових досліджень стосовно нових способів поліпшення якості та зберігання хліба. Значна увага зарубіжних та вітчизняних науковців приділяється дослідженням, пов'язаним із отриманням високоякісних безглютенних продуктів (GF). Зусилля спрямовані на пошук відповідних альтернатив глютену. Продукти без глютену містять недостатню кількість білка, клітковини, мінеральних речовин та мають низькі сенсорні властивості. Для забезпечення високого рівня якості таких виробів досліджено можливість застосування деяких видів борошна як GF-інгредієнтів, зокрема псевдозлаків (кіноа і гречка), пшона, рису, нуту та низки інших. Результати визначення хімічного складу, антиоксидантної активності та загального вмісту фенольних сполук підтверджують доцільність застосування нових інгредієнтів для отримання безглютенного борошна і продуктів на його основі високої якості. Результатами експериментальних досліджень доведено доцільність застосування джерел інноваційних інгредієнтів для хлібобулочних виробів: злаки (пшениця, ячмінь, рис, насіння льону), бобові (соя, люпин, зелена сочевиця), фрукти та овочі (цибуля, артишок, манго, ягоди годжі, яблучні вичавки, вичавки чорної смородини, бананова шкірка, гарбуз), пробіотики (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Pediococcus acidilacti*, *Lactobacillus paracasei*), пребіотики (інулін та олігофруктоза, пекан) та інші (какаоелла, амарант, бамія, мікроводорості, борошно з зелених бананів) тощо. Показано, що пшеничні висівки внаслідок додавання до борошна підвищують стабільність тіста за рахунок покращення фаринографічних властивостей. Досягнуто покращення якості тостового хліба з додаванням порошку *Portulaca oleracea* листового (PLP) в концентрації 0-15 % у перерахунку на масу борошна, що підтверджено дослідженими реологічними показниками, тобто фаринограф- та екстенсограф-тестами, питомим об'ємом, органолептичними та фізико-хімічними властивостями готового виробу. Окрім цього, показано збільшення у хлібі вмісту вологи, харчових волокон, білка, золи та жиру, що відображає рівень підвищення якості. Науковий інтерес до включення біоактивних інгредієнтів, зокрема харчових волокон (DF) та фенольних антиоксидантів, у хліб швидко зростає завдяки суттєвому підвищенню якості продукції. З метою збільшення термінів зберігання хлібобулочної продукції вивчено можливість застосування традиційних технологічних способів (хімічні консерванти, закваска та молочнокислі бактерії, заморожування, упаковка з модифікованою атмосферою) та інноваційних технологій (обробка ультрависоким тиском, імпульсне електричне поле, омічна обробка, радіочастотна обробка, активне пакування).

**Ключові слова:** хліб, борошно, нетрадиційні натуральні інгредієнти, якість, зберігання.

Lozova T. M.,

lozovatm@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4681-5849,

Researcher ID: E-9830-2019,

Doctor of Engineering, Professor, Professor of the Department of Commodity Studies,  
Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

## MODERN SCIENTIFIC RESEARCH OF NEW METHODS OF IMPROVING THE QUALITY AND STORAGE OF BREAD

**Abstract.** The article presents the results of modern scientific research on new methods of improving the quality and storage of bread. Considerable attention of foreign and domestic scientists is paid to research related to obtaining high-quality gluten-free products (GF). Efforts are being made to find suitable alternatives to gluten. Gluten-free products contain insufficient amounts of protein, fiber, minerals and have low sensory properties. To ensure a high level of quality of such products, the possibility of using some types of flour as GF

*ingredients, including pseudocereals (quinoa and buckwheat), millet, rice, chickpeas and a number of others, has been investigated. The results of determining the chemical composition, antioxidant activity and total content of phenolic compounds confirm the feasibility of using new ingredients to obtain high-quality gluten-free flour and products based on it. The results of experimental studies proved the feasibility of using sources of innovative ingredients for bakery products: cereals (wheat, barley, rice, flax seeds), legumes (soy, lupine, green lentils), fruits and vegetables (onions, artichokes, mangoes, goji berries, apple pomace) etc. It has been shown that wheat bran added to flour increases dough stability by improving farinographic properties. An improvement in the quality of toasted bread was achieved with the addition of *Portulaca oleracea* leaf powder (PLP) at a concentration of 0-15% based on the mass of flour, which was confirmed by the investigated rheological parameters, i.e. farinograph and extensograph tests, specific volume, organoleptic and physicochemical properties of the finished product. In addition, an increase in moisture, dietary fiber, protein, ash and fat content of the bread was shown, reflecting the level of improvement in quality. Scientific interest in the incorporation of bioactive ingredients, in particular dietary fiber (DF) and phenolic antioxidants, into bread is growing rapidly due to significant improvements in product quality. In order to increase the shelf life of bakery products, the possibility of using traditional technological methods (chemical preservatives, sourdough and lactic acid bacteria, freezing, modified atmosphere packaging) and innovative technologies (ultra high pressure treatment, pulsed electric field, ohmic treatment, radio frequency treatment, active packaging) was studied.*

**Key words:** bread, flour, non-traditional natural ingredients, quality, storage.

**JEL Classification:** L81

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-07>

**Постановка проблеми.** Хліб і хлібобулочні вироби є невід’ємною складовою раціону людини в усьому світі. Надзвичайно вагоме значення мають проблеми поліпшення якості і зберігання цих виробів. Хліб – це продукт, отриманий шляхом ферментації цукрів пшеничного борошна з крохмалю, за участю хімічних взаємодій різних харчових компонентів в інгредієнтах. Ці взаємодії можна регулювати для створення бажаних продуктів, як тільки будуть добре вивчені хімічні та фізичні процеси, що покладено в їх основу.

З метою поліпшення якості та зберігання хліба виокремилися нові тенденції, зосереджені на двох напрямках:

- розробка нових хлібобулочних виробів з підвищеною якістю, здатних задовольнити нові потреби споживачів щодо оздоровчого харчування, з використанням різних інноваційних інгредієнтів та нових технологічних прийомів і способів виготовлення;

- подовження терміну придатності цих виробів із акцентом на можливості сповільнення процесу черствіння й подовження свіжості.

Таким чином, сучасні тенденції обумовлюють необхідність проведення нових досліджень, які сприяли б вирішенню поставлених завдань.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У багатьох наукових працях окреслено основні джерела інноваційних інгредієнтів, які використовуються для отримання нових видів хліба: злаки (пшениця, ячмінь, рис, насіння льону), бобові (соя, люпин, зелена сочевиця), фрукти

та овочі (цибуля, артишок, манго, ягоди годжі, яблучні вичавки, вичавки чорної смородини, бананова шкірка, гарбуз), пробіотики (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Pediococcus acidilacti*, *Lactobacillus paracasei*), пребіотики (інулін та олігофруктоза, рослина пекан, полкан) та інші (шкаралупа какао, амарант, кавава гуцца) тощо.

Пропонується нова ідея приготування замороженого тіста і парового хліба на основі пшеничного борошна (WF) з додаванням до складу борошна чорного рису (BRF) із врахуванням харчової цінності [1]. Вивчено характеристику борошна з добавкою, замороженого тіста й отриманого хліба. Новий хліб мав вищий вміст харчових волокон (2,01-2,16 %), але нижчий – білка (11,57-11,92 %) порівняно з контрольним зразком (1,6 % та 12,6 % відповідно). Кореляційний аналіз показав, що додавання BRF може зменшити погіршення якості тіста, викликане заморожуванням, це може бути пов’язане з тим, що вода тіста набуває зв’язаного стану. Вміст замерзаючої води у тісті WF збільшується на 23,48 %, а в тісті BRF збільшився на 6,09–12,11 % після замороженого зберігання. Зі зменшенням розміру частинок твердість тіста з WF зменшилася, опір розтягуванню та коефіцієнт газотримання збільшилися, а питомий об’єм та м’якість м’якушки пропареного хліба з WF збільшилися.

Вивчено вплив пшеничних висівок на структуру глютенної мережі у хлібі під час його виготовлення. Пшеничне борошно з високою якістю білка використовується для широкого спек-

тра випечених виробів, особливо хліба, через в'язкопружні властивості пшеничного борошна, що виявляють як в'язкі, так і еластичні характеристики при деформації. Пшениця містить білки, що утворюють глютен, які утворюють в'язкопружний матеріал. D-глюкани вважаються одними з кращих гідроколоїдів завдяки їх гелеутворювальній здатності та здатності надавати в'язкість водним розчинам. Створюючи цю в'язкопружну суміш, вона дозволяє повітряному осередку з'єднатися і протидіє їй суміші.

Розглянуто можливість додавання висівок тритикале у складі хліба [2]. Докладно оцінено властивості тіста і якість хліба з додаванням висівок, отриманого із зерна двох відібраних сортів тритикале Фредро і Пантеон. Результати показали, що борошно цих сортів придатне для випікання хліба. Додавання висівок у хлібопекарські суміші позитивно вплинуло на реологічні властивості тіста та призвело до суттєвого поліпшення розм'якшення тіста. Хліб із тестованих сортів показав однаковий об'єм буханця. Зі збільшенням кількості висівок отримували хліб меншого об'єму та з більш твердою м'якушкою. На завершення дослідження отримані результати показали, що борошно тритикале і особливо його борошняно-висівкові суміші з додаванням 5 і 10 % висівок показують високі результати. Збагачення борошна тритикале висівками дозволяє використовувати його для випікання хліба високої якості.

В останні роки накопичено докази про сприятливий вплив на здоров'я споживачів вівса в щоденному раціоні, а відповідно: підтримання холестерину в крові, зниження глюкози після їжі, зниження серцево-судинного ризику, зменшення окисного стресу тощо [3, 4, 5]. Збільшення вмісту вівса в хлібобулочних виробих загалом асоціювалося зі зменшенням об'єму та погіршенням сенсорних характеристик, ознак, які є орієнтирами для рішення споживача купити той чи інший товар. Важливою проблемою є отримання зразку виробу, який містить достатню кількість цільного вівсяного борошна, не впливаючи на якісні характеристики хліба (об'єм, пористість, еластичність). Одержані результати показали, що оптимальна пропорція між вівсяним і пшеничним борошном становить 30:70.

**Постановка завдання.** Метою статті є аналіз сучасних досліджень щодо способів поліпшення якості та зберігання хліба.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Досліджено реологічні показники, тобто фаринограф- та екстенсограф-тест у тісті, питомий об'єм,

твердість, органолептичні властивості та фізико-хімічні властивості тостового хліба, що містить чотири концентрації (0–15 %) порошку *Portulaca oleracea* листового (PLP) у перерахунку на масу борошна [6]. Водопоглинання та час витримки зразка тіста збільшувалися при додаванні PLP. Збільшення вмісту PLP у зразку тіста від 10 % до 15 % показало суттєві відмінності у стабільності тіста. Енергія та розтяжність тіста збільшувалися на 5 та 10 %, а потім знижувалися на 15 % у разі додавання PLP за умови витримки тіста через 45, 90 та 135 хв. після виготовлення. Органолептична оцінка показала, що 10 % PLP у хлібі є найбільш прийнятним рівнем, більш збагачені варіанти хліба були менш прийнятними в основному через погіршення кольору та загалом органолептики ( $p < 0,05$ ), при цьому водопоглинання та питомий об'єм тіста не мали суттєву різницю порівняно з менш збагаченими зразками хліба ( $p > 0,05$ ). Як і очікувалося, колір також змінився зі світло-коричневого (контроль) на темно-зелений (за 15 % PLP у хлібі). Вміст вологи, харчових волокон, білка, золи та жиру в тостовому хлібі значно збільшилися, що відображає рівні покращення.

Під час випікання хліба пропонуються до використання різні інгредієнти, щоб забезпечити розвиток безперервної білкової мережі, необхідної для якості хліба. Інтерес до включення біоактивних інгредієнтів, таких як харчові волокна (DF) та фенольні антиоксиданти, в популярні продукти харчування, зокрема хліб, швидко зростає завдяки підвищенню поінформованості споживачів про здоров'я [7]. Додані біологічно активні інгредієнти можуть сприяти утворенню поперечних зв'язків білків. Відповідні перехресні зв'язки між білками пшениці, полісахаридами клітковини та фенольними антиоксидантами можуть бути найважливішим фактором для хлібного тіста, збагаченого DF та фенольними антиоксидантами. Такі поперечні зв'язки можуть впливати на структуру та властивості хлібної системи під час випікання.

Виконано дослідження з метою визначення впливу фракцій гречаної крупи на фізико-хімічні показники пшеничного борошна, реологію тіста та показники якості хліба. Фракціонування насіння гречки впливає на мікроструктуру і конформацію молекул залежно від розміру частинок (PS). Вміст білка у хлібі з пшеничного борошна з додаванням фракцій гречаної крупи збільшувався у результаті додавання середнього PS і знижувався внаслідок внесення великих та малих PS. Вміст ліпідів та зольність збільшувалися

зі зростанням кількості добавки в усіх зразках порівняно з контролем. В'язкість тіста підвищувалася зі збільшенням кількості добавки з великим розміром частинок PS. Розтяжність тіста значно зменшилася у всіх зразках, коли частка добавки зросла. Модулі в'язкопружності тіста пропорційно збільшувалися у результаті додавання великих PS, а при додаванні середніх PS (5–15 %) та малих PS зменшувалися. Щільність, пружність та липкість хліба підвищувалися пропорційно до кількості добавки. Об'єм хліба зменшувався зі збільшенням вмісту добавки, а середній PS добре впливав на цей показник. Пористість і еластичність дослідного зразка хліба мали вищі значення, ніж у контрольного зразка, але вони зменшувалися зі збільшенням кількості добавки. На параметри борошна та хлібної скоринки, колір м'якушки також впливали різні фракції добавки.

Бамія (*Abelmoschus esculentus*) характеризується високими харчовими і технологічними властивостями та не містить глютену (GF), що зумовлює доцільність використання цієї добавки у складі хліба [11]. Вивчено фізико-хімічні властивості порошку бамії, отриманого низькотемпературним процесом сушіння, та його вплив на якість хліба. Хліб, що містить WOP або FOP, демонстрував високий питомий об'єм і м'яку текстуру, гарантував довший термін зберігання незалежно від розміру частинок бамії. Бамію можна використовувати як інноваційний природний гідроколоїд.

Досліджено реологічні та хлібопекарські властивості лляно-пшеничного композитного борошна. Ляне борошно використовувалося для заміни 50, 100, 150 і 200 г на кг пшеничного борошна в хлібі. Фаринографічні дослідження показали, що водопоглинання, час розвитку тіста та індекс толерантності до змішування зростали зі збільшенням кількості лляного борошна, а стабільність тіста зменшувалася при 100, 150 та 200 г на кг заміни лляного борошна. Екстензографічна енергія тіста також зменшувалася при кількостях лляного насіння 150 і 200 г/кг. Додавання більшої кількості лляного борошна спричинило зниження розтяжності. Тісто, що містить 100, 150 і 200 г на кг лляного борошна, показало стійкість до розтягування порівняно з контрольним тістом. Питомий об'єм хліба з лляним борошном був подібний до контрольного зразка хліба. Показники якості у хліба з лляним борошном виявилися нижчими, ніж у контролю. Сенсорні властивості показали, що хліб високої якості можна виготовити з додаванням лляного борошна до рівня 200 г на кг.

Розглянуто можливість використання як добавки у випіканні хліба буряка. Буряк (*Beta vulgaris*) є джерелом різноманітних поживних речовин, таких як харчові волокна та беталаїни [12]. Порошок червоного буряка (RBP) додавали (до 70 %) у пшеничне борошно для виготовлення збагаченого поживними речовинами виробу. Додавання RBP значно знизило питомий об'єм (1,39–0,53 мл/г) і швидкість черствіння (4,14–2,59 %), одночасно збільшуючи твердість (2882–15056 г), оскільки добавка впливала на вторинну структуру клейковини та ослаблювала міцність. Установлено, що хліб із RBP показав покращення антиоксидантного потенціалу і знижений розрахунковий глікемічний індекс (від 70,8 до 60,7). Беталаїни значною мірою розкладаються під час пропарювання через ізомеризацію бетаніну до ізобетаніну. Сенсорний аналіз довів, що пшеничне борошно можна замінити RBP до 10 % без негативного впливу на якість хліба. Результати обґрунтували доцільність створення продуктів, збагачених буряком, із підвищеною поживною якістю.

Харчова якість та біологічно активний потенціал хліба, виготовленого з частковою заміною рафінованого пшеничного борошна (RWF) на 30 % або 45 % рафінованого гречаного борошна (RBF) або цільного гречаного борошна (WGBF), оцінювали за мінеральною біодоступністю, засвоюваністю крохмалю, вмістом харчових волокон. Біологічно активний потенціал встановлювали шляхом визначення рівнів рутину і кверцетину під час обробки [14]. Крім того, оцінювали технологічну якість та сенсорне сприйняття. Хліб, виготовлений з 30 % або 45 % WGBF, показав вищий вміст мінералів і клітковини порівняно з контролем, тоді як хліб із добавкою RBF показав вищу біодоступність. Рівень рутину в тісті до і після бродіння не змінився, але після випікання – підвищився. Найвищий гідроліз крохмалю був виявлений у складі виробу, що містить 45 % RBF. Композиції, виготовлені з 30 % RBF або 30 % WGBF, вирізнялися найкращими органолептичними показниками.

Мікрородорості є потужним джерелом поживних речовин, які можна використовувати для збагачення звичайних продуктів із низькою поживною цінністю, наприклад хліба без глютену (GF) [13]. Досліджено додавання водоростей видів: *Tetraselmis chuii* (Tc), *Chlorella vulgaris* (Cv) і *Nannochloropsis gaditana* (Ng). Біомаса призвела до значного збільшення вмісту білків, ліпідів, мінералів (Ca, Mg, K, P, S, Fe, Cu, Zn, Mn)



і антиоксидантної активності. Проте реологічні властивості тіста та відповідні сенсорні властивості хліба знизилися. Для вирішення цієї проблеми необхідна обробка біомаси етанолом для видалення пігментів і запахних сполук, це призвело до того, що дослідний зразок хліба отримав подібну оцінку, як і контрольний зразок під час сенсорних випробувань. Обробка етанолом також призводить до підвищення міцності тіста, завдяки чому більше бульбашок повітря утримується в тісті, що зумовлює одержання хліба м'якшої консистенції (на 23–65 %) та більшого об'єму (12–27 %). Спечений хліб із добавками Ng і Cv характеризується більшим збагаченням білка, ніж із добавкою Tc, тоді як збагачення Tc призвело до збільшення вмісту мінеральних речовин, особливо Ca, який був у шість разів вищим, ніж із іншими добавками. Загалом добавка Ng у поєднанні з обробкою етанолом дозволила отримати високопоживний хліб із покращеними технологічними та сенсорними властивостями.

Європейський орган з безпечності харчових продуктів (EFSA) законодавчо запровадив комерціалізацію харчових продуктів на основі водоростей відповідно до Регламенту про нові харчові продукти (ЄС) 2017/2470, що визначає нові продукти як їжу, котра не споживалася в значній мірі до травня 1997 року. Хліб GF, який зазвичай має низьку харчову цінність, вирізнявся загальним збільшенням вмісту білка, жиру та золи за рахунок включення біомаси водоростей. Вміст білка значно збільшився у результаті заміни 4 % всієї біомаси водоростей через високий вміст білка в добавці. Крім того, було зафіксовано більш

високе збагачення білком обробленої біомаси, ніж сировою. Аналогічно спостерігалось зростання вмісту золи завдяки використанню добавки з водоростей. Вміст вологи у випеченому хлібі та вуглеводів був однаковим в усіх рецептурах виробів.

Мінеральний профіль покращився в усіх зразках хлібів, збагачених біомасою водоростей, порівняно з контрольним хлібом. Особливе збагачення відбулося Ca та Fe. Водночас K, Mg, Cu, Zn, S і Mn зросли однаково, незалежно від типу використовуваної біомаси водоростей. Статус рекомендованої добової норми (RDV) вдалося досягти лише у випадку Mg, P, Fe та Mn у всіх комбінаціях хліба, включаючи контроль. Зразки хліба з 4 % мікродоростей продемонстрували збільшення твердості та зменшення об'єму відносно контролю. Це підтверджує, що при низькому вмісті сирий білок мікродоростей викликає дестабілізацію сітки, утвореної крохмалем і НРМС. Поліфеноли мають антиоксидантну активність, тому відзначено сильну позитивну кореляцію між вмістом фенолів та антиоксидантною активністю ( $r = 0,99$ ).

На рис. 1 чітко показано відмінності в кольорі хлібної скоринки / м'якушки різних зразків хліба.

Біомаса, оброблена етанолом, також зміцнила тісто, що призвело до покращення об'єму, текстури та кольору хліба. Усі зразки хліба на основі водоростей, оброблених етанолом, містили більше білка порівняно з відповідними зразками хліба з необробленими мікродоростями. *Tetraselmis chuii* збільшив вміст кальцію в GF-хлібі більше, ніж інші види, тоді як найбільш перспективне поліпшення технологічних влас-

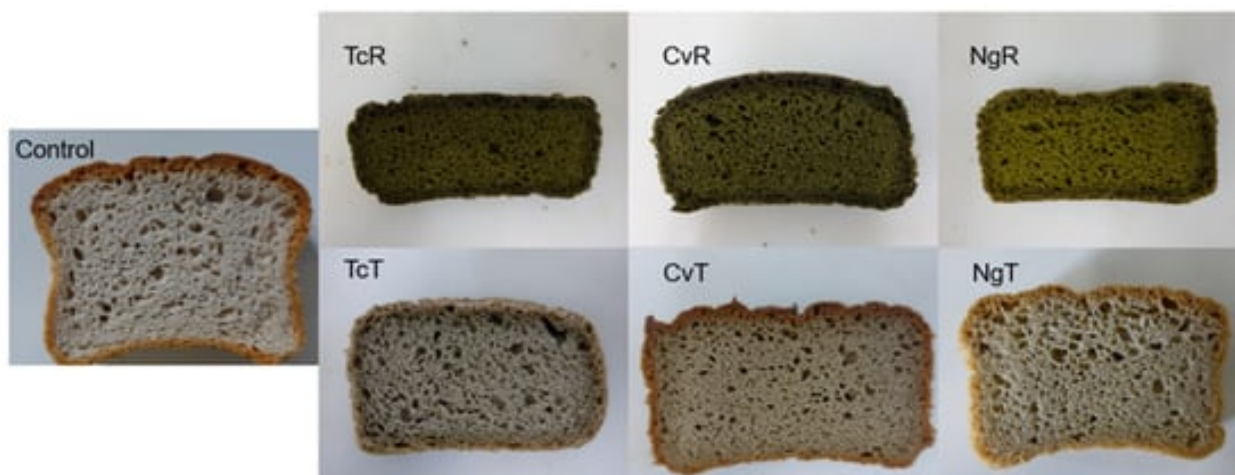


Рис. 1. Зображення безглютенового хліба з додаванням 4 % мікродоростей: *Tetraselmis chuii* (TcR), *Tetraselmis chuii*, оброблений етанолом (TcT), *Chlorella vulgaris* (CvR), *Chlorella vulgaris*, оброблений етанолом (CvT), *Nannochloropsis* (NgR) і *Nannochloropsis gaditana*, оброблений етанолом (NgT).



тивостей хліба було помічено у *Nannochloropsis gaditana* на основі GF-хлібів.

У сучасних даних наукової літератури розглядається можливість застосування традиційних технологічних способів і прийомів (хімічні консерванти, закваска та молочнокислі бактерії, заморожування, упаковка з модифікованою атмосферою) та інноваційних технологій (обробка ультрависоким тиском, імпульсне електричне поле, омична обробка, радіочастотна обробка, активне пакування), що застосовуються для продовження терміну зберігання продукції.

Черствіння хліба є надзвичайно складним явищем, яке ще до кінця не вивчене [15]. Досліджувався вплив черствіння на термічні (DSC) і теплофізичні (DMA) властивості хліба. Процес черствіння посилює міграцію води від м'якушки до скоринки та збільшив фракцію незамерзаючої води (UFW). Ретроградація амілопектину посилювалася під час черствіння хліба, і було показано, що втрата замороженої води (FW) була викликана включенням води в кристалічну структуру крохмалю та міграцією води з м'якушки до скоринки. DMA зміг стежити за поведінкою м'якушки хліба під час заморожування. М'якушка стискалася протягом усього процесу охолодження та заморожування.

Flavourzyme є комерційною пептидазою, переважно з екзопептидазною активністю [16, 17]. Системно досліджено вплив додавання Flavourzyme (0–0,16 г/100 г) на властивості пшеничного тіста та хліба. Коли вміст Flavourzyme становив 0,04 г/100 г, швидкість черствіння хліба була найнижчою, це дає підставу припустити, що додавання Flavourzyme уповільнює процес черствіння хліба. Такий результат можна пояснити більшим початковим питомим об'ємом і меншою твердістю хліба. Багато факторів сприяють черствінню хліба, включаючи ретроградацію крохмалю, молекулярну рухливість води та зміни клейковини. Крім того, модифікація сітки клейковини та взаємодій протеїн-крохмаль, а також вода, що виділяється при гідролізі білка, може сприяти ефекту проти черствіння хліба.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Таким чином, аналіз сучасних досліджень показав практичні можливості поліпшення якості та зберігання хліба шляхом застосування нових інгредієнтів. Дослідження демонструють збагачення хліба цінними речовинами, підвищення його харчової цінності та подовження тривалості збереження свіжості. У результаті збагачення готових виробів покра-

щуються особливо показники: реологічні характеристики тіста і сенсорні показники. Отримані результати та нові спрямування у цій галузі слугують обґрунтуванням для подальших досліджень і розробок.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Feng W., Ma S., Wang F., Wang X. Effect of black rice flour with different particle sizes on frozen dough and steamed bread quality. *Food Science+Technology?* 2022. Vol. 1. Pp. 235-249.
2. Joanna Kaszuba, Grażyna Jaworska, Barbara Krochmal-Marczak, Barbara Kogut, Piotr Kuźniar. Effect of bran addition on rheological properties of dough and quality of triticale bread. *Food Processing and Preservation?* 2021. Vol. 45. Pp. 1-9.
3. Radiana-Maria Tamba-Berehous, Stelica Cristea, Mioara Negoită, Ciprian Nicolae Popa, Mira Oana Turtoi. Bread making potential assessment of wheatoat composite flours. *Rom Biotechnol Lett?* 2019. Vol. 24(3). Pp. 522-530.
4. Abdullah N., Kumar A. A., Danish G., Khan D., Saikh Mohammad Wabaidur S. M., Altamimi J. Z., Alothman Z. A., Aldayel T. S. Impacts of wheat bran on the structure of the gluten network as studied through the production of dough and factors affecting gluten network. *Food Sci. Technol.* 2022. Vol. 1. Pp. 1-5.
5. Ma, F., Lee, Y. Y., & Baik, B. Bran characteristics influencing quality attributes of whole wheat chinese steamed bread. *Journal of Cereal Science.* 2022. Vol. 79. Pp. 431-439.
6. Benam, N. S., Goli, M., Ardebili, S. M. S., & Vaezshoushtari, N. The quality characteristics of dough and toast bread prepared with wheat flour containing different levels of *Portulaca oleracea* leaf powder. *Food Science and Technology.* 2021. Vol. 12 (2). Pp. 121-132.
7. Sivam, A. S., Sun-Waterhouse, D., Quek, S. Y., & Perera, C. O. Properties of bread dough with added fiber polysaccharides and phenolic antioxidants: a review. *Journal of Food Science.* 2010. Vol. 75 (8). Pp. 163-R174.
8. Anna Fraś, Kinga Gołębiewska, Damian Gołębiewski, Dariusz R. Mańkowski, Danuta Boros, Przemysław Szczówka. Variability in the chemical composition of triticale grain, flour and bread. *Journal of Cereal Science.* 2016. Vol. 1. Pp. 66-72.
9. Cristina Ferrero. Hydrocolloids in wheat breadmaking: A concise review. *Food Hydrocolloids.* 2019. Vol. (1). Pp. 15-22.
10. Sean Jun Leong Ou, Jingying Yu, Weibiao Zhou, Mei Hui Liu. Effects of anthocyanins on bread microstructure, and their combined impact on starch digestibility. *Food Chemistry.* 2021. Vol. 374. Pp. 96-112.
11. Deborah Tufaro, Angela Bassoli, Carola Cappa. Okra (*Abelmoschus esculentus*) Powder Production

and Application in Gluten-Free Bread: Effect of Particle Size. *Food and Bioprocess Technology*. 2022. Vol. 26 (1). Pp. 425-437.

12. Rongbin Cui, Yuchen Fei, Fan Zhu. Physicochemical, structural and nutritional properties of steamed bread fortified with red beetroot powder and their changes during breadmaking process. *Food Chemistry*. 2022. Vol. (1). Pp. 2341-2353.

13. Lara T. G. F. Brites, Ana P. Rebellato, Adriana D. Meinhart, Helena T. Godoy, Juliana A. L. Pallone, Caroline J. Steel. Technological, sensory, nutritional and bioactive potential of pan breads produced with refined and whole grain buckwheat flours. *Food Chemistry*. 2022. Vol. 13. Pp. 333-342.

14. Muhammad Waqas Qazi, Inês Gonçalves de Sousa, Maria Cristiana Nunes, Anabela Raymundo. Improving the Nutritional, Structural, and Sensory Properties of Gluten-Free Bread with Different Species of Microalgae. *Foods*. 2022. Vol. 11 (397). Pp. 1181-1193.

15. Pablo D. Ribotta, AlainLe Bail. Thermo-physical assessment of bread during staling. *LWT - Food Science and Technology*. 2007. Vol. 40 (5). Pp. 879-884.

16. Miaomiao Gu, Tingting Hong, Yongshuai Ma, Jinzhong Xi, Qiyao Zhao, Dan Xu, Yamei Jin, Fengfeng Wu, Xueming Xu. Effects of a commercial peptidase on rheology, microstructure, gluten properties of wheat dough and bread quality. *LWT*. 2022. Vol. 160. Pp. 444-458.

17. Yixuan Liu, Yue Leng, Shensheng Xiao, Yudong Zhang, Wenping Ding, Beibei Ding, Yan Wu, Xuedong Wang, Yang Fu. Effect of inulin with different degrees of polymerization on dough rheology, gelatinization, texture and protein composition properties of extruded flour products. *LWT*. 2022. Vol. 159. Pp. 223-231.

#### REFERENCES:

1. Feng W., Ma S., Wang F., Wang X. (2022), Effect of black rice flour with different particle sizes on frozen dough and steamed bread quality, *Food Science+Technology?*, vol. 1, pp. 235-249.

2. Joanna Kaszuba, Grażyna Jaworska, Barbara Krochmal-Marczak, Barbara Kogut, Piotr Kuźniar (2021), Effect of bran addition on rheological properties of dough and quality of triticale bread, *Food Processind and Preservation?*, vol. 45, pp. 1-9.

3. Radiana-Maria Tamba-Berehous, Stelica Cristea, Mioara Negoită, Ciprian Nicolae Popa, Mira Oana Turtoi (2019), Bread making potential assessment of wheatoat composite flours, *Rom Biotechnol Lett?*, vol. 24(3), pp. 522-530.

4. Abdullah N., Kumar A. A., Danish G., Khan D., Saikh Mohammad Wabaidur S. M., Altamimi J. Z., Alothman Z. A., Aldayel T. S. (2022), Impacts of wheat bran on the structure of the gluten network as studied through the production of dough and factors affecting gluten network, *Food Sci. Technol.*, vol. 1, pp. 1-5.

5. Ma, F., Lee, Y. Y., & Baik, B. (2022), Bran characteristics influencing quality attributes of whole wheat chinese steamed bread, *Journal of Cereal Science*, vol. 79, pp. 431-439.

6. Benam, N. S., Goli, M., Ardebili, S. M. S., & Vaezshoushtari, N. (2021), The quality characteristics of dough and toast bread prepared with wheat flour containing different levels of *Portulaca oleracea* leaf powder, *Food Science and Technology*, vol. 12 (2), pp. 121-132.

7. Sivam, A. S., Sun-Waterhouse, D., Quek, S. Y., & Perera, C. O. (2010), Properties of bread dough with added fiber polysaccharides and phenolic antioxidants: a review, *Journal of Food Science*, vol. 75 (8), pp. 163-R174.

8. Anna Fraś, Kinga Gołębiowska, Damian Gołębiowski, Dariusz R. Mańkowski, Danuta Boros, Przemysław Szczówka (2016), Variability in the chemical composition of triticale grain, flour and bread, *Journal of Cereal Science*, vol. 1, pp. 66-72.

9. Cristina Ferrero (2019), Hydrocolloids in wheat breadmaking: A concise review, *Food Hydrocolloids*, vol. (1), pp. 15-22.

10. Sean Jun Leong Ou, Jingying Yu, Weibiao Zhou, Mei Hui Liu (2021), Effects of anthocyanins on bread microstructure, and their combined impact on starch digestibility, *Food Chemistry*, vol. 374, pp. 96-112.

11. Deborah Tufaro, Angela Bassoli, Carola Cappa (2022), Okra (*Abelmoschus esculentus*) Powder Production and Application in Gluten-Free Bread: Effect of Particle Size, *Food and Bioprocess Technology*, vol. 26 (1), pp. 425-437.

12. Rongbin Cui, Yuchen Fei, Fan Zhu (2022), Physicochemical, structural and nutritional properties of steamed bread fortified with red beetroot powder and their changes during breadmaking process, *Food Chemistry*, vol. (1), pp. 2341-2353.

13. Lara T. G. F. Brites, Ana P. Rebellato, Adriana D. Meinhart, Helena T. Godoy, Juliana A. L. Pallone, Caroline J. Steel (2022), Technological, sensory, nutritional and bioactive potential of pan breads produced with refined and whole grain buckwheat flours, *Food Chemistry*, vol. 13, pp. 333-342.

14. Muhammad Waqas Qazi, Inês Gonçalves de Sousa, Maria Cristiana Nunes, Anabela Raymundo (2022), Improving the Nutritional, Structural, and Sensory Properties of Gluten-Free Bread with Different Species of Microalgae, *Foods*, vol. 11 (397), pp. 1181-1193.

15. Pablo D. Ribotta, AlainLe Bail (2007), Thermo-physical assessment of bread during staling, *LWT - Food Science and Technology*, vol. 40 (5), pp. 879-884.

16. Miaomiao Gu, Tingting Hong, Yongshuai Ma, Jinzhong Xi, Qiyao Zhao, Dan Xu, Yamei Jin, Fengfeng Wu, Xueming Xu (2022), Effects of a commercial peptidase on rheology, microstructure, gluten properties of wheat dough and bread quality, *LWT*, vol. 160, pp. 444-458.

17. Yixuan Liu, Yue Leng, Shensheng Xiao, Yudong Zhang, Wenping Ding, Beibei Ding, Yan Wu, Xuedong Wang, Yang Fu (2022), Effect of inulin with different degrees of polymerization on dough rheology, gelatinization, texture and protein composition properties of extruded flour products, *LWT*, vol. 159, pp. 223-231.

*Стаття надійшла до редакції 19 листопада 2022 року*

УДК 637.5(075.8)

**Ощипок І. М.,**  
him1960@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-5427-3376,  
Researcher ID: F-4641-2019,  
д.т.н., проф., завідувач кафедри харчових технологій,  
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

**Бужанська М. В.,**  
buganskam@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9251-4727,  
Researcher ID: G-2366-2019,  
к.х.н., доц., доцент кафедри харчових технологій,  
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

## **АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ НЕБІЛКОВИХ ІНГРЕДІЄНТІВ У М'ЯСНИХ СИСТЕМАХ З РОЗРОБКОЮ НОВОЇ СТРАВИ**

**Анотація.** Вивчення технології виробництва м'ясних виробів у сучасних умовах направлено на удосконалення їх рецептур із комплексним використанням рослинної сировини. Розглянуті застосування солі в м'ясних продуктах, наслідки зменшення жиру і його замітники, карагенанів, альгінатів, лляної камеді,  $\beta$ -глюкану ячменю. Відображено роль біополімерів, сполучної і структуроутворюючої речовини в технології приготування страв. Представлені нові розробки і використання інгредієнтів та добавок, що дозволяють виробникам урізноманітнити асортимент затребуваної кулінарної продукції та задовольнити попит та пропозицію на неї. Обґрунтоване використання етерифікованих видів крохмалю як рецептурних компонентів у складі харчових продуктів, яке дозволяє інтенсифікувати процес їх приготування, а також розробити й удосконалити технологію запропонованої м'ясної страви. Показано, що вплив гідроколоїдів на показники гелеутворення м'ясних білків відбувається в середовищі міофібрилярних білків, які переважно складаються з міозину й актину та відіграють важливу роль в отриманні бажаної текстури та вологозв'язуючої здатності м'ясних виробів із подрібненої сировини. Це пов'язується з їх здатністю утворювати тривимірні гелі при нагріванні й наступному охолодженні. Нем'ясні інгредієнти при взаємодії з білком м'яса змінюють фізичний стан м'ясної системи або впливають на термічну денатурацію білків м'яса і в кінці змінюють фізичну якість варених м'ясних продуктів, таку як текстура та соковитість. Гідроколоїди мають виразний вплив на утворення протеїнового гелевого матриксу. Тому через розуміння ефективності взаємодії з білком у присутності гідроколоїдів ми матимемо змогу передбачати їх вплив на м'ясо. Оптимальний відсотковий вміст Eugel FSM 85120, яку можливо додавати у м'ясний фарш посічених напівфабрикатів із курячого м'яса, визначали за органолептичними показниками готових виробів. Визначили оптимальний відсотковий вміст Eugel FSM 85120. Для цього виготовили і дослідили показники якості контрольних і дослідних зразків. Як контрольний зразок досліджували посічені напівфабрикати за рецептурою котлет курячих. У дослідних зразках куряче м'ясо замінювали на Eugel FSM 85120 від 0 до 4 % від загальної його кількості.

**Ключові слова:** гідроколоїди, інгредієнти, небілкові, страва, білки, емульгування.

**Oshchypok I. M.,**  
him1960@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-5427-3376,  
Researcher ID: F-4641-2019,  
Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of Food Technologies,  
Lviv University of Trade and Economics, Lviv

**Buzhanska M. V.,**  
buganskam@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9251-4727,  
Researcher ID: G-2366-2019,  
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Food Technologies,  
Lviv University of Trade and Economics, Lviv

## **ANALYSIS OF THE APPLICATION OF NON-PROTEIN INGREDIENTS IN MEAT SYSTEMS WITH NEWLY DEVELOPED DISHES**

**Abstract.** The study of the technology of production of meat products in modern conditions is aimed at improving their recipes with the integrated use of vegetable raw materials. The use of salt in meat products as

*well as the effects of fat reduction and its substitutes, carrageenans, alginates, flax gum,  $\beta$ -glucan barley are revealed. The role of biopolymers, binders and structure-forming substances in cooking technology is reflected. New developments and the use of ingredients and additives are presented, allowing manufacturers to diversify the range of popular culinary products and meet the demand and supply for it. Reasonable use of esterified types of starch as a prescription component in food products, which allows to intensify the process of their preparation, as well as to develop and improve the technology of the proposed meat dish. It has been shown that the effect of hydrocolloids on meat protein gelation parameters occurs in myofibrillar proteins, which mainly consist of myosin and actin and play an important role in obtaining the desired texture and moisture-binding capacity of minced meat products. This is due to their ability to form three-dimensional gels when heated and then cooled. Non-meat ingredients, when interacting with meat protein, alter the physical state of the meat system or affect the thermal denaturation of meat proteins and ultimately alter the physical quality of cooked meat products such as texture and juiciness. Hydrocolloids have a pronounced effect on the formation of the protein gel matrix. Therefore, by understanding the effectiveness of interaction with protein in the presence of hydrocolloids, we will be able to predict their effect on meat. The optimal percentage of Eugel FSM 85120, which can be added to the minced meat of chopped chicken semi-finished products, was determined by the organoleptic characteristics of the finished products. The optimal percentage of Eugel FSM 85120 was determined. For this purpose, the quality indicators of control and test samples were prepared and investigated. As a control sample, the cut semi-finished products were studied according to the recipe of chicken cutlets. In the experimental samples, chicken meat was replaced by Eugel FSM 85120 from 0 to 4% of its total amount.*

**Key words:** hydrocolloids, ingredients, non-protein, food, proteins, emulsification.

**JEL Classification:** L66, O14

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-08>

**Постановка проблеми.** Зміни сучасного способу життя, зростання усвідомлення зв'язку між дієтою і здоров'ям та нові технології обробки харчової сировини призвели до швидкого зростання споживання готового харчування. Нові продукти харчування розробляються з високим вмістом клітковини та з низьким вмістом жиру. Здорові продукти харчування слід виготовляти низькокалорійними з відмінною харчовою якістю. Висококалорійні продукти, такі як жири та олії, можна замінити "структурованою водою" й інуліном. Зокрема, численні продукти з гідроколоїдами спеціально розроблені для використання в якості заміни жиру в їжі. Це забезпечує збільшений попит на гідроколоїди як, наприклад, італійську заправку, яка містить ксантанову камедь як загусник, а майонез "Лайт" містить гуарову і ксантанову камедь як заміники жиру і загущувачі.

Сучасна тенденція використання харчових продуктів зі знизеним або низьким вмістом жиру та харчових продуктів з функціональними інгредієнтами важливіша, ніж раніше. Традиційні м'ясні продукти мають приблизно 20–30 % жирності, що підвищує ризик ожиріння і деякі види важких захворювань, а наявність насичених жирів сприяє утворенню холестерину, який досягає в крові високого рівня і призводить до коронарних захворювань серця [8].

Ковбаси, як і оброблені м'ясні вироби, використовуються в різних культурах у всьому світі. Для отримання бажаного якісного і безпеч-

ного продукту, обґрунтованої рентабельності на виробництві застосовується ряд різноманітних інгредієнтів у необхідних кількостях. Визначальними з них є два фактори, які необхідні для отримання бажаного продукту, це: формування міцної та цілісної структури виробу та водоутримуюча здатність (WHC) [12].

Жир має великий вплив на текстуру, соковитість і смакові відчуття м'ясного виробу. Жир взаємодіє з іншими компонентами, присутніми в м'ясних системах. Це покращує сприйняття споживача та загальний смак [15]. Білки м'яса є емульгуючим чинником у м'ясних системах для виробництва стабільних м'ясних емульсій, м'ясні білки оточують дрібно подрібнені частинки жиру перед приготуванням. Міозин є основним структурним білком для емульгування жирів і WHC. Неполлярні амінокислотні залишки хвоста міозину зв'язуються з жировими клітинами поверхні, а полярні амінокислотні залишки головки міозину будуть приєднувати водну фазу. Таким чином, жир є життєво важливим компонентом для рецептури м'ясних продуктів [13]. Зменшення необхідної кількості жиру може призвести до небажаної текстури (гумова і суха консистенція), неприємного смаку, непридатних сенсорних властивостей та зовнішнього вигляду готового виробу, збільшення часу приготування і зменшення ніжності і соковитості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Застосування солі в м'ясних продуктах,

- NaCl має функціональні властивості, такі як зв'язування водою жиру, консервуючий ефект, регулювання активності води  $a_w$ , і добре впливає на текстурні властивості м'ясних продуктів. Зменшення солі збільшує втрати при готуванні, зменшує термін зберігання, але через прямий взаємозв'язок між споживанням солі і гіпертонією необхідно зменшувати вміст солі в м'ясних продуктах. Щоб компенсувати негативні наслідки зменшення кількості солі, слід додавати інші інгредієнти для поліпшення параметрів текстури та водозв'язуючої здатності м'ясопродуктів. Також заморожування і розморожування негативно впливає на текстуру і зв'язуючі властивості ковбас, особливо знежирених. Це пов'язано з утворенням кристалів льоду, що впливають на внутрішню структуру під час заморожування.

Щоб компенсувати вадливі наслідки зменшення жиру, солі та заморожування і розморожування, розглядається оцінка результатів використання нем'ясних інгредієнтів, таких як гідроколоїди, інулін, на стабільність емульсії, текстуру, зовнішній вигляд і сенсорні властивості нежирних м'ясних продуктів.

Традиційним підходом у даному питанні є часткова заміна жиру за допомогою крохмалю, який, коли розчиняється у воді, створює стабільні термооборотні гелі. М'які гелі, схожі на жир, можна отримати за допомогою конверсійної модифікації до ступеня, необхідного для виробництва термореверсивних, намазувальних гелів. Як правило, 25-30 % твердих речовин, тобто крохмалю у воді, утворюють оптимальну стабільну структуру для жиру.

Замінники жиру нового покоління створені таким чином, щоб краще імітувати комплексні властивості жирів чи олій у певному застосуванні. Їх називають жирами міметиками. Максимізація синергії функціональних інгредієнтів, таких як гідроколоїди, як правило, у поєднанні зі специфічними жировими міметиками крохмалю може означати, що 100 % зменшення жиру є досяжним.

Карагенан – це лінійний аніонний сульфатований полімер галактози та ангідрогалактози, яку екстрагують із червоних морських водоростей; за основної фракції карагенана капша (термооборотне крихке гелеутворення), йота (термооборотне еластичне гелеутворення) і лямбда (загусник, не гелеутворюючий). Він широко використовується в харчовій промисловості, наприклад у м'ясних консервах, знежирених продуктах (сосисках) через його желуючі власти-

вості, властивості загущувача і водозв'язування. Додавання до 2 % карагенану (CGN) до міофібрилярних білків не є достатньо ефективним при температурі термічного переходу (термічна денатурація білка) і викликає незначні зміни в термо-стабільності, що свідчить про відсутність взаємодії між CGN і білком, але в присутності 2 % солі, змінюючи йонну силу, впливає на пік переходу білків [7]. Таким чином, ефекти CGN залежать від йонної сили.

Альгінат – це поліуран, отриманий із клітинної стінки деяких бурих водоростей і бактерій. Альгінати в основному є лужними або лужноземельними солями альгінової кислоти; натрієвої солі, які найбільш широко використовуються в харчових продуктах. Єдина інша похідна альгінової кислоти, яка використовується у виробництві харчових продуктів, – це альгінат пропіленгліколю або PGA [6]. Він утворює термооборотний гель, який не плавиться при нагріванні. Оцінка термостабільності продемонстрована на стабільності білково-альгінатної суміші. Альгінат знижує температуру теплового переходу, коли додаються до яловичини неочищений міофібрилат, саркоплазматичні та сполучнотканинні білки. Цим підтверджується припущення, що альгінат змінює агрегатний стан білка і це впливає на консистенцію м'ясних продуктів.

Ляна камедь (Харчові волокна, такі як клітковина рисових висівок, які були використані в м'ясних продуктах). Вивчена їх дія в кількості (0,1, 0,5 і 1) при тепловому гелеутворенні в модельних системах із м'ясним білком. Виявлено, що рисові висівки впливають на WHC, колір і текстуру солерозчинного білкового гелю м'яса та розчинність міофібрилярного білка. Дослідження дійсної в'язкості модельних систем показало, що клітковина рисових висівок (0,1, 0,5 і 1 %) збільшує максимальне значення в'язкості (зв'язана уявна в'язкість зі стабільною емульсією). Результати показують, що такий ефект пов'язаний тільки з рисовими висівками і, ймовірно, без взаємодії між м'ясним білком і клітковиною рисових висівок.

$\beta$ -глюкан ячменю (BG) є некрохмалистим полісахаридом, який в основному складається з лінійного полісахариду (1 $\rightarrow$ 3), (1 $\rightarrow$ 4)- $\beta$ -D-глюкану. Він може використовуватись як заміник жиру через його природну високу в'язкість. Йому властивий потенціал зв'язування води і стабілізатора піни та емульсій. DSC (диференційна скануюча калориметрія) була використана при вимірюванні для вивчення дії карбоксиметилу

целюлози (СМС) і ВВ на білковій системі м'яса. Було продемонстровано, що 0,8 %  $\beta$ -глюкану збільшує кількість енергії, необхідної для денатурації білка. Це показує скануюча електронна мікроскопія (SEM). ВВ не вміщується в формування білкового матриксу, але СМС інгібує утворення сильного білкового матриксу, тому він підвищує втрати м'ясних продуктів при термічній обробці. Однак СМС підвищував ВНС, а 0,8 % ВВ її знижує. Це вказує на те, що СМС є ефективною при зв'язуванні води при більш низьких температурах, і це може заважати білково-жировим взаємодіям у нагрітій білковій матриці.

**Постановка завдання.** Актуальним питанням сьогодення є вивчення сучасної технології виробництва м'ясних виробів із удосконаленням виготовлення виробів за різною рецептурою з комплексним використанням рослинної сировини. Для отримання нових характеристик м'ясних виробів застосовуються білкові препарати рослинного і тваринного походження, а також небілкові харчові інгредієнти. Потреба у виробництві м'ясних виробів із використанням небілкових харчових інгредієнтів постійно зростає. У технології приготування страв біополімери відіграють роль сполучної і структуроутворюючої речовини. На сьогодні постійно збільшується попит на використання гідроколоїдів. Застосовуються нові підходи у вирішенні завдань підвищення конкурентоздатності м'ясних виробів. З розширенням асортименту м'ясної продукції потреба у використанні рослинної сировини значно розширюється. Тому виникає потреба в розробці і використанні нових інгредієнтів та добавок небілкового походження, які дозволять урізноманітнити асортимент та задовольнити попит у затребуваній продукції та розширенні пропозиції на сьогочасну кулінарну продукцію. Обґрунтування використання етерифікованих видів крохмалю як рецептурних компонентів у складі харчових продуктів дозволить інтенсифікувати процес їх приготування, а також розробити й удосконалити технологію розробленої м'ясної страви.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Гідроколоїди - це білки або полісахариди в деяких випадках із функціональними властивостями, які можна успішно використати як загущувачі, гелеутворювачі, стабілізатори, утворювачі плівки, диспергатори та модифікатори текстури.

Вплив гідроколоїдів на показники гелеутворення м'ясних білків відбувається в середовищі міофібрилярних білків (МП), які переважно складаються з міозину й актину і відіграють важ-

ливу роль в отриманні бажаної текстури та ВНС м'ясних виробів із подрібненої сировини, наприклад ковбас. Це пов'язано з їх здатністю виробляти тривимірні гелі при нагріванні і наступному охолодженні. Гелеутворення з м'язового білка включає часткову денатурацію з подальшою постійною агрегацією голівок міозину при утворенні дисульфідних зв'язків і спіраль-спірального переходу хвостової частини молекул у результуючу тривимірну зшити мережу. На утворення тривимірних гелів впливають різні фактори, такі як рН, концентрація солі та небілкові полімерні інгредієнти.

Нем'ясні інгредієнти при взаємодії з білком м'яса змінюють фізичний стан м'ясної системи або впливають на термічну денатурацію білків м'яса і в кінці змінюють фізичну якість варених м'ясних продуктів, таку як текстура та соковитість. Гідроколоїди мають виразний вплив на утворення протеїнового гелевого матриксу. Тому через розуміння ефективності взаємодії з білком у присутності гідроколоїдів ми матимемо змогу передбачати їх вплив на м'ясо.

Оптимальний відсотковий вміст Eugel FSM 85120, яку можливо додавати у м'ясний фарш посічених напівфабрикатів із курячого м'яса, визначали за органолептичними показниками готових виробів. З цією метою виготовляли і досліджували показники якості контрольних і дослідних зразків. Як контрольний зразок досліджували посічені напівфабрикати за рецептурою котлет курячих.

У дослідних зразках частину курячого м'яса замінювали на Eugel FSM 85120 від 0 до 4 % до загальної кількості курячого м'яса та визначали органолептичні показники якості (табл. 1). Фарш для контрольних зразків готували змішуванням компонентів за рецептурою.

Для дослідних зразків у фаршмішалку додавали фарш з курячого м'яса, Eugel FSM 85120 і змішували протягом 2 хвилин. Потім додавали усі компоненти згідно з рецептурою, змішували і витримували протягом 30 хвилин для дозрівання та повного розподілу компонентів в об'ємі фаршу. Органолептичну оцінку контрольного та розроблених зразків визначали за 9-бальною системою (рис. 1).

Результати органолептичних показників якості показують, що найраціональніше без практичного зниження органолептичних показників у рецептурі посічених напівфабрикатів замінювати до 3 % м'ясного фаршу модифікованим крохмалем (зразок 4), при цьому якість

Таблиця 1

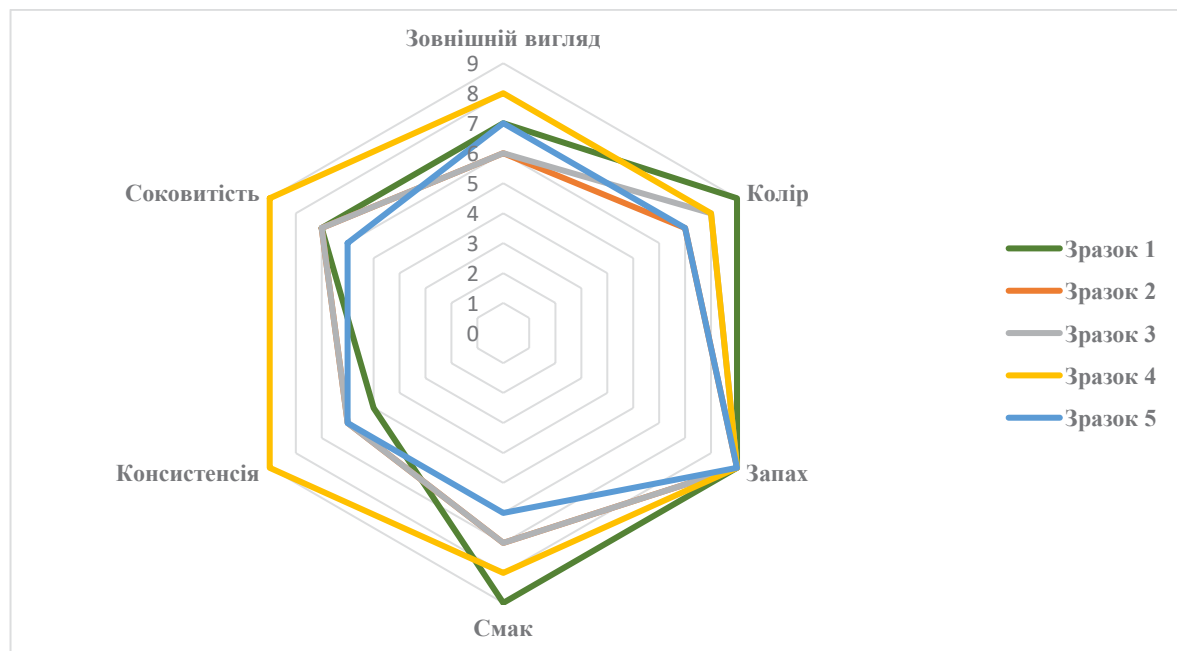
**Органолептичні показники дослідних зразків посічених напівфабрикатів із курячого м'яса і крохмалю Eugel FSM 85120**

№ зразка	Вміст, %	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція	Соковитість	Загальна оцінка
Зразок 1	0	8	9	9	9	8	8	8,5
Зразок 2	1	6	7	9	7	6	7	7,0
Зразок 3	2	6	8	9	7	6	7	7,2
Зразок 4	3	8	8	9	8	9	9	8,5
Зразок 5	4	7	7	9	6	6	6	6,8

Таблиця 2

**Рецептура “Котлети курячі особливі”**

Компоненти рецептури	Вміст сировини, кг (на 100 кг готового продукту)
1. Куряче м'ясо	62,0
2. Крохмаль модифікований	3,0
3. Хліб з пшеничного борошна	10,0
4. Меланж	4,0
5. Сіль	1,2
6. Перець чорний	0,1
7. Сухарі панірувальні	4,0
8. Вода питна	15,7



**Рис. 1. Профілограма сенсорної оцінки дослідних зразків посічених напівфабрикатів із курячого м'яса і крохмалю Eugel FSM 85120**

дослідного зразка була визначена як “добра”. За результатами проведених досліджень розроблена та апробована рецептура посічених напівфабрикатів із курячого м'яса з додаванням модифікованого крохмалю (табл. 2), яка відповідає вимогам

органолептичних показників та вимогам щодо вмісту харчової добавки в фаршевій суміші.

Якість посічених напівфабрикатів порівнювали з вимогами нормативно-технічної документації (табл. 3). Таким чином, за результатами проведених

**Органолептичні і фізико-хімічні показники якості січених напівфабрикатів  
“Котлети курячі особливі”**

№	Найменування показника	Характеристика зразків	
		Контрольного (із вмістом крохмалю кукурудзяного ТМ “Август”, ДСТУ 4437:2005)	Досліджуваного (із вмістом крохмалю модифікованого кукурудзяного Eugel FSM 85120)
1	Зовнішній вигляд	Форма виробу овальна, поверхня рівномірно покрита паніровкою, краї рівні не ламані	
2	Вигляд при розрізі	Компоненти фаршу однорідні	
3	Колір (для сирих н/ф)	Рожевий	Світло-рожевий
4	Запах і смак (для сирих н/ф)	Запах доброякісної сировини	
5	Запах і смак (для готового продукту)	Приємний аромат і смак	Приємний аромат і смак
6	Консистенція (для готового продукту)	Соковита, однорідна, некрихка	
7	Масова частка вологи, %	64	66

досліджень було зроблено висновок, що внесення до 3 % МК дозволяє: отримати посічені напівфабрикати високої якості, знизити їх вартість за рахунок зменшення ціни, використавши Eugel FSM 85120 у співвідношенні 3 % до курячого м'яса.

Споживання продуктів з м'яса птиці зростає в багатьох країнах, що викликано розробкою популярного і цінного продукту, відомого як курячий нагетс. Під час смаження нагетса у фритюрі тепло переноситься з оточуючої олії до внутрішньої частини продукту, таким чином, змінюються структурні властивості покриття важливої функції в поглинанні олії. Гідроколоїди, які використовуються в системі підводу тепла, відіграють роль функціональної компоненти для покращення ефективної липкості поверхні та зменшення поглинання олії.

Термостабільність білків м'яса стегенця (червоне м'ясо) і м'яса курячої грудки (білого м'яса) досліджувалася наявністю CGN та CGN/NaCl. Різні типи карагану показали дуже незначний його кількісний вплив на білки м'язів птиці. У присутності солі (2,5 %) CGN значно впливає на стабільність білка. Цей ефект був різним для червоного та білого м'яса, ймовірно, через їх структурну і фізико-хімічну відмінності [5]. Щоб зрозуміти показники CGN в м'ясному білку утвореної системи, вплив карагану на солерозчинний білок м'яса (SSMP), досліджувалася модельна система CGN-білок. Капса та йота-карагенан покращили міцність гелю й утримання вологи SSMP. Оцінка ефективності карагану в присутності стабілізуючих/дестабілізуючих реагентів та властивості мікроструктури показала відсутність молекулярної взаємодії і покращення затримки води, що може бути пов'язане

з самим по собі караганом [7]. Досліджений вплив карагану на желеутворення солерозчинного білка м'яса виявив, що збільшення міцності гелю і WHC не було пов'язане з взаємодією CGN-білок. Гелева структура була утворена білком без участі CGN. CGN був представлений в інтерстиціальних просторах м'ясної білкової структури, він зв'язується з водою і утворює гель при охолодженні [17]. Згідно з результатами досліджень ефект від карагану в білкових системах м'яса не пов'язаний із взаємодією CGN-білок.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Результати фізико-хімічних досліджень показують, що при додаванні модифікованого крохмалю важливі показники модельних фаршевих систем поліпшуються, але консистенція фаршу стає більш щільною, що потребує коректування кількості вологи, яка додається при виготовленні фаршу, і властивостей небілкових інгредієнтів.

На підставі характеристик гелю з частинками інуліну слід дослідити, що інулін функціонує як замітник жиру, але тільки в системах на водній основі. Коли концентрація перевищує 15 %, інулін має здатність утворювати гель або крем, демонструючи відмінну жироподібну текстуру. Цей інуліновий гель є ідеальним заміником жиру, що надає різноманітні можливості в широкому асортименті продуктів. Частинки інуліну, диспергованого у водній фазі будь-якої харчової системи, сприятимуть кремopodobності м'ясопродуктів. Інулін легко обробляється і забезпечує відчуття жирності в роті, чудові властивості плавлення, а також стабільність заморожування-розморожування, без будь-яких неприємних присмаків.



**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Бужанська М. В., Ощипок І. М. Фізико-хімічні властивості крохмалю та крохмалепродуктів як перевага їхнього використання в харчовій промисловості. *Наукові праці НУХТ*. 2022. Т. 28. № 1. С. 145-153.

2. Ощипок І. М., Бужанська М. В. Технологія хімічного синтезу модифікованих крохмалів харчової промисловості. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету*. Львів : Видавництво ЛТЕУ, 2021. Вип. 25. 178 с. (Технічні науки). С. 82-88.

3. Бужанська М. В., Ощипок І. М., Бендина В. Ю. Гідрофільні властивості гідроколідів – основа використання їх у харчовій промисловості. *Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції “Технології харчових продуктів і комбікормів”* (Одеса, 21-24 вересня 2021 р.) / Одеська нац. акад. харч. технологій. Одеса : ОНАХТ, 2021. 60 с.

4. Свляш В. В. Розробка науково обґрунтованих технологій продукції підвищеної харчової цінності з використанням структуроутворювачів різного походження. *Наукові праці НУФТ*. 2017. 23(5). Ч. 1. 115-123.

5. Amako, D. E. and Xiong, Y. L. (2001). Effects of carrageenan on thermal stability of proteins from chicken thigh and breast muscles. *Food Research International* 34 (2): 247-253.

6. Bixler, H. J. and Porse, H. 2011. A decade of change in the seaweed hydrocolloids industry. *Journal of Applied Phycology* 23 (3): 321-335.

7. DeFreitas, Z., Sebranek, J., Olson, D. and Carr, J. (1997a). Carrageenan effects on thermal stability of meat proteins. *Journal of Food Science* 62 (3): 544-547.

8. Gök, V., Akkaya, L., Obuz, E. and Bulut, S. (2011). Effect of ground poppy seed as a fat replacer on meat burgers. *Meat Science* 89 (4): 400-404.

9. Junqueira L. A., Amaral T. N., Leite O. N., Prado M. E. T., Resende J. V. (2018). Rheological behavior and stability of emulsions obtained from *Pereskia aculeata* Miller via different drying methods. *International Journal of Food Properties*. 21. (1). 21-35. URL: <https://doi.org/10.1080/10942912.2018.1437177>.

10. Khalil H. P. S. Abdul, Lai T. K., Tye Y. Y., Rizal S., Chong E. W. N., Yap S. W., Hamzah A. A., Fazita M. R. Nurul., Paridah M. T. (2018). A review of extractions of seaweed hydrocolloids: Properties and applications. *Express Polymer Letters*. 12 (4). 296-317. URL: <https://doi.org/10.3144/expresspolymlett.2018.27>.

11. Manoli T., Nikitchina T., Menchinska A., Cui Z., Barysheva Y. (2021). The potential of uronide hydrocolloids for the formation of sensory characteristics of health products from hydrobionts. *Food Science & Technology*. 15(2). 42-49. URL: <https://doi.org/10.15673/fst.v15i2.2111>.

12. Savadkoobi, S., Hoogenkamp, H., Shamsi, K. and Farahnaky, A. (2014). Color, sensory and textural attributes of beef frankfurter, beef ham and meat-free sausage containing tomato pomace. *Meat Science* 97 (4): 410-418.

13. Sorapukdee, S., Kongtasorn, C., Benjakul, S. and Visessanguan, W. (2013). Influences of muscle composition and structure of pork from different breeds on stability and textural properties of cooked meat emulsion. *Food Chemistry* 138 (2): 1892-1901.

14. Teimouri S., Abbasi S., Scanlon M. G. (2018). Stabilisation mechanism of various inulins and hydrocolloids: Milk-sour cherry juice mixture. *International Journal of Dairy Technology*. 71(1). 208-215. URL: <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12376>.

15. Tobin, B. D., O’Sullivan, M. G., Hamill, R. M. and Kerry, J. P. (2013). The impact of salt and fat level variation on the physicochemical properties and sensory quality of pork breakfast sausages. *Meat Science* 93 (2): 145.

16. Vanier N. L., El Halal S. L. M., Dias A. R. G. (2017). Molecular structure, functionality and applications of oxidized starches: A review. *Food Chemistry*. 221. 1546-1559. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.10.138>.

17. Verbeken, D., Neirinck, N., Van Der Meeren, P. and Dewettinck, K. 2005. Influence of κ-carrageenan on the thermal gelation of salt-soluble meat proteins. *Meat Science* 70 (1): 161-166.

18. Ward K. A., Prentice A., Kuh D. L., Adams J. E., Ambrosini G. L. (2016). Life course dietary patterns and bone health in later life in a British birth cohort study. *J Bone Miner Res*. 31. 1167-1176. URL: <https://doi.org/10.1002/jbmr.2798>.

19. Yan H., Zhengbiao G. U. (2010). Morphology of modified starches prepared by different methods. *Food Research International*. Vol. 43(3). 767-772. URL: <https://doi.org/10.1080/07373937.2013.815627>.

20. Yuk G., Hwang S., Lee J. (2017). Enhanced stability of crude protease from kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) by adding hydrocolloid for organic processed food uses. *Food Biotechnology*. 31(3). 162-176. URL: <https://doi.org/10.1080/08905436.2017.1331451>.

**REFERENCES:**

1. Buzhans'ka, M. V. and Oschypok, I. M. (2022), Fyzyko-khimichni vlastyvoosti krokhmalu ta krokhmaleproduktiv yak perevaha ikhn'oho vykorystannia v kharchovij promyslovosti, *Naukovi pratsi NUKhT*, T. 28, № 1, s. 145-153.

2. Oschypok, I. M. and Buzhans'ka, M. V. (2021), Tekhnolohiia khimichnoho syntezu modyfikovanykh krokhmaliv kharchovoi promyslovosti, *Visnyk L'vivs'koho torhovel'no-ekonomichnoho universytetu*, Vydavnytstvo LTEU, L'viv, vyp. 25, 178 s. (Tekhnichni nauky), s. 82-88.

3. Buzhans'ka, M. V. Oschypok, I. M. and Bendyna, V. Yu. (2021), Hidrofil'ni vlastyivosti hidrokolidiv - osnova vykorystannia ikh u kharchovij promyslovosti, *Zbirnyk tez dopovidej Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii "Tekhnolohii kharchovykh produktiv i kombikormiv"* (Odesa, 21-24 veresnia 2021 r.) / Odes'ka nats. akad. kharch. Tekhnolohij, ONAKhT, Odesa, 60 s.
4. Yevlash, V. V. (2017), Rozrobka naukovykh obgruntovanykh tekhnolohij produktsii pidvyschenoi kharchovoi tsinnosti z vykorystanniam strukturuvoriuvachiv riznoho pokhodzhennia, *Naukovi pratsi NUFT*, 23(5), Ch. 1, 115-123.
5. Amako, D. E. and Xiong, Y. L. (2001), Effects of carrageenan on thermal stability of proteins from chicken thigh and breast muscles, *Food Research International* 34 (2): 247-253.
6. Bixler, H. J. and Porse, H. (2011), A decade of change in the seaweed hydrocolloids industry, *Journal of Applied Phycology* 23 (3): 321-335.
7. DeFreitas, Z., Sebranek, J., Olson, D. and Carr, J. (1997a), Carrageenan effects on thermal stability of meat proteins, *Journal of Food Science* 62 (3): 544-547.
8. Gök, V., Akkaya, L., Obuz, E. and Bulut, S. (2011), Effect of ground poppy seed as a fat replacer on meat burgers, *Meat Science* 89 (4): 400-404.
9. Junqueira, L. A. Amaral, T. N. Leite, O. N. Prado, M. E. T. Resende, J. V. (2018), Rheological behavior and stability of emulsions obtained from *Pereskia aculeata* Miller via different drying methods, *International Journal of Food Properties*, 21. (1). 21-35, available at: <https://doi.org/10.1080/10942912.2018.1437177>.
10. Khalil H. P. S. Abdul, Lai T. K., Tye Y. Y., Rizal S., Chong E. W. N., Yap S. W., Hamzah A. A., Fazita M. R. Nurul., Paridah M. T. (2018), A review of extractions of seaweed hydrocolloids: Properties and applications, *Express Polymer Letters*, 12 (4). 296-317, available at: <https://doi.org/10.3144/express-polymlett.2018.27>.
11. Manoli T., Nikitchina T., Menchinska A., Cui Z., Barysheva Y. (2021), The potential of uronide hydrocolloids for the formation of sensory characteristics of health products from hydrobionts, *Food Science & Technology*, 15(2), 42-49, available at: <https://doi.org/10.15673/fst.v15i2.2111>.
12. Savadkoochi, S., Hoogenkamp, H., Shamsi, K. and Farahnaky, A. (2014), Color, sensory and textural attributes of beef frankfurter, beef ham and meat-free sausage containing tomato pomace, *Meat Science* 97 (4): 410-418.
13. Sorapukdee, S., Kongtasorn, C., Benjakul, S. and Visessanguan, W. (2013), Influences of muscle composition and structure of pork from different breeds on stability and textural properties of cooked meat emulsion, *Food Chemistry* 138 (2): 1892-1901.
14. Teimouri S., Abbasi S. and Scanlon, M. G. (2018), Stabilisation mechanism of various inulins and hydrocolloids: Milk-sour cherry juice mixture, *International Journal of Dairy Technology*, 71(1), 208-215, available at: <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12376>.
15. Tobin, B. D., O'Sullivan, M. G., Hamill, R. M. and Kerry, J. P. (2013), The impact of salt and fat level variation on the physiochemical properties and sensory quality of pork breakfast sausages, *Meat Science* 93 (2): 145.
16. Vanier, N. L. El Halal, S. L. M. and Dias, A. R. G. (2017), Molecular structure, functionality and applications of oxidized starches: A review, *Food Chemistry*, 221. 1546-1559, available at: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.10.138>.
17. Verbeken, D., Neirinck, N., Van Der Meeren, P. and Dewettinck, K. (2005), Influence of  $\kappa$ -carrageenan on the thermal gelation of salt-soluble meat proteins, *Meat Science* 70 (1): 161-166.
18. Ward, K. A. Prentice A. Kuh, D. L. Adams, J. E. Ambrosini, G. L. (2016), Life course dietary patterns and bone health in later life in a British birth cohort study, *J Bone Miner Res*, 31. 1167-1176, available at: <https://doi.org/10.1002/jbmr.2798>.
19. Yan H. and Zhengbiao G. U. (2010), Morphology of modified starches prepared by different methods, *Food Research International*, vol. 43(3), 767-772, available at: <https://doi.org/10.1080/07373937.2013.815627>.
20. Yuk G., Hwang S. and Lee J. (2017), Enhanced stability of crude protease from kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) by adding hydrocolloid for organic processed food uses, *Food Biotechnology*, 31(3), 162-176, available at: <https://doi.org/10.1080/08905436.2017.1331451>.

*Стаття надійшла до редакції 03 листопада 2022 року*

УДК 663.916.5:635.657

**Погарська В. В.,**

*viktoria.pogarskaya@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-8031-5210, Researcher ID: H-4456-2018, д.т.н., проф., професор, завідувач кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні імені Р.Ю. Павлюк, лауреат Державної премії України, Державний біотехнологічний університет, м. Харків*

**Юр'єва О. О.,**

*olyaureva@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3688-8596, к.т.н., доцент кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні імені Р.Ю. Павлюк, Державний біотехнологічний університет, м. Харків*

**Погарський О. С.,**

*valve310@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8714-9518, к.т.н., доцент кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні імені Р.Ю. Павлюк, Державний біотехнологічний університет, м. Харків*

**Лосєва С. М.,**

*sveta33loseva@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1112-6616, ст. викладач кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні імені Р.Ю. Павлюк, Державний біотехнологічний університет, м. Харків*

## **КАРОТИНОЇДНІ ТА АНТОЦΙΑНОВІ НАЧИНКИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ВАФЕЛЬНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ОЗДОРОВЧОГО СПРЯМУВАННЯ**

**Анотація.** Робота присвячена розробці каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодоовочевої сировини, прянощів, горіхів та розробці з їх використанням нового покоління вафельних кондитерських виробів оздоровчого спрямування. Як інновацію при отриманні нових видів начинок використано розроблені та запропоновані авторами натуральні рослинні добавки в формі дрібнодисперсних порошків, кріопюре, які є джерелом БАР (L-аскорбінової кислоти,  $\beta$ -каротину, антоціанових барвних речовин, фенольних сполук, дубильних речовин), не містять шкідливих харчових домішок та виступають в складі начинок як натуральні барвники, ароматизатори, загушувачі.

Вивчено якість каротинвмісних овочів, натуральних прянощів, антоціанвмісної сировини та отриманих із застосуванням методів глибокої переробки добавок із них у формі дрібнодисперсних порошків і кріопюре. Контроль якості вихідної плодоовочевої сировини, натуральних прянощів та отриманих із них добавок в формі дрібнодисперсних порошків та кріопюре проводили за фізико-хімічними показниками та вмістом БАР (L-аскорбінової кислоти,  $\beta$ -каротину, антоціанових речовин, фенольних сполук, дубильних речовин та ін.) з використанням сучасних методів. Доведено доцільність використання плодоовочевих добавок у формі дрібнодисперсних порошків та кріопюре як натуральних барвників, збагачувачів рослинними БАР, ароматизаторів і консервантів при отриманні каротиноїдних та антоціанових начинок у нові види вафельних кондитерських виробів.

Запропоновано, науково обґрунтовано та розроблено рецептури нового покоління вафельних кондитерських виробів, які мають оздоровче спрямування, за рахунок вмісту в їх складі рослинних фітокомпонентів, що досягається шляхом використанням при їх виробництві нових видів каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодоовочевої сировини, прянощів, горіхів, що отримані із застосуванням як інновації натуральних рослинних добавок в формі дрібнодисперсних порошків, кріопюре, які відрізняються значним вмістом БАР (L-аскорбінової кислоти,  $\beta$ -каротину, антоціанових барвних речовин, фенольних сполук, дубильних речовин), не містять в своєму складі шкідливих харчових домішок. За вмістом БАР отримані вафельні кондитерські вироби перевищують аналоги та призначені для оздоровчого харчування населення України.

**Ключові слова:** переробка плодів та овочів, начинки для кондитерських виробів, кріопюре, дрібнодисперсні добавки, плодоовочева сировина, БАР, оздоровчі продукти.

**Pogarskaya V. V.,**

*viktoria.pogarskaya@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-8031-5210, Researcher ID H-4456-2018, Doctor of Engineering, Professor, Professor, Head of Department of Food Technologies of Fruit, Vegetable and Milk Processing and Innovations in Health Nutrition named after R. Yu. Pavlyuk, the State Prize Laureate of Ukraine, State Biotechnological University, Kharkiv*

**Yurieva O. O.,**

*olyaureva@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3688-8596, Ph.D., Associate Professor of the Department of Food Technologies of Fruit, Vegetable and Milk Products and Innovations in Health Nutrition named after R. Yu. Pavlyuk, State Biotechnological University, Kharkiv*

**Pogarskiy O. S.,**

*valve310@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8714-9518, Ph.D., Associate Professor of the Department of Food Technologies of Fruit, Vegetable and Milk Products and Innovations in Health Nutrition named after R. Yu. Pavlyuk, State Biotechnological University, Kharkiv*

**Loseva S. M.,**

*sveta33loseva@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1112-6616, Senior Lecturer of the Department of Food Technologies of Fruit, Vegetable and Milk Products and Innovations in Health Nutrition named after R. Yu. Pavlyuk, State Biotechnological University, Kharkiv*

## **CAROTINOID AND ANTHOCYAN FILLINGS FOR OBTAINING A NEW GENERATION OF HEALTHY CONFECTIONERY WAFERS**

**Abstract.** *The work is devoted to the development of carotenoid and anthocyanin fillings based on natural fruit and vegetable raw materials, spices, nuts, and the development of a new generation of health-oriented wafer confectionery products using them. As an innovation in obtaining new types of fillings, natural plant additives developed and proposed by the authors were used in the form of finely dispersed powders, cryopure, which are a source of BAS (L-ascorbic acid,  $\beta$ -carotene, anthocyanin dyes, phenolic compounds, tannins), not contain harmful food additives and act as part of fillings as natural dyes, flavorings, thickeners. The quality of carotene-containing vegetables, natural spices, anthocyanin-containing raw materials and their additives obtained using deep processing methods in the form of fine powders and cryopure was studied.*

*The quality control of raw fruit and vegetable raw materials, natural spices and additives obtained from them in the form of finely dispersed powders and cryopure was carried out according to physicochemical indicators and the content of BAS (L-ascorbic acid,  $\beta$ -carotene, anthocyanin substances, phenolic compounds, tannins, etc.) using modern methods. The expediency of using fruit and vegetable additives in the form of finely dispersed powders and cryopure as natural dyes, plant BAS enrichers, flavorings and preservatives in the preparation of carotenoid and anthocyanin fillings in new types of wafer confectionery has been proven.*

*The recipes of a new generation of wafer confectionery products, which have a health-improving orientation, due to the content of plant phytochemicals in their composition, which is achieved by using new types of carotenoid and anthocyanin fillings based on natural fruit and vegetable raw materials, spices, nuts, obtained with the use of innovative natural plant additives in the form of finely dispersed powders, cryopures, which are characterized by a significant content of BAS (L-ascorbic acid,  $\beta$ -carotene, anthocyanin dyes, phenolic compounds, tannins), do not contain harmful food additives. In terms of BAS content, the obtained wafer confectionery products exceed analogues and are intended for healthy nutrition of the population of Ukraine.*

**Key words:** processing of fruits and vegetables, fillings for confectionery products, cryopure, finely dispersed additives, raw fruit and vegetables, BAS, health products.

**JEL Classification:** L 66

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-09>

**Постановка проблеми.** Харчування є одним із головних чинників, від яких залежить здоров'я та працездатність населення. На сьогодні в міжнародній практиці все більшим попитом користуються продукти, що спрямовані на підтримку здоров'я та зміцнення імунітету, до складу яких входять, насамперед, біологічно активні речовини (БАР) натуральної рослинної сировини:  $\beta$ -каротин, антоціанові барвні речовини, L-аскорбінова кислота, фенольні сполуки, дубильні речовини, пектинові речовини, харчові волокна, мікроелементи тощо [1, с. 10; 2, с. 141]. Дефіцит таких речовин в раціонах харчування призводить до зменшення активності імунної системи, зниження працездатності, підвищення рівню серцево-судинних, онкологічних, інших захворювань [3, с. 29; 4, с. 3-8]. Одним із ефективних способів забезпечення населення необхідною кількістю БАР є включення в раціони харчування оздоровчих продуктів [5, с. 15]. До числа таких продуктів, поряд зі свіжими плодами, ягодами, овочами, натуральними прянощами, прямими овочами, нетрадиційною лікарською сировиною відносять натуральні рослинні добавки з неї в формі порошків, паст, екстрактів, заморожених продуктів, концентратів, отриманих з використанням інноваційних технологій, які дають змогу зберегти якість вихідної (свіжої) сировини за вмістом БАР та традиційні продукти харчування з їх використанням [6, с. 62].

Перспективними продуктами для збагачення є вафельні кондитерські вироби з жировими та фруктовими начинками, які не зважаючи на низький вміст БАР та високу калорійність обумовлену вмістом жирів та цукру, традиційно користуються попитом населення різних вікових груп [8, с. 42] за рахунок низької вартості та високих смакових властивостей.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проведений аналіз даних літератури показав, що головним недоліком вафельних кондитерських виробів є висока калорійність за рахунок значної кількості в складі продукту цукру та жирів, низький вміст БАР, а також наявність шкідливих для здоров'я синтетичних домішок [8, с. 43]. Низький вміст БАР пояснюється застосуванням як рецептурних компонентів в складі начинок виготовлених за традиційними технологіями джемів, повидла, подварок – натуральних рослинних добавок, при виробництві яких відбуваються значні втрати цілющих БАР свіжих плодів та овочів, які можуть досягати 80% [9, с.84]. Але на сьогоднішній день змінилися вимоги до продуктів

харчування, а також до ласощів. Все більше користуються попитом оздоровчі продукти, що містять в своєму складі натуральні корисні БАР та містять мало цукру, жиру, харчових добавок [7, с. 84]. У зв'язку з цим, актуальною є розробка нового покоління вафельних кондитерських виробів оздоровчого спрямування, що відрізняються високим вмістом корисних БАР, зокрема вітамінів, антиоксидантів – речовин, що сприяють зміцненню імунітету, детоксикації організму людини від дії різних шкідливих домішок, що потрапляють в організм під впливом шкідливих факторів довкілля, неякісної їжі, тощо [10, с. 6]. Це стало можливим за рахунок застосування як інновації при виробництві начинок для вафельних кондитерських виробів запропонованих авторами роботи добавок із рослинної сировини, що відрізняються унікальним комплексом БАР. Добавки отримані за інноваційними технологіями заснованими на застосуванні процесів глибокої переробки плодовоовочевих сировини з отриманням із неї добавок з високим вмістом БАР в легкозасвоюваній формі, що виступають при виготовленні нових видів продуктів одночасно як натуральні барвники – збагачувачі БАР, ароматизатори, барвники, загусники та гелеутворювачі [7, с. 35, 11, с. 235; 12, с. 244].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Робота присвячена розробці нового покоління вафельних кондитерських виробів оздоровчого спрямування з високим вмістом БАР отриманих із застосуванням каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодовоовочевої сировини, прянощів, квітів каркаде, горіхів, розробка рецептур яких також входила в завдання роботи.

Розроблено рецептури двох видів начинок з високим вмістом БАР: солоні каротиноїдні (жирові) начинки – зі зниженим вмістом жиру та антоціанові (фруктові) начинки – зі зниженим вмістом цукру. Як збагачуючі рецептурні компоненти та натуральні барвники при отриманні каротиноїдних начинок запропоновано використовувати три види дрібнодисперсних порошків: із каротинвмісної рослинної сировини (перцю солодкого, томатів, моркви), а також із натуральних прянощів (базиліку, перцю чорного меленого та перцю духмяного). При отриманні антоціанових начинок як натуральні барвники – збагачувачі було використано два види добавок: в формі криюпоре з ягід журавлини та чорноплідної горобини, а також в формі порошку із каркаде (суданської троянди). Як збагачуючі добавки-барвники для першого виду начинок (солоних

каротиноїдних), що одночасно слугували джерелом каротину, вітаміну С, фенольних сполук та інших БАР, було використано дрібнодисперсні порошки сублімаційного сушіння з перцю солодкого, томатів та моркви, отримані за допомогою криогенного «шокового» заморожування (КШЗ) та дрібнодисперсного подрібнення. Останні за вмістом комплексу БАР, завдяки залученій технології їх виробництва, мають більш високі технологічні та поліпшені (у декілька раз) порівняно з традиційними добавками (пюре, джемами, підварками, варенням) споживчі властивості, та за рахунок вмісту БАР мають оздоровче спрямування. Для отримання другого виду начинок – антоціанових начинок зі зниженим вмістом цукру як барвники – збагачувачі та постачальники БАР (передусім, антоціанових барвних речовин, L-аскорбінової кислоти) було використано криопюре з журавлини, чорноплідної горобини та порошок із каркаде (суданської троянди). Для збагачення начинок ароматичними речовинами та надання консервуючого ефекту при зберіганні начинок та вафельних кондитерських виробів з їх використанням застосовували натуральні прянощі. Так, до складу каротиноїдних начинок входили дрібнодисперсні добавки з базиліку, перцю чорного, духмяного, а до складу антоціанових начинок – дрібнодисперсна добавка у формі криопюре з імбиру. Крім того, при розробці рецептур нових видів начинок було використано горіхи (обсмажені ядра ліщини) – цінна білоквісна сировина, а також яблучне криопюре – джерело пектинових речовин, та допоміжні компоненти: жир кондитерський, сушена цибуля або часник, вафельна крихта тощо.

**Мета досліджень** – розробка каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодоовочевої сировини, прянощів, горіхів та розробка з їх використанням нового покоління вафельних кондитерських виробів оздоровчого спрямування за рахунок вмісту в їх складі рослинних фітокомпонентів.

Для досягнення поставленої мети було вирішено наступні завдання:

– визначити якість вихідної (свіжої) плодоовочевої сировини, отриманих із неї добавок та обґрунтувати доцільність їх використання як рецептурних компонентів – збагачувачів рослинними фітокомпонентами нових видів начинок у вафельні кондитерські вироби ;

– розробити рецептури та визначити якість за вмістом рослинних фітокомпонентів нових видів начинок з використанням рослинних добавок

в формі дрібнодисперсних порошоків та криопаст: солоних каротиноїдних (жирових) зі зниженим вмістом жиру та антоціанових (фруктових) начинок зі зниженим вмістом цукру;

– розробити рецептури та визначити якість вафельних кондитерських виробів для оздоровчого харчування отриманих із застосуванням нових видів каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодоовочевої сировини, прянощів та горіхів за вмістом рослинних фітокомпонентів.

Наукові дослідження проведено у Державному біотехнологічному університеті (ДБТУ, Україна) на кафедрі харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк. Експериментальні дослідження проведено на базі науково-дослідної лабораторії «Інноваційних крио- та нанотехнологій рослинних добавок і оздоровчих продуктів» зазначеної кафедри. Модельні експерименти при отриманні дрібнодисперсних порошоків із моркви, томатів, перцю солодкого сублімаційного сушіння, а також дрібнодисперсних порошоків з базиліку, перцю чорного, духмяного та квітів каркаде виконані з використанням дрібнодисперсних подрібнювачів «Robot Coupe» (Франція). Для криогенного «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення при отриманні дрібнодисперсних добавок в формі криопюре з антоціанвмісних ягід (журавлини, чорноплідної горобини), імбиру, яблук було використано сучасне криогенне стендове устаткування, яке є на кафедрі. Це програмний криогенний «шоковий» заморожувач з використанням рідкого та газоподібного азоту як холодоагенту та інертного середовища. При цьому, температура в морозильній камері біля  $-60^{\circ}\text{C}$ . Для дрібнодисперсного низькотемпературного подрібнення криозамороженої плодоовочевої сировини використовували подрібнювач «SIRMAN» (Італія), «Robot Coupe» (Франція).

В дослідженнях використовували таку свіжу сировину: морква, томати, перець солодкий, імбир, яблука, чорноплідна горобина, журавлина, а також висушену сировину: каркаде, базилік, перець чорний, перець духмянний. В свіжій та висушеній плодоовочевій сировині, натуральних прянощах визначали якість за вмістом основних БАР:  $\beta$ -каротину, L-аскорбінової кислоти, антоціанових барвних речовин, низькомолекулярних фенольних сполук; дубильних речовин. Крім того, визначали фізико-хімічні показники: масову частку сухих речовин, цукру, жиру, органічних кислот.

Як збагачуючі компоненти – барвники під час розробки каротиноїдних начинок були обрані добавки із каротинвмісних овочів (моркви, томатів, перцю солодкого) у формі дрібнодисперсних (ДД) порошоків, що одержані із використанням криогенного «шокового» заморожування, дрібнодисперсного подрібнення та сублімаційного сушіння. Під час розробки рецептур антоціанових начинок як збагачуючі компоненти – барвники були обрані відповідно добавки із антоціанвмісних ягід (чорноплідної горобини, журавлини) та висушених квітів каркаде, а також добавки з імбиру, яблук в формі кріопюре, що виготовлені з використанням комплексного впливу на сировину процесів криогенного «шокового» заморожування та дрібнодисперсного подрібнення.

Досліджено якість вихідної (свіжої) плодово-овочевої сировини та отриманих із неї добавок. Отримані результати досліджень наведено в табл. 1.

Показано, що дослідні зразки каротинвмісних овочів є джерелом каротиноїдів, вітаміну С, низькомолекулярних фенольних сполук, що мають Р-вітамінну активність, – речовин, що сприяють зміцненню захисних сил організму. Встановлено, що завдяки застосуванню інноваційної технології виробництва із використанням криогенного «шокового» заморожування, дрібнодисперсного подрібнення та сублімаційного сушіння, отримані дрібнодисперсні порошки не тільки зберігають весь комплекс біологічно активних рослинних фітокомпонентів свіжої сировини, а також перевищують її якість в 1,3...1,7 рази (табл. 1). Це свідчить про більш повне вилучення БАР із зв'язаного з біополімерами у наноконкомплексах (прихованого) стану у вільний внаслідок процесів криодеструкції та механокрекінга, що призводять до руйнування водневих зв'язків та індукційної взаємодії під час криогенної «шокової» та механічної обробки при отриманні дрібнодисперсних порошоків.

Вивчено вміст біологічно активних фітокомпонентів у сировині та добавках для антоціанових начинок в формі кріопюре та ДД порошку. Встановлено, що всі дослідні зразки антоціанвмісної рослинної сировини є носієм цілющих БАР (антоціанових барвних речовин, L-аскорбінової кислоти, фенольних сполук, дубильних речовин). Масова частка антоціанових барвних речовин в 100 г свіжих ягід журавлини та чорноплідної горобини складає відповідно 381,2 та 750 мг, а в кріопюре із них – в 1,75...2,0 рази більше (табл. 1). Чорноплідна горобина відрізняється також високим вмістом вітаміну С, фенольних сполук (за

хлорогеновою кислотою), дубильних речовин (за таніном), масова частка яких в 100 г свіжих ягід відповідно становить 95,0 мг, 2300,0 мг та 550,0 мг. Встановлено, що у порівнянні зі свіжою сировиною у всіх дослідних зразках кріопюре масова частка біологічно активних рослинних фітокомпонентів більша у 1,6...1,8 рази.

Для надання новим видам антоціанових начинок більш насиченого рожевого забарвлення та додаткового збагачення БАР в рецептури була введена дрібнодисперсна порошокоподібна добавка із квітів суданської рози (каркаде). Показано, що добавки із квітів суданської троянди відрізняється значною кількістю фенольних сполук з Р-вітамінною активністю (6,6...7,8%), антоціанів (5,8...6,2%) та дубильних речовин (4,2...5,0%) (табл. 1). До їх складу входить аскорбінова кислота (16,3...19,2 мг в 100 г).

Отримані добавки із каротин- та антоціанвмісної сировини в формі дрібнодисперсних порошоків та кріопаст були використані при розробці нових видів начинок для вафельних кондитерських виробів: каротиноїдних (жирових) та антоціанових (фруктових).

При розробці рецептур каротиноїдних жирових начинок для уповільнення прогорання жирів під час зберігання вафельних кондитерських виробів та подовження терміну зберігання до складу розроблюваних начинок було введено як рецептурний компонент добавки із натуральних прянощів (базиліку, перцю чорного меленого та перцю духмяного) у формі дрібнодисперсних порошоків, оскільки відомо, що зазначена рослинна сировина містить у своєму складі сполуки з консервуючою, антиоксидантною та детоксуючою дією. Досліджено вміст біологічно активних фітокомпонентів у натуральних прянощах та дрібнодисперсних порошках із них за вмістом фенольних сполук, дубильних та ароматичних речовин, L-аскорбінової кислоти (табл. 2).

Показано, що в 100 г дрібнодисперсних порошоків із натуральних прянощів масова частка ароматичних речовин становить від 2112,4 до 3389,7 мг тіосульфату Na, фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою) – від 4502,5 до 14720,0 мг, L-аскорбінової кислоти – від 4,8 до 11,4 мг, дубильних сполук (за таніном) – від 1,1 до 23,2 %. Отримані види дрібнодисперсних добавок із натуральних прянощів відрізняються значним вмістом ароматичних речовин, фенольних сполук, дубильних речовин і були використані як натуральні ароматизатори та консерванти при розробці нових видів солоних каротиноїдних

Таблиця 1

Якість свіжої сировини та добавок із неї у формі дрібнодисперсних порошків та кріопюре – рецептурних компонентів для нових видів начинок для вафельних кондитерських виробів

Назва продукту	Масова частка, мг в 100 г до СР					Вміст пектинових речовин, %	Вміст сухих речовин, %
	β-каротину/ лікопіну	антоціанових барвних речовин	L-аскорбінової кислоти	фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)	дубильних речовин (за таніном)		
Компоненти для каротиноїдних начинок							
Перець солодкий (свіжий)	18,4	-	2358,0	618,2	105,0	1,2	12,2
ДД порошок із перцю солодкого	25,5	-	2645,7	837,6	146,0	3,9	94,8
Морква (свіжа)	66,1	-	44,5	724,3	380,4	1,8	13,2
ДД порошок із моркви	91,3	-	54,2	977,1	532,5	4,1	94,7
Томати (свіжі)	25,3	-	452,7	704,5	300,3	0,8	9,1
ДД порошок із томатів	33,8	-	482,6	1178,8	416,1	2,5	95,2
Компоненти для антоціанових начинок							
Чорноплідна горобина (свіжа)	-	750,0	95,0	2300,0	550,0	0,6	19,5
Кріопюре із чорноплідної горобини	-	852,6	142,5	2943,5	917,0	3,5	19,7
Журавлина (свіжа)	-	381,2	34,7	1205,3	510,2	0,9	15,2
Кріопюре із журавлини	-	1035,7	66,9	2504,7	1200,4	1,5	15,8
Яблука (свіжі)	-	-	55,7	518,6	354,2	1,5	13,9
Кріопюре із яблук	-	-	107,8	866,2	643,1	4,7	14,2
Імбир (свіжий)	-	-	38,9	388,1	352,5	1,1	21,2
Кріопюре із імбиру	-	-	69,0	720,5	624,2	1,9	21,4
дрібнодисперсна добавка із квітів каркаде (порівняно з висушеною сировиною)							
Квіти каркаде	-	5,8	16,3	6600,2	4200,0	2,3	95,2
ДД порошок із квітів каркаде	-	6,2	19,2	7802,3	5000,3	2,3	95,1

Таблиця 2

Якість натуральних прянощів та добавок із них у формі дрібнодисперсних порошків – рецептурних компонентів для нових видів начинок для вафельних кондитерських виробів

Назва продукту	ароматичних речовин (за числом аромату), мл тіосульфату Na	Масова частка, мг в 100 г		Вміст дубильних сполук (за таніном), %	Вміст сухих речовин, %
		L-аскорбінової кислоти	фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)		
Базилік (листя)	3168,5	10,2	14542,3	19,6	89,7
ДД добавка з базиліку	3389,7	11,4	14720,0	23,2	89,7
Перець чорний (плоди)	1986,2	4,6	4476,8	1,0	87,5
ДД добавка з перцю чорного	2112,4	4,8	4502,5	1,1	87,5
Перець духмянний (плоди)	2473,2	5,0	5688,2	6,5	87,0
ДД добавка з перцю духмяного	2647,5	5,3	5710,0	6,6	87,5



жирових начинок за рахунок збагачення натуральними рослинними фітокомпонентами.

Розроблено рецептури та досліджено якість двох видів начинок з використанням рослинних добавок в формі дрібнодисперсних порошків та криопаст: солоних каротиноїдних (жирових) зі знизеним вмістом жиру та антоціанових (фруктових) начинок зі знизеним вмістом цукру.

До складу рецептур каротиноїдних начинок як збагачуючі компоненти з рослинної сировини входять дрібнодисперсні порошкоподібні каротиноїдні добавки (33,5 %) та добавки з натуральних прянощів (1,5 %). Основу начинок складає кондитерський жир (51%), кількість якого на 15% менша ніж в рецептурах традиційних жирових начинок для вафель. Цукор із рецептур повністю виключено. Як смакову добавку та консервант використано харчову сіль (2%). Крім того, до складу начинок входять сушена цибуля, крихти вафель, горіхи ліщини смажені.

Рецептури нових видів антоціанових фруктових начинок на 60% складаються з цукру білого кристалічного, що є основним консервантом, решту (39,35%) складає фруктова частина – збагачувальні добавки у формі криопюре та дрібнодисперсного порошку із антоціанвмісної сировини. Решту (0,65%) складу начинок складають харчосмакові компоненти: лимонна кислота та ванільна пудра.

Вивчено якість розроблених солоних жирових каротиноїдних та антоціанових фруктових начинок за органолептичними показниками та вмістом рослинних біологічно активних фітокомпонентів (табл. 3).

При дослідженні якості каротиноїдних начинок показано, що вони мають насичений помаранчевий колір з коричневатим від-

тінком, оригінальний солонуватий смак і аромат властивий аромату натуральних прянощів, що входять до рецептурного складу начинок. Від існуючих жирових начинок розроблені каротиноїдні начинки відрізняються значною кількістю β-каротину (6,8 мг в 100 г), вітаміну С (40,0 мг в 100 г) та фенольних сполук (368,0...385,0 мг в 100 г), які є відомими імуномодуляторами та антиокислювачами. Масова частка зазначених рослинних фітокомпонентів в 100 г начинки здатна задовольнити добову потребу дорослої людини в β-каротині, фенольних сполуках та ½ добової потреби в вітаміні С. Показано, що начинки містять натуральні структуроутворювачі та детоксиканти – пектинові речовини (до 3,8 %) та не містять цукру. Таким чином, отримані солоні каротиноїдні жирові начинки для вафельних кондитерських виробів відрізняються від існуючих жирових начинок високим вмістом БАР, знизеним вмістом жиру (на 15% нижче, ніж в аналогах), наявністю пектинових речовин, відсутністю цукру та синтетичних харчових домішок.

Показано, що нові фруктові антоціанові начинки відрізняються оригінальними органолептичними властивостями, мають натуральний рожевий колір, приємний смак і аромат. Вміст БАР в 100 г становить: антоціанові барвні речовини становлять – 0,2...0,5%, L-аскорбінова кислота – 31,5...42,3 мг, фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою) – 317,2...1678,1 мг, дубильні речовини (за таніном) – 268,2...298,9 мг, пектин – 1,9...2,3 %. В 100 г нових видів антоціанових начинок міститься біля добової потреби в фенольних сполуках та ½ добової потреби в L-аскорбіновій кислоті. Отримані антоціанові фруктові начинки для вафельних кондитерських виробів відрізняються від існуючих меншою кількістю цукру, а також

Таблиця 3

**Якість каротиноїдних та антоціанових начинок для вафельних кондитерських виробів за фізико-хімічними показниками та вмістом БАР**

Найменування показника	Каротиноїдна начинка		Антоціанова начинка	
	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 1	Рецептура 2
Жир, не більше, %	50,5±0,5	50,5±0,5	-	-
β-каротин, мг в 100 г	6,8±0,1	6,8±0,1	-	-
Антоціанові барвні речовини, мг в 100 г	-	-	230,8±0,5	568,6±0,5
L-аскорбінова кислота, не менше мг в 100 г	40,0±1,0	40,0±1,5	31,5±1,0	42,3±1,5
Фенольні сполуки (за хлорогеновою кислотою), не менше мг в 100 г	385,0±3,5	368,0±3,5	317,2±3,5	1678,1±3,5
Дубильні речовини (за таніном), мг в 100 г	320,0±2,5	332,0±2,5	268,2±2,5	298,9±2,5
Пектин розчинний, %	3,8±0,1	3,8±0,1	1,9±0,1	2,3±0,1
Сухі речовини, % (не менше)	95,5±2,0	95,5±2,0	67,4±2,0	68,02±2,0

високим вмістом антиоксидантних, детоксикуючих рослинних біологічно активних фітокомпонентів, які є не тільки барвниками, а також збагачувачами продукту натуральними цілющими БАР, що зміцнюють здоров'я, підвищують імунітет людини, а також сприяють подовженню терміну зберігання начинок та вафельних кондитерських виробів із їх використанням.

Із застосуванням каротиноїдних та антоціанових начинок на основі натуральної плодоовочевої сировини та горіхів було розроблено рецептури нового покоління вафельних кондитерських виробів. Досліджено їх якість. Показано, що розроблені нові види вафельних кондитерських виробів отримані з використанням каротиноїдних жирних начинок відрізняються від традиційних високим вмістом рослинних фітокомпонентів  $\beta$ -каротину (5,1 мг в 100 г) та L- аскорбінової кислоти (30,0 мг в 100 г). Вживання 100 г нових видів продукту здатні задовольнити біля добової потреби дорослої людини в  $\beta$ -каротині та  $\frac{1}{2}$  добової потреби в L- аскорбінової кислоті, а також містять в своєму складі цілющі фенольні сполуки та дубильні речовини (табл. 4).

Показано, що нові види вафельних кондитерських виробів з антоціановими фруктовими начинками відрізняються від традиційних значним вмістом антоціанових барвних речовин (319,7 $\pm$ 0,5 мг в 100 г), містять в 100 г продукту біля  $\frac{1}{2}$  добової потреби в вітаміні С (29,5 $\pm$ 1,2 мг в 100), а також цілющі фенольні сполуки та дубильні речовини.

Отримані нові види вафельних кондитерських виробів за вмістом рослинних фітокомпонентів, згідно з рекомендаціями ФАО/ВООЗ та Міністерства охорони здоров'я України, можна віднести до продуктів оздоровчого харчування. Нові продукти не мають аналогів, призначені для імунопрофілактики населення, не містять в своєму складі харчових добавок, їх можна віднести до нового покоління вафельних кондитерських виробів.

Робота виконувалась на замовлення ТОВ «ВКГ «Лісова казка» (м. Харків). На нові види вафельних кондитерських виробів розроблено проект ТУ, проведено апробацію в виробничих умовах з метою подальшого впровадження в серійне виробництво.

#### Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.

Вивчена якість каротинвмісних та антоціанвмісних плодів та ягід як потенційної сировини для отримання збагачуючих добавок в формі дрібнодисперсних порошків та кріопюре – рецептурних компонентів для отримання жирних та фруктових начинок для вафельних кондитерських виробів. Доведено доцільність використання плодоовочевих добавок у формі дрібнодисперсних порошків та кріопюре як натуральних збагачувачів рослинними БАР, барвників, ароматизаторів, структуроутворювачів, консервантів при отриманні каротиноїдних та антоціанових начинок для вафельних кондитерських виробів оздоровчого призначення без застосування харчових домішок.

Запропоновано, науково обґрунтовано та розроблено рецептури солоних каротиноїдних жирних та антоціанових фруктових начинок для нового покоління вафельних кондитерських виробів оздоровчого призначення отриманих з використанням розроблених нових видів начинок. За вмістом БАР нові види вафельних кондитерських виробів перевищують вироблені за традиційними рецептурами та відповідно до рекомендацій ФАО/ВООЗ і Міністерства охорони здоров'я України відносяться до продуктів оздоровчого харчування. Нові рецептури начинок та вафельних кондитерських виробів з їх використанням пройшли апробацію в виробничих умовах.

Перспективами подальших досліджень в даному напрямку є розширення асортименту натуральних начинок з високим вмістом БАР, без синтетичних добавок та кондитерських виробів оздоровчої дії з їх використанням.

Таблиця 4

#### Вміст біологічно активних рослинних фітокомпонентів у вафельних кондитерських виробках, отриманих із застосуванням каротиноїдних та антоціанових начинок

Масова частка, %			Масова частка, мг в 100 г				
білки	жири	цукор	L - аскорбінова к-та	$\beta$ -каротин	антоціанові барвні речовини	фенольні сполуки	дубильні речовини
<i>Вафельні кондитерські вироби із каротиноїдними начинками</i>							
1,2 $\pm$ 0,1	39,8 $\pm$ 0,5	18,6 $\pm$ 0,5	30 $\pm$ 1,2	5,1 $\pm$ 0,1	–	273 $\pm$ 3,5	247,5 $\pm$ 2,5
<i>Вафельні кондитерські вироби із антоціановими начинками</i>							
1,0 $\pm$ 0,1	–	60,0 $\pm$ 0,5	29,5 $\pm$ 1,2	–	319,7 $\pm$ 0,5	798,1 $\pm$ 3,5	226,8 $\pm$ 2,5

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. FAO/WHO/UNU. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO Expert Consultation [Electronic resource]. – Food and agriculture organization of the united nations Rome. 2013. Vol. 92.
2. Капрельянц Л.В. Функциональные продукты: монография / Л. В. Капрельянц, К. Г. Иоргачева. Одесса: Друк, 2003. 312 с.
3. Strategy on Diet, Physical Activity and Health : report of a Joint WHO/FAO/UNU. Expert Consultation. Geneva : World Health Organization, 2010.
4. Карпенко П. О. Проблемы питания и здоровья / П.О. Карпенко // Биологически активные добавки и биопродукты. К.: Нора-принт, 2000. С. 3–8.
5. Активация гидрофильных свойств каротиноидов растительного сырья: монография / В. В. Погарская, Р. Ю. Павлюк, А. И. Черевко, В. А. Павлюк, Н. Ф. Максимова; Харьк. гос. ун-т пит. и торговли; Харьк. торг.-эконом. инс-т Киевск. нац. торг.-эконом. ун-та. Харьков, 2013. 345 с.
6. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, Л. О. Радченко та ін.; Харьк. держ. ун-т харчування та торгівлі; Харьк. торг.-эконом. коледж Київськ. нац. торг – эконом. ун-ту; Харьк. торг.-эконом. инс-т Київськ. нац. торг – эконом. ун-ту. Х.: Факт, 2017. 380 с.
7. Нанотехнології «NaturSuperFood» для здорового харчування: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, В. А. Павлюк, О. С. Бессараб, Н. М. Тимофеева, К. С. Балабай, О. С. Погарський, Т. С. Пономаренко та ін.; Харьк. держ. ун-т харчування та торгівлі; Харьк. торг.-эконом. инс-т Київськ. нац. торг.-эконом. ун-ту; Нац. ун-т харч. технол. Харків: Факт, 2019. 487 с.
8. Павлюк Р.Ю. Розробка оздоровчих вафельних кондитерських виробів нового покоління та начинок, які сприяють зміцненню імунітету / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Т.С. Абрамова, Н.П. Максимова, О.О. Юрєва, С.М. Лосева // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства та торгівлі: зб. наук. пр. 2020. Вип. 2(32). С. 42-56.
9. Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н., Позняковский В. М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Новосибирск: СГУ, 2004. 156 с.
10. Крио- и механохимия в пищевых технологиях: монография / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарская, В. А. Павлюк, Л. А. Радченко, О. А. Юрєва, Н. Ф. Максимова; Харьк. гос. ун-т пит. и торговли; Харьк. торг.-эконом. инс-т Киевск. нац. торг.-эконом. ун-та; Харьк. торг.-эконом. коледж Киевск. нац. торг.-эконом. ун-та. Харьков: Факт, 2015. 255 с.
11. Драгилев А. И. Технология кондитерских изделий / А. И. Драгилев, И. С. Лурье. М. : ДеЛи принт, 2001. 448 с.
12. Дорохович А.М. Створення харчових продуктів спеціального призначення – актуальна проблема сучасності, вклад кондитерів НУХТ в її рішення. НУХТ 2016. С. 244–297.

**REFERENCES:**

1. FAO/WHO/UNU. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO Expert Consultation [Electronic resource]. – Food and agriculture organization of the united nations Rome. 2013. Vol. 92.
2. Kapreliants L.V. Funktsyonalnye produkti: monohrafiya / L. V. Kapreliants, K. H. Yorhacheva. – Odessa: Druk, 2003. 312 s.
3. Strategy on Diet, Physical Activity and Health : report of a Joint WHO/FAO/UNU. Expert Consultation. Geneva : World Health Organization, 2010.
4. Karpenko P. O. Problemi pytanyia y zdorovia / P.O. Karpenko // Byolohychesky aktyvnyie dobavky y byoproducti. K.: Nora-prynt, 2000. S. 3–8.
5. Aktyvatsiia hydrofilynykh svoistv karotyndov rastytelnoho syria: monohrafiya / V. V. Poharskaia, R. Yu. Pavliuk, A. Y. Cherevko, V. A. Pavliuk, N. F. Maksymova; Khark. hos. un-t pyt. y torhovly; Khark. torh.-ekonom. yns-t Kyevsk. nats. torh.-ekonom. un-ta. Kharkov, 2013. 345 s.
6. Novyi napriamok hlybokoi pererobky kharchovoi syrovyny: monohrafiia / R. Yu. Pavliuk, V. V. Poharska, V. A. Pavliuk, L. O. Radchenko ta in.; Khark. derzh. un-t kharchuvannia ta torhivli; Khark. torh.-ekonom. koledzh Kyivsk. nats. torh – ekonom. un-tu; Khark. torh.-ekonom. ins-t Kyivsk. nats. torh – ekonom. un-tu. Kh.: Fakt, 2017. 380 s.
7. Nanotekhnolohii «NaturSuperFood» dlia zdorovoho kharchuvannia: monohrafiia / R. Yu. Pavliuk, V. V. Poharska, V. A. Pavliuk, O. S. Bessarab, N. M. Tymofieieva, K. S. Balabai, O. S. Poharskyi, T. S. Ponomarenko ta in.; Khark. derzh. un-t kharchuvannia ta torhivli; Khark. torh.-ekonom. ins-t Kyivsk. nats. torh.-ekonom. un-tu; Nats. un-t kharch. tekhnol. Kharkiv: Fakt, 2019. 487 s.
8. Pavliuk R.Iu. Rozrobka ozdorovchykh vafelnykh kondyterskykh vyrobiv novoho pokolinnia ta nachynok, yaki spriyaiut zmitsnenniu imunitetu / R.Iu. Pavliuk, V.V. Poharska, T.S. Abramova, N.P. Maksymova, O.O. Yur,ieva, S.M. Losieva // Prohresyivni tekhnika ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva ta torhivli: zb. nauk. pr. 2020. Vyp. 2(32). S. 42-56.
9. Spyrchev V. B., Shatniuk L. N., Pozniakovskiy V. M. Obobashchene pyshchevykh produktov vyta-mynamy y myneralneimy veshchestvamy. Novosybrsk: SHU, 2004. 156 s.
10. Kryo- y mekhanokhymia v pyshchevykh tekhnolohiyakh: monohrafiya / R. Yu. Pavliuk, V. V. Poharskaia, V. A. Pavliuk, L. A. Radchenko, O. A. Yureva, N. F. Maksymova; Khark. hos. un-t pyt. y torhovly; Khark. torh.-ekonom. yns-t Kyevsk. nats. torh.-ekonom. un-ta; Khark. torh.-ekonom. koledzh Kyevsk. nats. torh.-ekonom. un-ta. – Kharkov: Fakt, 2015. 255 s.
11. Drahylev A. Y. Tekhnolohiia kondyterskykh yzdelyi / A. Y. Drahylev, Y. S. Lure. – M. : DeLy prynt, 2001. 448 s.
12. Dorokhovych A.M. Stvorennia kharchovykh produktiv spetsialnogo pryznachennia – aktualna problema suchasnosti, vklad kondyteriv NUKhT v yii rishennia. NUKhT 2016. S. 244–297.

*Стаття надійшла до редакції 10 грудня 2022 року*

УДК 614.9:579. 62:613, 287:613,287.5

Приліпко Т. М.,

v1l280726p@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8178-207X

д. с.-г. н., професор, завідувач кафедри харчових технологій виробництва й стандартизації харчових продуктів,

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Кам'янець-Подільський

## ОЦІНКА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ФРАКЦІЙНОГО СКЛАДУ БІЛКІВ ОВЕЧОЇ ТА КОРОВ'ЯЧОЇ СИРОВАТОК ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКИХ СИРІВ

**Анотація.** В результаті проведених досліджень встановлено, що овеча та коров'яча молочні сироватки характеризуються чистим, властивим молочній сироватці смаком і запахом, без сторонніх присмаків і запахів, солом'яно-жовтим кольором, однорідною консистенцією із наявністю незначного білкового осаду. При дослідженні фізико-хімічних властивостей сироватки з овечого та коров'ячого молока встановлені вірогідні відмінності щодо кількості азотових речовин, вмісту сухих речовин, лактози та показників титрованої кислотності. Суттєву різницю було виявлено щодо кількості азотових речовин. У овечій сироватці цей показник був на 40,87 % ( $p < 0,05$ ) вищим, ніж у коров'ячій. Також виявлено вірогідно ( $p < 0,01$ ) меншу масову частку сухих речовин у коров'ячій сироватці. Середня масова частка лактози становила у коров'ячій сироватці  $4,59 \pm 0,32$  %, а у овечій –  $4,28 \pm 0,23$  %, тобто у овечій сироватці була нижчою на 7,2 % від показників коров'ячої сироватки. При електрофорезі сироватки овечого та коров'ячого молока виділено, такі фракції сироваткових білків: швидку фракцію,  $\beta$ -лактоглобулін 1,  $\beta$ -лактоглобулін 2, після  $\beta$ -лактоглобулінова, альбумін, після альбумінова 1, після альбумінова 2, після альбумінова 3, протеозо-нептонна, імуноглобуліни і стартова фракція. При проведенні електрофоретичного розділення сироваткових білків нами встановлено різниці у величинах фракцій білків овечої та коров'ячої сироваток. Аналіз отриманих результатів досліджень показав відмінності фракційного складу досліджуваних овечої та коров'ячої сироваток. Зокрема, сироватка з коров'ячого молока характеризувалась вірогідно ( $p < 0,05$ ) меншим вмістом швидкої фракції порівняно із овечою сироваткою відповідно 5,57 % проти 15,85 %. Масова частка  $\beta$ -лактоглобуліну і альбуміну була вища у коров'ячій сироватці, де відповідно вона становила  $11,15 \pm 1,23$  % ( $\beta$ -лактоглобулін 1),  $23,46 \pm 1,96$  % ( $\beta$ -лактоглобулін 2) та  $15,31 \pm 0,91$  % (альбумін).

**Ключові слова:** альбумін, сироватка, фракція, молоко, білок, сир, властивості, імуноглобуліни.

Приліпко Т. М.,

v1l280726p@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8178-207X

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Food Technologies of Food Production and Standardization,

Higher education institution «Podolsk State University», Kamianets-Podilskyi

## EVALUATION OF PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS AND FRACTIONAL COMPOSITION OF SHEEP AND COW WHEY PROTEINS FOR THE PRODUCTION OF SOFT CHEESE

**Abstract.** As a result of the research, it was established that sheep and cow milk serums are characterized by a clean taste and smell characteristic of milk whey, without extraneous flavors and odors, a straw-yellow color, a homogeneous consistency with the presence of a slight protein precipitate. When studying the physical and chemical properties of serum from sheep's and cow's milk, probable differences were established regarding the amount of nitrogenous substances, the content of dry substances, lactose and indicators of titrated acidity. A significant difference was found in the amount of nitrogenous substances. In sheep serum, this indicator was 40.87% ( $p < 0.05$ ) higher than in cow serum. A significantly ( $p < 0.01$ ) lower mass fraction of dry substances in cow serum was also found. The average mass fraction of lactose was  $4.59 \pm 0.32\%$  in cow serum and  $4.28 \pm 0.23\%$  in sheep serum, i.e. in sheep serum it was 7.2% lower than in cow serum. During electrophoresis of sheep and cow milk serum, the following fractions of serum proteins were isolated: fast fraction,  $\beta$ -lactoglobulin 1,  $\beta$ -lactoglobulin 2, after

*$\beta$ -lactoglobulin, albumin, after albumin 1, after albumin 2, after albumin 3, proteozo-peptone, immunoglobulins and starting fraction. During the electrophoretic separation of serum proteins, we established differences in the values of protein fractions of sheep and cow serums. The analysis of the research results showed differences in the fractional composition of the studied sheep and cow sera. In particular, whey from cow's milk was characterized by a significantly ( $p < 0.05$ ) lower content of the fast fraction compared to sheep serum, respectively 5.57% versus 15.85%. The mass fraction of  $\beta$ -lactoglobulin and albumin was higher in cow serum, where it was  $11.15 \pm 1.23\%$  ( $\beta$ -lactoglobulin 1),  $23.46 \pm 1.96\%$  ( $\beta$ -lactoglobulin 2), and  $15.31 \pm 0.91\%$  (albumin).*

**Key words:** albumin, serum, fraction, milk, protein, cheese, properties, immunoglobulins.

**JEL Classification:** L 66

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-10>

**Постановка проблеми.** Ефективне функціонування молочної промисловості України можливе тільки за умови глибокого перероблення молочної сировини, що передбачає обов'язкове використання вторинних молочних ресурсів. Сири – високопоживні білкові продукти, які одержують з молока шляхом його згортання і оброблення. Вони зберігають всі основні поживні речовини молока за винятком вуглеводів [1, с. 422, 4, с. 254, 6, с. 56]. У молоці вміст жиру складає в середньому 3,4...3,8 %, а білку – 3,0...3,3 %, а у сирах аналогічні показники становлять відповідно 20...30 % та 20...25 % [2, с. 317, 3, с. 5, 8, с. 210]. Сири є концентрованими харчовими продуктами, які володіють високою калорійністю і фізіологічною повноцінністю. Якість сирів оцінюють відповідно до вимог державних стандартів і технічних умов і контролюють за хімічним складом, а саме: вмістом жиру в сухій речовині, вологі і кухонної солі, а також за органолептичними показниками [7, с. 21, 9, с.83]. Сири відрізняються між собою за особливостями технології, органолептичними показниками та зовнішніми ознаками.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Білки молока містять майже всі амінокислоти, що зазвичай зустрічаються в білках. Сироваткові білки за вмістом дефіцитних незамінних амінокислот (метіоніну, лізину, треоніну, триптофану) є найбільш біологічно цінною частиною білків молока, тому їх використання для харчових цілей має велике практичне значення. Відомо, що лізин сприяє збільшенню рівня гемоглобіну в крові та засвоєнню організмом фосфору, кальцію та заліза. У коров'ячому молоці вміст лізину складає в середньому 261 мг в 100 г молока, тоді як у овечому молоці цієї амінокислоти значно більше – 571 мг. [95, 99, 122, 123, 158, 284].

Треонін та метіонін сприяють зменшенню відкладання жиру в печінці, підтримують роботу шлунково-кишкового тракту, приймають

участь в процесах метаболізму та засвоєння. Вміст даних амінокислот в коров'ячому і овечому молоці становить відповідно 153 і 83 мг та 232 і 134 мг в 100 г молока.

Таким чином, овече молоко порівняно з коров'ячим є багатшим на незамінні

амінокислоти, які необхідні для нормального функціонування організму. В загальному, в овечому молоці міститься 2441 мг незамінних амінокислот, тоді як у коров'ячому – 1385 мг на 100 г молока [95, 100, 158, 187].

За результатами аналізу молока, отриманого від корів і овець, встановлено, що в білках молока овець вміст замісних амінокислот був дещо вищий у порівнянні з коров'ячим молоком. Так, вміст аланіну та аргініну у овечому молоці становив 154 і 206 мг, а у коров'ячому – 98 і 22 мг відповідно. Вміст аспаргінової та глутамінової кислот в овечому молоці також був вищим за показники коров'ячого молока, де відповідно він становив 271 і 1162 мг в 100 г молока [19, 21, 95, 158]. Аналогічні різниці вмісту інших замісних мінокислот також спостерігаємо у овечому молоці порівняно із коров'ячим: гліцину - 60 мг відносно 47 мг, проліну – 535 мг відносно 278 мг, серину – 320 мг відносно 186 мг, тирозину – 192 мг відносно 184 мг, цистину – 60 мг відносно 27 мг в 100 г молока [69, 158].

**Постановка завдання.** Мета – вивчення фізико-хімічних показників та фракційного складу білків овечої та коров'ячої сироваток для виробництва м'яких сирів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В результаті досліджень органолептичних показників встановлено, що овеча та коров'яча підсирні сироватки характеризуються чистим, властивим-тмолочній сироватці смаком і запахом; солом'яно-жовтим кольором, однорідною консистенцією із наявністю незначного білкового осаду.

Вад стосовно сенсорних властивостей сироваток не виявлено. Слід відзначити, що за

органолептичними показниками сироватка овеча та коров'яча майже не відрізняються, на відміну від молока цих двох видів тварин.

Хоч суттєвих відмінностей за органолептичними властивостями не встановлено, проте в результаті проведення аналізу фізико-хімічних показників складу овечої та коров'ячої сироваток були виявлені деякі відмінності (табл. 1).

Таблиця 1  
Фізико-хімічні показники коров'ячої і овечої сироваток ( $M \pm m, n=3$ )

	сироватка	
	коров'яча	овеча
Масова частка жиру, %	0,22±0,02	0,31±0,06
Вміст азотових речовин, %	0,68±0,01*	1,15±0,10
Вміст лактози, %	4,28±0,23	4,59±0,32
Вміст сухих речовин, %	5,66±0,11**	8,74±0,64
Густина, г/см <sup>3</sup>	1,0215±0,01	1,0253±0,01
Титрована кислотність, °Т	19±1*	24±1
Активна кислотність, (pH)	6,57±0,02	6,48±0,02

Аналіз отриманих результатів показав, що коров'яча сироватка містила на 29,03 % менше жиру, ніж овеча, що пояснюється тим фактом, що овече молоко є жирнішим, ніж коров'яче, відповідно виділення жиру у овечу сироватку був більшим.

Необхідно відмітити, що суттєву різницю було виявлено щодо кількості азотових речовин. У овечій сироватці цей показник був на 40,87 % ( $p < 0,05$ ) вищим, ніж у коров'ячій. Також виявлено вірогідно ( $p < 0,01$ ) меншу масову частку сухих речовин у коров'ячій сироватці. Середня масова частка лактози становила у коров'ячій сироватці 4,59±0,32 %, а у овечій – 4,28±0,23 %, тобто у овечій сироватці була нижчою на 7,2 % від показників коров'ячої сироватки. Подібні зміни спостерігалися і при дослідженні густини сироваток. Більше значення густини овечого молока пояснюється наявністю значно більшого вмісту білків, лактози та мінеральних речовин порівняно з коров'ячим молоком, що відповідно впливає на густина цих сироваток.

Основними досліджуваними фізико-хімічними показниками молока є титрована та активна кислотність. Титрована кислотність залежить від вмісту білків, кислих солей та газів і є критерієм оцінки якості молока при його заготівлі. Активна кислотність молока – рН – зумовлена дисоціа-

цією кислот та кислих солей. Кислотність молока корів та овець змінюється у доволі значних межах залежно від обміну речовин в організмі тварин на який впливають кормовий раціон, вік, порода, індивідуальні особливості, метаболізм, фізіологічний стан, тощо. На кислотність сироватки, крім кислотності самого молока, також суттєво впливає спосіб отримання основного продукту. Оскільки в обох випадках основний продукт – м'який сир, то в даному дослідженні основний вплив на кислотність сироваток має їх хімічний склад і кислотність вихідного молока.

Одним з найважливіших фізичних параметрів молока і сироватки, за яким може контролюватися їх натуральність, є густина. З проведених досліджень видно, що густина у сироватках з різними співвідношеннями овечого і коров'ячого молока відрізнялася незначно, однак при співвідношенні овечої до коров'ячої 3:1 була найвищою.

При електрофорезі сироватки овечого та коров'ячого молока виділено, такі фракції сироваткових білків: швидку фракцію, β-лактоглобулін 1, β-лактоглобулін 2, після β-лактоглобулінова, альбумін, після альбумінова 1, після альбумінова 2, після альбумінова 3, протеозо-пептонна, імуноглобуліни і стартова фракція. При проведенні електрофоретичного розділення сироваткових білків нами встановлено різниці у величинах фракцій білків овечої та коров'ячої сироваток.

Таблиця 2  
Фракційний склад сироваткових білків в різних видах сироваток, % ( $M \pm m, n=3$ )

Фракції	сироватка	
	коров'яча	овеча
Швидка фракція	5,57±0,54*	15,85±1,22
β-лактоглобулін 1	10,14±1,22	8,68±0,72
β-лактоглобулін 2	23,46±1,92	18,14±1,47
Після β-лактоглобулінова	0,58±0,12***	4,36±0,31
Альбумін	15,31±0,90***	4,26±0,47
Імуноглобуліни	18,27±0,92**	28,01±1,77

Серед фракцій сироваткових білків молока можна виділити β-лактоглобулін, альбумін, стартову та швидку фракції, імуноглобуліни, компоненти протеозо-пептонної фракції. Аналіз отриманих результатів досліджень показав відмінності фракційного складу досліджуваних овечої та коров'ячої сироваток. Зокрема, сироватка з коров'ячого молока характеризувалась вірогідно ( $p < 0,05$ ) меншим вмістом швидкої фрак-

ції порівняно із овечою сироваткою відповідно 5,57 % проти 15,85 %. Масова частка β-лактоглобуліну і альбуміну була вища у коров'ячій сироватці, де відповідно вона становила  $11,15 \pm 1,23\%$  (β-лактоглобулін 1),  $23,46 \pm 1,96\%$  (β-лактоглобулін 2) та  $15,31 \pm 0,91\%$  (альбумін).

#### **Висновки.**

1. Овеча та коров'яча молочні сироватки характеризуються чистим, влас-

тивим молочній сироватці смаком і запахом, без сторонніх присмаків і запахів, солом'яно-жовтим кольором, однорідною консистенцією із наявністю незначного білкового осадку.

2. При дослідженні фізико-хімічних властивостей сироватки з овечого та коров'ячого молока встановлені вірогідні відмінності щодо кількості азотових речовин, вмісту сухих речовин, лактози та показників титрованої кислотності.

3. Білки коров'ячої сироватки характеризуються високим вмістом β-лактоглобуліну 1, β-лактоглобуліну 2, альбуміну, після альбумінової 1 фракції, після альбумінової 3 фракції.

4. Білки овечої сироватки характеризуються високим вмістом швидкої фракції, після β-лактоглобулінової, після альбумінової 2, протеозопептонної, та імуноглобулінів.

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Білик, О.Я. Молочна сироватка – цінна сировина для виробництва функціональних продуктів. *Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького*. Львів, 2009. Т. 11, № 2 (41), Ч 5. С. 422а–422г.

2. Білик, О.Я. Дослідження амінокислотного складу альбумінових сирів, виготовлених з сировини Карпатського регіону. *Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького*. Львів, 2011. Т. 13, № 2 (48), Ч 2. С. 317–321.

3. Білик, О.Я. Фракційний склад білків овечої та коров'ячої сироватки та альбумінового сиру урда. *Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького*. Львів, 2013. Т. 15, № 1 (55), Ч 3. С. 3–6.

4. Богатко Н.М., Сахнюк Н.І., Богатко Д.Л. Застосування мікробіологічних критеріїв в Україні за встановлення безпеки харчових продуктів. *Збірник наук. Праць Харківської державної зооветеринарної академії. Проблеми зооінженерної та ветеринарної медицини. Ветеринарні науки*. Харків. Вип. 26. Ч. 2. 2013. С. 254–259.

5. Prylipko, T.M., Prylipko, I.V. Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety. *Proceedings of the International Academic Congress «European Research Area: Status, Problems and Prospects*. Latvian Republic, Rīga, 01–02 September 2016. 2016. S.85–89.

6. Чагаровський О.П. Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Одеса: «Сімекс-прінт», 2013. С. 8.

7. Юкало, А.В. Білки казеїнового комплексу молока корови (*Bos taurus*) як попередники біологічно активних пептидів. *Біотехнологія*. 2012. Т. 5, № 4. С. 21–33.

8. Nadia M. Bogatko, Natalia V. Bukalova, Vasil P. Lyasota, Lyudmyla P. Artemenko<sup>1</sup>, Leonid M. Bogatko, Tetiana. Bakhu., Tatiana M. Prilipko, Inna V. Zabarna, Lubov B. Savchuk, Svetlana A. Tkachuk Some indices' determination of raw and pasteurized cow milk by ukrainian manufacturers using unique express methods *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences (JMBFS)* August – September 2019, vol. 9, no. 1

9. Tetiana Prylipko, Volodymyr Kostash, Viktor Fedoriv, Svitlana Lishchuk, Volodymyr Tkachuk. Control and Identification of Food Products Under EC Regulations and Standards. *International Journal of Agricultural Extension*. Special Issue (02) 2021. p.83-91.

#### **REFERENCES:**

1. Bilyk, O.Ia. (2009). Molochna syrovatka – tsinna syrovyna dlia vyrobnytstva funktsionalnykh produktiv. *Naukovyi visnyk LNUVM ta BT imeni S.Z. Hzhyskoho*. Lviv,. T. 11, № 2 (41), Ch 5. S. 422a–422h.

2. Bilyk, O.Ia. (2011). Doslidzhennia aminokyslotnoho skladu albuminovykh syriv, vyhotovlenykh z syrovyny Karpatskoho rehionu. *Naukovyi visnyk LNUVM ta BT imeni S.Z. Hzhyskoho*. Lviv, T. 13, № 2 (48), Ch 2. S. 317–321.

3. Bilyk, O.Ia. (2013). Fraktsiinyi sklad bilkiv ovechoi ta koroviachoi syrovatky ta albuminovoho syru urda. *Naukovyi visnyk LNUVM ta BT imeni S.Z. Hzhyskoho*. Lviv, T. 15. № 1 (55), Ch 3. S. 3–6.

4. Bohatko N.M., Sakhniuk N.I., Bohatko D.L. (2013). Zastosuvannia mikrobiolohichnykh kryteriiv v Ukraini za vstanovlennia bezpechnosti kharchovykh produktiv. *Zbirnyk nauk. Prats Kharkivskoi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii. Problemy zooinzhenernoi ta veterynarnoi medytsyny. Veterynarni nauky*. Kharkiv. Vyp. 26. Ch. 2.. S. 254–259.

5. Prylipko, T.M., Prylipko, I.V. (2016). Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety. *Proceedings of the International Academic Congress «European Research Area: Status, Problems and Prospects*. Latvian Republic, Rīga, 01–02 September 2016. S.85–89.

6. Chaharovskiy O.P. (2012). Khimiia molochnoi syrovyny: navchalnyi posibnyk dlia studentiv vshchychkh navchalnykh zakladiv. Odessa: «Simeks-print», 2013. S.8.

7. Yukalo, A.V. Bilky kazeinovoho kompleksu moloka korovy (*Bos taurus*) yak poperednyky biolohichno aktyvnykh peptydiv. *Biotekhnolohiia*.. T. 5, № 4. S. 21–33.

8. Nadia M. Bogatko, Natalia V. Bukalova, Vasil P. Lyasota, Lyudmyla P. Artemenko<sup>1</sup>, Leonid M. Bogatko, Tetiana. Bakhu., Tatiana M. Prilipko, Inna V. Zabarna, Lubov B. Savchuk, Svetlana A. Tkachuk (2019). Some indices' determination of raw and pasteurized cow milk by ukrainian manufacturers using unique express methods Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences (JMBFS) August – September vol. 9, no. 1

9. Tetiana Prylipko, Volodymyr Kostash, Viktor Fedoriv, Svitlana Lishchuk, Volodymyr Tkachuk. (2021). Control and Identification of Food Products Under EC Regulations and Standards. International Journal of Agricultural Extension. Special Issue (02) p. 83-91.

*Стаття надійшла до редакції 03 грудня 2022 року*



## **ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

УДК 339.5 + 664(613.26:366)

**Бодак М. П.,**

*bodakmp@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1130-4312,*

*Researcher ID F-2588-2019,*

*к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

**Донцова В. В.,**

*innadoncowa@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7255-8685,*

*Researcher ID: F-4785-2019,*

*к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

**Лебединець В. Т.,**

*viralebedynets@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0034-5290,*

*Researcher ID: F-5530-2019,*

*к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

**Сапожник Д. І.,**

*dimalv.ua@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1125-8571,*

*Researcher ID: G-1404-2019,*

*к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства, митної справи та управління якістю, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

### **ВИКОРИСТАННЯ СЕНСОРНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ІДЕНТИФІКАЦІЇ М'ЯСНОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИ МИТНОМУ ОФОРМЛЕННІ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ТА З МЕТОЮ ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ**

**Анотація.** У статті зроблена спроба показати можливості використання сенсорних характеристик ідентифікації м'ясної продукції при митному оформленні для виявлення фальсифікації та з метою захисту споживачів, оскільки у процесі митної діяльності з кожним роком збільшується кількість випадків недостовірного декларування або неправильного визначення класифікаційного коду м'ясних товарів, а співробітники митних органів часто стикаються з проблемою, коли неможливо розрізнити інформацію, що міститься на таврі або маркуванні, оскільки у зв'язку з транспортуванням і великим об'ємом продукції, що перевозиться, обриси тавра можуть стати нерозпізнаними. Як показує практика, отримати інформацію про той чи інший м'ясний продукт не завжди є можливим. Під час проведення митного контролю однією з найважливіших проблем є проблема визначення країни походження товарів, що переміщуються через митний кордон України. Правильне визначення країни походження імпортованих товарів є основою митного контролю з метою забезпечення економічної безпеки країни, щоб уникнути надходження на територію держави контрафактної, неякісної продукції, а також для правильного розрахунку і надання тарифних преференцій, пільг і необхідне для застосування основних заходів зовнішньоторговельної політики, а також з метою статистичної звітності. Розглянуто проблему визначення країни походження товару на прикладі ввезення іноземного м'яса великої рогатої худоби. Співробітники митних органів, ветеринарного нагляду часто стикаються з проблемою, коли неможливо розрізнити інформацію, що міститься на таврі, оскільки у зв'язку з транспортуванням обриси тавра часом стають нерозрізнюваними. Запропоновано введення груп ідентифікації для

вирішення проблеми, необхідної для сенсорної ідентифікації на підставі таврування м'ясних туш та захисту прав споживачів на безпеку та інформаційне забезпечення. Зроблено висновок про необхідність як удосконалення митного законодавства, що регулює питання визначення країни походження товару, так і практичного використання з метою забезпечення економічної безпеки України. Проблема правильності визначення країни походження товару особливо актуальна в сучасний період, оскільки має місце ввезення товарів, заборонених до ввезення на територію країни українським урядом.

**Ключові слова:** експорт, імпорт, м'ясо та м'ясна продукція, сенсорні характеристики ідентифікації, захист споживачів.

**Bodak M. P.,**

*bodakmp@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1130-4312,*

*Researcher ID F-2588-2019,*

*Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Studies, Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

**Dontsova V. V.,**

*innadoncowa@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7255-8685,*

*Researcher ID: F-4785-2019,*

*Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Studies, Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

**Lebedynets V. T.,**

*viralebedynets@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0034-5290,*

*Researcher ID: F-5530-2019,*

*Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Studies, Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

**Sapozhnyk D. I.,**

*dimalv.ua@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8718-0996,*

*Researcher ID: G-1456-2019,*

*Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Studies, Customs Affairs and Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

## **USE OF SENSORY CHARACTERISTICS OF MEAT PRODUCTS IDENTIFICATION DURING CUSTOMS CLEARANCE TO DETECT COUNTERFEITATION AND WITH THE PURPOSE OF CONSUMER PROTECTION**

**Abstract.** *The article attempts to show the possibilities of using the sensory characteristics of meat products identification during customs clearance to detect counterfeiting and to protect consumers, since in the process of customs activity the number of cases of inaccurate declaration or incorrect determination of the classification code of meat products increases every year; and customs officers often face the problem when it is impossible to distinguish the information contained on the stamp or label due to big scale transportation of meat products. As practice shows, it is not always possible to obtain information about a particular meat product. During customs control, one of the most important problems is the problem of determining the country of origin of goods transported across the customs border of Ukraine. The correct determination of the country of origin of imported goods is the basis of customs control in order to ensure the economic security of the country, to avoid the entry into the territory of the state of counterfeit, low-quality products, as well as for the correct calculation and granting of tariff preferences, benefits and is necessary for the application of basic measures of foreign trade policy, as well as for statistical reporting. The problem of determining the country of origin of goods on the example of import of foreign cattle meat was considered. Employees of customs authorities, veterinary supervision often face the problem when it is impossible to distinguish the information contained on the stamp, because in connection with transportation the outlines of the stamp sometimes become indistinguishable. The introduction of identification groups is proposed to solve the problem necessary for sensory identification on the basis of branding of meat carcasses and protection of consumer rights on safety and information support. It is concluded that it is necessary*

*to improve both the customs legislation regulating the issues of determining the country of origin of goods and its practical use in order to ensure the economic security of Ukraine. The problem of correct determination of the country of origin of goods is especially relevant in the modern period, since there is an import of goods prohibited for importation into the territory of the country by the Ukrainian government.*

**Key words:** export, import, meat and meat products, sensory characteristics of identification, consumer protection.

**JEL Classification:** D18; F14; L14; Q17.

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-11>

**Постановка проблеми.** Чи не найпершою інституцією, робота якої зазнала відчутних змін у зв'язку із введенням воєнного стану, стала митниця. Парламент, Уряд України та профільні органи виконавчої влади ухвалили значну кількість нормативно-правових актів, що не лише спрощують порядок митного оформлення товарів, транспортних засобів, а й надають певні пільги для імпортерів. Ці заходи спрямовані на оперативне, безперешкодне та повноцінне забезпечення населення України та Збройних Сил України всім необхідним у такий складний час [1, 4, 9].

Новації митного оформлення товарів стосуються імпортних та експортних операцій, порядку роботи митних органів, правового регулювання ввезення деяких товарів тощо. У процесі митної діяльності з кожним роком збільшується кількість випадків недостовірного декларування або неправильного визначення класифікаційного коду м'ясних товарів.

Співробітники митних органів часто стикаються з проблемою, коли неможливо розрізнити інформацію, що міститься на таврі або маркуванні, оскільки у зв'язку з транспортуванням і великим об'ємом продукції, що перевозиться, обриси тавра можуть стати нерозпізнаваними. Як показує практика, отримати інформацію про той чи інший м'ясний продукт не завжди є можливим.

Величезна кількість помилок пов'язана з визначенням видової приналежності м'ясного продукту, країни походження, ступеня оброблення м'яса і харчових м'ясних субпродуктів, а також відповідності представленого товару супровідним документам.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Забезпечення населення м'ясними продуктами харчування здійснюється переважно завдяки власному виробництву, а також постачанню за імпортом [2]. Виробництво м'яса і продуктів його переробки – один із вагомих секторів харчової промисловості України зі зростаючим (в окремих сегментах) експортно-імпортним потенціалом [7]. Проте виникає низка проблем, які можуть

вплинути як на його розвиток, так і на забезпечення внутрішнього ринку окремими видами м'ясної продукції. Зокрема, за останні роки спостерігалися такі негативні тенденції, як зниження сировинного потенціалу (окремих видів м'яса), зменшення обсягів глибокої переробки (натомість експорту охолоджених та заморожених продуктів), зміна географії зовнішньоекономічної діяльності та інше.

Питання експорту-імпорту м'яса широко досліджується в сучасних наукових працях. До прикладу, І. В. Тюха, Т. В. Полінчик-Ярова [13] висвітлюють загальні проблеми експорту-імпорту агропродукції; В. Л. Гераймович, І. Л. Гуменюк, О. Г. Кубай [3], Н. І. Патица, К. А. Пріб [10] дослідили питання стану тваринництва та експорту продукції тваринного походження (зокрема, м'яса); інші автори [6, 16, 17] у дослідженнях конкретизують проблеми та перспективи розвитку м'ясопереробних виробництв та досліджень властивостей їх продукції [1, 9, 12, 15].

**Постановка завдання.** Метою статті було дослідження практики використання сенсорних характеристик ідентифікації м'ясної продукції та країни її походження під час митного оформлення для виявлення можливої фальсифікації та з метою захисту прав споживачів на безпеку та достовірну інформацію про місцезнаходження виробника.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Під час проведення митного контролю однією з найважливіших проблем є проблема визначення країни походження товарів, що переміщуються через митний кордон України. Правильне визначення країни походження імпортованих товарів є основою митного контролю з метою забезпечення економічної безпеки країни, щоб уникнути надходження на територію держави контрафактної, неякісної продукції, а також для правильного розрахунку і надання тарифних преференцій, пільг і необхідне для застосування основних заходів зовнішньоторговельної політики, а також з метою статистичної звітності.

Документами, що підтверджують країну походження товару, є:

– з країн далекого зарубіжжя: сертифікат форми “А”. Цей сертифікат є підставою для зниження ставок ввізних митних зборів у розмірі 75% від базової ставки (100%) щодо товарів, які походять із країн, що розвиваються, і звільнення від сплати ввізних митних зборів щодо товарів, які походять із найменш розвинених країн;

– з країн ближнього зарубіжжя: сертифікат форми “СТ-1”. Сертифікат походження за формою СТ-1 потрібен на митниці при ввезенні товару на територію держави для підтвердження країни походження товару.

Основною проблемою підтвердження правильності застосування преференцій, що виникає під час митного контролю м'ясної продукції, є розбіжність номерів пломб, зазначених у документах, що подаються до митних органів, з номерами пломб відправника на контейнерах, що прибули. Так, під час використання форм митного контролю: митного огляду, митного огляду, перевірки документів і відомостей, перевірки маркування товарів спеціальними марками та наявності на них ідентифікаційних знаків – виникають різночитання фактичного та документального контролю. Приміром, така розбіжність виявляється під час аналізу даних коносаментів, що подається, з номерами пломб на контейнерах, що прибули. Така невідповідність свідчить про можливу недбалість, якої припускаються інспектори з огляду під час складання актів митного огляду (неправильно вказуються номери пломб) або відправники, перевізники під час складання товарно-транспортних накладних. Усі перераховані моменти не дають змоги підтвердити правильність надання заявлених тарифних преференцій. Статистики з цієї проблеми не ведеться, але в узагальнюючих доповідях різних митних структур ця проблема обговорюється.

Розглянемо проблеми визначення країни походження товару на прикладі ввезення іноземного м'яса великої рогатої худоби. Співробітники митних органів, ветеринарного нагляду часто стикаються з проблемою, коли неможливо розрізнити інформацію, що міститься на таврі, оскільки у зв'язку з транспортуванням обриси тавра часом стають нерозрізнюваними. Визначаючи країну походження на підставі проставлених на тушах клейм, ми фактично сподіваємося тільки на сумлінність іншої держави у виконанні законодавства, що, як показує практика, не завжди дотримується. Під час переміщення товарів вико-

ристовують різні пломби, як-от: фліклок, унісіл, крабсіл, нейлсіл, стікер, трос, едсіл, даблсіл, трексіл, наліпка-індикатор, шипбегсіл, екстрасіл і т. д. Ці пломби являють собою єдину конструкцію: металеву або пластикову стрічку (трос) з надійним пристроєм замка на кінці.

Наклейка на яловичій тушці жодним чином не може слугувати клеймом, оскільки її можна стерти або в особливому випадку підправити, і до того ж інструментом визначення країни походження та індивідуальних особливостей товару. Для вирішення вищевказаної проблеми, необхідної для визначення країни походження на підставі таврування м'ясних туш, можливе введення груп ідентифікації.

*Перша група ідентифікації* – впровадження системи проставлення електронних або ультрафіолетових клейм. Клеймо буде являти собою спеціальний стікер у вигляді штрих-коду, який буде проставлятися на всіх тушах після проведення експертизи. Для розпізнавання клейма пропонується використовувати спеціальні пристрої на кшталт сканера з використанням УФ- та інших випромінювань. Ця система являє собою сучасні види касових апаратів, коли за допомогою певного набору цифр можна буде дати майже повну інформацію про цей товар.

*Друга група ідентифікації* – використання засобів, що сприяють правильному визначенню країни походження товару, а саме:

– використання спеціального захисного паперу, який матиме необхідні засоби захисту за принципом водяних знаків. Використання спеціальних матеріалів, в яких будуть дані про товар, що не дасть змоги учасникам ЗЕД спеціально їх пошкодити. Використання фізико-хімічних показників, які слугуватимуть додатковим контролем якості м'ясної продукції, що ввозиться в Україну;

– використання фізико-хімічних змін, що запобігають повторному заморожуванню або проставленню тавра на вже заморожене м'ясо, які будуть одразу відображатися на використовуваному стікері;

– використання особливого чорнила, за допомогою якого наноситиметься необхідна інформація. Також фарба, що застосовується для нанесення позначки, відповідатиме всім необхідним нормам безпеки. Це дасть змогу уникнути загрози переклеювання або зміни змісту мітки;

– інші засоби захисту, у т. ч. використання графічної голограми. Введення таких засобів захисту необхідне, щоб забезпечити більш точ-

ний контроль і захист встановленого клейма. Як засіб захисту можуть бути використані також різні види печатки, типографічний захист тощо. Пропоновані шляхи вдосконалення системи визначення країни походження товару необхідні для:

- створення сприятливих умов застосування електронного декларування для учасників ЗЕД, а саме: запровадження спрощеної процедури формування електронної копії декларацій на товари;

- розвитку системи електронної взаємодії та отримання відомостей про дозвільні документи безпосередньо від уповноважених виконавчих органів України, які їх видали, а не від учасників ЗЕД;

- розширення зовнішньоекономічних зв'язків як джерела безперервного економічного зростання, наповнення внутрішнього ринку якісними товарами;

- посилення контролю за збиранням митних платежів, які є однією з найбільш емних дохідних статей державного бюджету;

- реалізації права споживача на інформацію про походження товару.

Дослідження проблем, необхідних для правильного визначення країни походження на підставі таврування м'ясних туш, дає підстави запропонувати дві групи ідентифікації: перша, що ґрунтується на впровадженні системи представлення електронних або ультрафіолетових клейм; друга, що ґрунтується на використанні спеціальних засобів, які дадуть змогу удосконалити митний контроль з метою вдосконалення митного адміністрування ввезення іноземної м'ясної продукції.

М'ясо забійних тварин має видові відмінності за органолептичними показниками, зокрема за кольором і консистенцією жиру на туші та іншими характеристиками визначення видової приналежності забійних тварин для м'яса різного виду, віку та від корму тварин. Кольори залежно від видової приналежності варіюються від блідо-рожевого до темно-коричневого. Однак колір м'язової тканини має відмінності навіть у межах однієї видової групи.

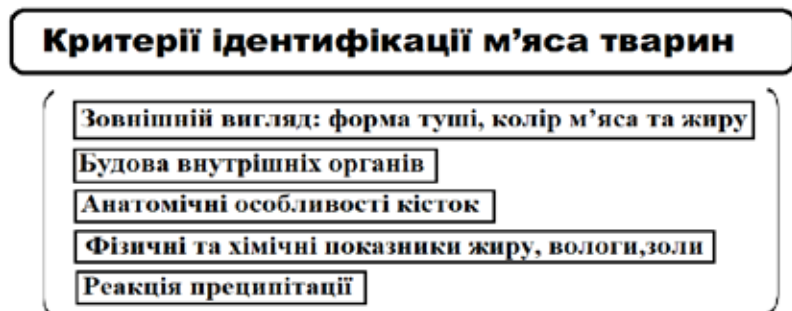
До факторів, що впливають на ідентифікацію, відносять також вік тварини, кількість заморожувань тощо, наприклад, м'ясо, заморожене двічі, має темніший колір, ніж м'ясо, яке піддалося одноразовому заморожуванню [8, 17]. У практиці

для визначення видової приналежності часто використовують анатомічні особливості кісток і внутрішніх органів тварин (рис. 1). Ці особливості тих чи інших тварин у більшості випадків співробітник митного органу визначити не зможе.

Посадові особи митних органів проводять перевірку документів після прибуття товарів на територію України в спеціалізованих пунктах пропуску спільно зі здійсненням державного ветеринарного нагляду [5, 11, 12]. Крім документарного та фізичного контролю, у випадках, коли у співробітника митних органів виникають сумніви з приводу достовірності наданих даних, потрібне залучення фахівців, зокрема і ветеринарних лікарів, для проведення лабораторного контролю, особливо у випадках використання специфічних видів фальсифікації (рис. 2).

Порівнюючи способи асортиментної фальсифікації і фальсифікації якості, очевидно, що деякі способи (розведення продуктів водою, введення більш дешевих компонентів сировини за рахунок більш дорогоцінних) викликають одночасно обидва види фальсифікації. Найчастіше асортиментна фальсифікація м'яса спостерігається у випадках, коли розмитнюються м'ясні об'єкти, призначені на території України подальшій технологічній переробці. Сприяє асортиментній фальсифікації і постачання м'яса дрібними подрібненими шматками, коли неможливо визначити його біологічну та морфологічну належність.

Ідентифікаційна експертиза м'яса потребує багато часу, проте і його не завжди буває достатньо. М'ясо є швидкопсувним продуктом, що зобов'язує перевіряти його в максимально швидкі терміни, не втрачаючи об'єктивність результатів. У більшості випадків провести дослідження якісно й оперативно не представляється можливим, а отже, час проведення митного контролю збільшується. Саме тому система ідентифікації м'яса та харчових м'ясних субпродуктів потребує змін та використання інноваційних техноло-



**Рис. 1. Критерії ідентифікації м'яса тварин**

(Джерело: складено авторами)



Рис. 2. Види фальсифікації м'яса і м'ясних товарів

(Джерело: складено авторами)

гій, зокрема запровадження системи електронної ідентифікації на основі електронного таврування.

Технологія електронного таврування передбачає імплантацію електронного тавра на етапі проведення експертизи одразу після забою та оброблення тварини. Після цього всі подальші дії з м'ясом фіксуватимуться, зокрема кількість заморозок, країна походження м'яса, пересування товару, умови його зберігання (температура). Внесення початкових даних має відбуватися на основі міток, проставлених тварині за життя, в яких міститься інформація про щеплення, хвороби, вагу, вік тощо, а також додаткові відомості, надані після експертизи. Доцільним є формування єдиної бази для відстеження повного циклу життя тварини, а також дій, вчинених із її тушею після забою. Для розпізнавання клейма посадовим особам митних органів необхідно буде використовувати спеціальні зчитувальні пристрої. У подальшому можливе розроблення програми для смартфонів, що дасть змогу отримувати інформацію одразу на електронні пристрої та вносити відповідні зміни до єдиної бази.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Розробка та впровадження єдиної системи ідентифікації м'яса і м'ясної продукції з використанням електронного таврування при певній трудомісткості та дороговартісності має суттєві переваги:

- по-перше, істотне скорочення часу проведення митного контролю;
- по-друге, зменшення випадків фальсифікації м'яса та харчових м'ясних субпродуктів;
- по-третє, відсутність потреби залучення спеціалістів інших галузей для проведення іден-

тифікації, а також підвищення безпеки ввезення м'ясних товарів у нашу країну.

Для підвищення ефективності застосування системи електронної ідентифікації паралельно з використанням сенсорних ідентифікаційних характеристик видів м'ясної продукції важливо мінімізувати негативний вплив суб'єктивних та методичних факторів на якість процесів вимірювань.

Для широкого впровадження оптичних і електричних методів у практику оперативної ідентифікації можна сформулювати наступні рекомендації:

- 1) виробити рекомендації про ефективність застосування цих методів для ідентифікації видів м'яса;
- 2) розробити алгоритми ідентифікації видів м'яса;
- 3) розробити засоби ідентифікації, які за сукупністю своїх характеристик забезпечуватимуть необхідну вірогідність та оперативність контролю м'ясної продукції в місцях її продажу.

Для оперативної ідентифікації видів м'яса та його якості необхідно визначити їх характерні ознаки, систематизувати їх, що сприятиме використанню теорії розпізнавання образів та сучасних програмованих засобів. Реалізація запропонованого підходу до розвитку методів ідентифікації м'ясної продукції дозволить забезпечити оперативний моніторинг процесів вимірювань і контролю, підвищить ефективність і результативність метрологічної діяльності у сфері логістичного супроводу переміщення м'ясної продукції через митний кордон України.

Поряд із цим існує необхідність як удосконалення митного законодавства, що регулює

питання визначення країни походження товару, так і його практичного використання з метою забезпечення економічної безпеки України. Проблема правильності визначення країни походження товару особливо актуальна в сучасний період, оскільки має місце ввезення товарів, заборонених до ввезення на територію країни українським урядом.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Бондаренко Є. П. Прагматизм здійснення митного контролю визначення країни походження товарів. *Електронний журнал "Ефективна економіка"*. 2014. № 8.

2. Гейц В. М., Осташко Т. О., Шинкарук Л. В. Оцінка впливу Угоди про асоціацію/ЗВТ між Україною та ЄС на економіку України : наукова доповідь. – НАН України, ДУ "Ін-т екон. та прогнозув. НАН України". Київ, 2014. 102 с.

3. Гераймович В. Л., Гуменюк І. Л., Кубай О. Г. Сучасний стан розвитку галузі та експорту продукції тваринництва України. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2019. № 5. С. 36-45.

4. Деякі питання митного оформлення окремих товарів, що ввозяться на митну територію України у період дії воєнного стану : постанова Кабінету міністрів України № 236 від 9.03.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/236-2022-%D0%BF#Text>.

5. Інструкція про порядок і умови поставки, закладення, зберігання і відпуску охолодженого м'яса і м'ясних продуктів державного резерву, призначених для здійснення заходів стабілізації на ринку. Наказ Державного комітету України з державного матеріального резерву № 138 від 22.04.2008 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0359-08#Text>.

6. Іщук С. О. Проблеми і перспективи розвитку м'ясопереробних виробництв в Україні. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*: зб. наук. пр. 2019. Вип. 6(140). С. 3-7.

7. Ляховська О. В. Зовнішня торгівля України м'ясом і м'ясними продуктами: тенденції та географічні аспекти. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2020. Вип. 3 (143). С. 48-52.

8. Матвієнко В. М., Гнедич В. І. (2018). Фальсифікація продовольчих товарів та її вплив на здоров'я та добробут населення. URL: [https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/5070/3/Fal\\_sy\\_fikaciya%20prodovol\\_chy\\_x.pdf](https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/5070/3/Fal_sy_fikaciya%20prodovol_chy_x.pdf).

9. Накліцький Д. Митне оформлення товарів на період воєнного стану: ключові новації для бізнесу. Особливості міжнародної торгівлі під час війни. *Актуальна добірка матеріалів від експертів LIGA ZAKON* (12 квітня 2022). URL: [https://biz.ligazakon.net/news/210518\\_mitne-oformlennya-tovarv-na-period-vonnogo-stanu-klyuchov-novats-dlya-bznesu](https://biz.ligazakon.net/news/210518_mitne-oformlennya-tovarv-na-period-vonnogo-stanu-klyuchov-novats-dlya-bznesu).

10. Патица Н. І., Приб К. А. Світовий ринок продуктів тваринного походження та напрями посилення позицій України на ньому. *Modern Economics*. 2019. № 13. С. 194-200. URL: <http://dSPACE.mnau.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/5652/patyka.pdf?sequence=1&isAllowed>.

11. Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин : Закон України № 2042-VIII від 18.05.2017 р. (в ред. від 20.11.2022 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2042-19#Text>.

12. Серегин І. Г., Никитченко В. Е., Рысцова Е. О. Идентификация мяса и других продуктов убой животных при ветсанэкспертизе. *Вестник РУДН, Агротомия и животноводство*. 2015. № 4. С. 94-100.

13. Тюха І. В., Полінчик-Ярова Т. В. Стан, тенденції і перспективи розвитку українського експорту продукції АПК. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2019. Т. 25. № 1. С. 56-64.

14. Adam S. Sh. M. Sensory and Instrumental Methods of Meat Evaluation: A Review. *International Journal of Food Science and Agriculture*. 5(4), 627-638.

15. Bland J. M., Bett-Garber K. L., Li C. H., Brashear S. S., Lea J. M., Bechtel P. J. (2018). Comparison of sensory and instrumental methods for the analysis of texture of cooked individually quick frozen and fresh-frozen catfish fillets. *Food Science & Nutrition*. Vol. 6. Issue 6. p. 1692-1705 27.

16. Damaziak K, Stelmasiak A, Riedel J, Zdanowska-Sasiadek Z, Bucław M, Gozdowski D, et al. (2019) Sensory evaluation of poultry meat: A comparative survey of results from normal sighted and blind people. *PLoS ONE* 14(1): e0210722.

17. Rahman, M. H. et al. (2014) "Effect of Repeated Freeze-Thaw Cycles on Beef Quality and Safety. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*. Korean Society for Food Science of Animal Resources.

#### REFERENCES:

1. Bondarenko, Ye. P. (2014), Prahmatyzm zdiisnennia mytnoho kontroliu vyznachennia krainy pokhodzhennia tovariv, *Elektronnyi zhurnal "Efektyvna ekonomika"*, № 8.

2. Heits, V. M. Ostashko, T. O. and Shynkaruk, L. V. (2014), Otsinka vplyvu Uhody pro asotsiatsiiu/ZVT mizh Ukrainoiu ta YeS na ekonomiku Ukrainy : naukova dopovid. – NAN Ukrainy, DU "In-t ekon. ta prohnouzuv. NAN Ukrainy", Kyiv, 102 s.

3. Heraymovych, V. L. Humenyuk, I. L. and Kubay, O. H. (2019), Suchasnyy stan rozvytku haluzi



ta eksportu produktsiyi tvarynnystva Ukrayiny. Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktual'ni pytannya nauky i praktyky, 5, 36-45.

4. Deiaci pytannia mytnoho oformlennia okremykh tovariv, shcho vvoziatsia na mytnu terytoriiu Ukrainy u period dii voiennoho stanu : postanova Kabinetu ministriv Ukrainy № 236 vid 9.03.2022 r., available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/236-2022-%D0%BF#Text>.

5. Instruksiiia pro poriadok i umovy postavy, zakladennia, zberihannia i vidpusku okholodzenoho miasa i miasnykh produktiv derzhavnoho rezervu, pryznachenykh dlia zdiisnennia zakhodiv stabilizatsii na rynku. Nakaz Derzhavnoho komitetu Ukrainy z derzhavnoho materialnoho rezervu № 138 vid 22.04.2008 r., available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0359-08#Text>.

6. Ishchuk, S. O. (2019), Problemy i perspektyvy rozvytku myasopererobnykh vyrobnystv v Ukraini, In *Sotsial'no-ekonomichni problemy suchasnoho periodu Ukrainy*, vol. 6(140), pp. 3-7.

7. Liakhovska, O. V. (2020), Zovnishnia torhivlia Ukrainy miasom i miasnymy produktamy: tendentsii ta heohrafichni aspekty, *Sotsialno-ekonomichni problemy suchasnoho periodu Ukrainy*, vyp. 3 (143), s. 48-52.

8. Matviienko, V. M. and Hniedich, V. I. (2018), Falsyfikatsiia prodovolchyykh tovariv ta yii vplyv na zdorovia ta dobrobut naselennia, available at: [https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/5070/3/Falsyfikaciya%20prodovol\\_chy\\_x.pdf](https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/5070/3/Falsyfikaciya%20prodovol_chy_x.pdf)

9. Naklitskyi D. (2022), Mytne oformlennia tovariv na period voiennoho stanu: kliuchovi novatsii dlia biznesu. Osoblyvosti mizhnarodnoi torhivli pid chas viiny, *Aktualna dobirka materialiv vid ekspertiv LIGA ZAKON* (12 kvitnia 2022), available at: [https://biz.ligazakon.net/news/210518\\_mitne-oformlennya-tovarv-na-perod-vonnogo-stanu-klyuchov-novats-dlya-bznesu](https://biz.ligazakon.net/news/210518_mitne-oformlennya-tovarv-na-perod-vonnogo-stanu-klyuchov-novats-dlya-bznesu).

10. Patyka, N. I. and Prib, K. A. (2019), Svitovyy rynek produktiv tvarynnoho pokhodzhennia ta napryamy posylennia pozytsiy Ukrainy na n'omu, *Modern*

*Economics*, 13, 194-200, available at: <http://dspace.mnau.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456>.

11. Pro derzhavnyi kontrol za dotrymanniam zakonodavstva pro kharchovi produkty, kormy, pobichni produkty tvarynnoho pokhodzhennia, zdorovia ta blahopoluchchia tvaryn : Zakon Ukrainy № 2042-VIII vid 18.05.2017 r. (v red. vid 20.11.2022 r.), available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2042-19#Text>.

12. Serehyn, Y. H. Nykytchenko, V. E. and Rystsova, E. O. (2015), Ydentyfikatsiia miasa y druhykh produktov uboia zhyvotnykh pry vetsanekspertyze, *Vestnyk RUDN, Ahronomyia y zhyvotnovodstvo*, № 4, s. 94-100.

13. Tyukha, I. V. and Polinchyk-Yarova, T. V. (2019), Stan, tendentsiyi i perspektyvy rozvytku ukrayins'koho eksportu produktsiyi APK, *Naukovi pratsi Natsional'noho universytetu kharchovykh tekhnolohiy*, 25(1), 56-64.

14. Adam S. Sh. M. Sensory and Instrumental Methods of Meat Evaluation: A Review, *International Journal of Food Science and Agriculture*, 5(4), 627-638.

15. Bland J. M., Bett-Garber K. L., Li C. H., Brashear S. S., Lea J. M., Bechtel P. J. (2018), Comparison of sensory and instrumental methods for the analysis of texture of cooked individually quick frozen and fresh-frozen catfish filets, *Food Science & Nutrition*, Vol. 6. Issue 6, p. 1692-1705 27.

16. Damaziak K., Stelmasiak A., Riedel J., Zdanowska-Sasiadek Ż, Buclaw M, Gozdowski D, et al. (2019), Sensory evaluation of poultry meat: A comparative survey of results from normal sighted and blind people. *PLoS ONE* 14(1): e0210722.

17. Rahman, M. H. et al. (2014), "Effect of Repeated Freeze-Thaw Cycles on Beef Quality and Safety, *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, Korean Society for Food Science of Animal Resources.

*Стаття надійшла до редакції 24 листопада 2022 року*



УДК [663+664+665](658.56+579.67)

**Мельник С. Р.,**

*stepan.r.melnyk@lpnu.ua, ORCID ID: 0000-0002-0629-9723, Reasearcher ID R-1779-2017, д.т.н., проф., професор кафедри технології органічних продуктів, Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів*

**Мельник Ю. Р.,**

*yurii.r.melnyk@lpnu.ua, ORCID ID: 0000-0003-0109-5526, Reasearcher ID R-1815-2017, д.т.н., доц., доцент кафедри технології органічних продуктів, Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів*

**Дзіняк Б. О.,**

*bohdan.o.dzinyak@lpnu.ua, ORCID ID: 0000-0002-1824-2871, Reasearcher ID R-1961-2017, д.т.н., проф., завідувач кафедри технології органічних продуктів, Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів*

**Оробчук О. М.,**

*oksana.m.orobchuk@lpnu.ua, ORCID ID: 0000-0002-1039-183X, Reasearcher ID DKQ-9507-2022, к.т.н., доцент кафедри технології органічних продуктів, Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів*

## **СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

**Анотація.** У статті досліджуються сучасні концепції управління якістю та безпечністю харчових продуктів на міжнародному та вітчизняному рівні. Метою статті є визначення основних чинників, які впливають на ефективність системи управління якістю та безпечністю харчових продуктів, аналіз пов'язаних зі споживанням продуктів харчування ризиків, які становлять небезпеку життю людей, дослідження діяльності та повноважень організацій, які визначають стратегію оптимального вирішення цієї важливої проблеми. Показано, що сертифікація харчового підприємства за одним або кількома визнаними світовими організаціями стандартами, такими як Належна виробнича практика, стандарти ISO 9001, ISO 9004 та ISO 22000, BRC тощо, підтверджує ефективність системи управління якістю та безпечністю продукції. Визначені критерії та схеми сертифікації, які дають незалежну оцінку діяльності підприємств відповідно до системи Глобальної ініціативи з безпечності харчових продуктів. Проаналізовано законодавчі та нормативні документи, які визначають правила і принципи державного контролю, моніторингу і регулювання якості та безпечності продуктів харчування на міжнародному та вітчизняному рівні. Охарактеризовано структуру системи органів виконавчої влади України в сфері безпечності та окремих показників якості харчових продуктів. Виконані дослідження дають змогу зробити висновок про постійне вдосконалення документації та концепції забезпечення нормативно-правової та наукової баз для гарантування насамперед безпечності продуктів харчування, тоді як питання якості поступово стає прерогативою ринкової конкуренції. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на визначення ефективності впровадження і застосування сучасних концепцій і систем контролю та управління якістю та безпечністю продуктів харчування на вітчизняних підприємствах.

**Ключові слова:** харчовий продукт, якість, безпечність, системи управління, законодавство.

**Melnyk S. R.,**

*stepan.r.melnyk@lpnu.ua, ORCID ID: 0000-0002-0629-9723, Reasearcher ID R-1779-2017, Doctor of Engineering, Professor, Professor at the Department of Organic Products Technology, Lviv Polytechnic National University, Lviv*

**Melnyk Yu. R.,**

*yurii.r.melnyk@lpnu.ua, ORCID ID: 0000-0003-0109-5526, Reasearcher ID R-1815-2017, Doctor of Engineering, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Organic Products Technology, Lviv Polytechnic National University, Lviv*

**Dziniak B. O.,**

*bohdan.o.dzinyak@lpnu.ua, ORCID ID: 0000-0002-1824-2871, Reasearcher ID R-1961-2017, Doctor of Engineering, Professor, Professor, Head of the Department of Organic Products Technology, Lviv Polytechnic National University, Lviv*

**Orobchuk O. M.,**

*oksana.m.orobchuk@lpnu.ua, ORCID ID: 0000-0002-1039-183X, Reasearcher ID DKQ-9507-2022, Ph.D., Associate Professor at the Department of Organic Products Technology, Lviv Polytechnic National University, Lviv*

## **MODERN CONCEPTS OF FOOD QUALITY AND SAFETY MANAGEMENT**

**Abstract.** *The article investigates the modern concepts of food quality and safety management at the international and Ukrainian levels. The article aims to identify the main factors that affect the quality and safety management system effectiveness of food products. We analyze the risks associated with food product consumption that harm people's lives and study the activities and powers of organizations that determine the strategy for the optimal solution to this important problem. The study shows that the certification of a food enterprise according to one or more standards recognized by international organizations, such as Good Manufacturing Practice, ISO 9001, ISO 9004 and ISO 22000, BRC, etc., confirms the management system effectiveness of the quality and safety product. We identify the criteria and certification schemes provided an independent assessment of the enterprise's activities following the Global Initiative for Food Safety System. The legislative and normative documents determined the rules and principles of state control, monitoring, and regulation of the food product's quality and safety at the international and Ukrainian levels have been analyzed. The study pays attention to the structure of the system of Ukrainian executive authorities of safety and individual quality indicators of food products. The research allows us to conclude the constant improvement of documentation and the concept of providing a regulatory and scientific basis to guarantee, first of all, the food product's safety, while the issue of food products quality is gradually becoming the market competition prerogative. Further research should determine the effectiveness of implementing and applying modern concepts and systems of food quality and safety control and management at Ukrainian enterprises.*

**Key words:** foodstuff, quality, safety, management systems, legislation.

**JEL Classification:** K 10, K 13, K 32, L 15

**DOI:** [https://doi.org/ 10.36477/2522-1221-2022-32-12](https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-12)

**Постановка проблеми.** Якість та безпечність продуктів харчування є запорукою як життя та здоров'я кожної людини, так і національної, економічної та продовольчої безпеки держави. У зв'язку з вступом України в травні 2008 році до Світової Організації Торгівлі, ратифікацією 16 вересня 2014 року Угоди про Асоціацію Україна–ЄС, прийняттям ряду законів України, які передбачають узгодження вітчизняних прин-

ципів гарантування якості та безпечності харчових продуктів (ХП) з європейськими законами і стандартами, нові підходи до регулювання, контролю та моніторингу діяльності харчових підприємств, постає завдання практичної реалізації цих концепцій. Відповідно, сучасні фахівці повинні володіти інформацією про міжнародні стандарти і системи управління якістю та безпечністю ХП, знати принципи їхньої хімічної,

мікробіологічної та радіологічної безпечності, гігієнічні вимоги до них.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Рекомендації, інструкції, стандарти та інші документи, які стосуються захисту здоров'я та життя людей від ризиків, пов'язаних із споживанням продуктів харчування, та інших окремих показників якості ХП, розробляють міжнародні організації, зокрема Всесвітня організація охорони здоров'я (World Health Organization, WHO), Комісія з Кодексу Аліментаріус (Codex Alimentarius Commission), Всесвітня організація охорони здоров'я тварин (World Organization for Animal Health).

Основна проблема безпечності ХП – мікробіологічні та хімічні ризики.

Мікробіологічні ризики – один із найнебезпечніших чинників, які можуть призвести до тяжких порушень здоров'я споживачів ХП. Зокрема в економічно розвинених країнах захворювання харчового походження щороку має один із трьох мешканців, а кількість таких випадків у країнах, що розвиваються, є ще вищою [1]. Оцінку мікробіологічному ризику, зумовленому продуктами харчування, дають за такими принципами як максимальне використання достовірних наукових даних; чітке формулювання оцінки і максимально прозора оцінка мікробіологічних ризиків; структурований підхід до оцінки мікробіологічного ризику, який включає ідентифікацію небезпечного фактора, визначення його характеристик, оцінку експозиції (кількісну або якісну оцінку можливого потрапляння в організм з їжею біологічних, хімічних або фізичних агентів) та визначення характеристик ризику; врахування обмежень, які можуть вплинути на результат оцінки (вартості, ресурсів, часу); врахування динаміки мікробіологічного росту, життєдіяльності та загибелі мікроорганізмів у харчових продуктах, особливості взаємодії між макро- та мікроорганізмами після вживання забрудненого продукту, можливість подальшого розповсюдження мікроорганізмів [1].

Основна діяльність Міжнародного комітету з харчової мікробіології та гігієни (International Committee on Food Microbiology and Hygiene, ICFMH, 1953 р.) полягає в сприянні безпечності ХП і контролю харчового браку на міжнародному рівні за рахунок організації конференцій (FOODMICRO), симпозіумів і семінарів, підтримки міжнародних організацій з питань мікробіології ХП, публікацій (International Journal of Food Microbiology), освіти та підготовки в галузі харчової мікробіології, вирішенню

проблем безпечності ХП у країнах, що розвиваються. У 1962 році за участю ICFMH та Міжнародної асоціації мікробіологічних товариств (International Union of Microbiological Societies, IUMS) створена Міжнародна комісія з мікробіологічних характеристик продуктів харчування (International Commission on Microbiological Specifications for Foods, ICMSF) [2]. Мета діяльності цієї комісії – забезпечення своєчасного, науково-обґрунтованого керівництва урядами і промисловістю, оцінка і контроль мікробіологічної безпечності продуктів харчування. Основні завдання ICMSF полягають у забезпеченні наукової основи мікробіологічних критеріїв і сприянні принципам їх створення та застосування, а також у подоланні труднощів, спричинених різними мікробіологічними стандартами та аналітичними методами різних країн. За результатами власних досліджень ICMSF надає базову наукову інформацію і рекомендації щодо мікробіологічних методів дослідження, узгодження результатів тестування, статистичних даних відбору зразків продуктів харчування, мікробної екології ХП, принципів Системи аналізу небезпечних чинників і контролю в критичних точках (Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP), характеристики виживання і росту мікробних збудників тощо. Результати досліджень, зокрема серія “Мікроорганізми в продуктах харчування” (Microorganisms in Foods), вирішують завдання безпечності ХП, які впливають на міжнародну торгівлю продовольством [2].

У 2000 році у відповідь на запити Комісії Codex Alimentarius, країн-членів Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (Food and Agriculture Organization, FAO) та Всесвітньої організації охорони здоров'я і на зростання потреби в наукових консультаціях розпочаті Спільні засідання експертів FAO/WHO з оцінки мікробіологічної небезпеки продуктів харчування (Joint FAO/WHO Expert Meeting on Microbiological Risk Assessment, JEMRA) [3]. JEMRA націлений на розробку та оптимізацію доступної для всіх країн оцінки мікробіологічної небезпеки як інструменту інформування, дій та рішень, спрямованих на підвищення безпечності ХП.

Правові мікробіологічні критерії встановлює Регламент комісії ЄС № 2073/2005 [4]. Зокрема, мікробіологічної безпечності ХП досягають профілактичним підходом, впровадженням Належної гігієнічної практики (Good Hygienic Practice, GHP) і застосуванням процедур, які ґрунтуються

на принципах НАССР. Мікробіологічні критерії використовують для валідації та перевірки процедур НАССР та інших заходів гігієнічного контролю. Ці критерії визначають прийнятність процесів і меж, вище якої продукт харчування є непринятно забрудненим мікроорганізмами.

Для вітчизняних виробників загальні вимоги забезпечення відповідності ХП мікробіологічним критеріям із використанням принципів НАССР, вимоги до відбору зразків і дослідження відповідності ХП встановленим критеріям безпечності, коригувальні дії за наявності незадовільних результатів випробувань і, власне, мікробіологічні критерії для певних мікроорганізмів щодо гігієни ХП визначає Наказ Міністерства охорони здоров'я України № 548 “Про затвердження мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів” [5].

Міжнародною експертною науковою комісією, яка оцінює небезпеку хімічних речовин для ХП, зокрема харчових добавок (навмисно доданих), промислових засобів (розглядають як харчові добавки), ароматизаторів (за функціональними групами), залишків ветеринарних препаратів у продуктах тваринного походження, забруднювачів і природних токсинів є Об'єднана комісія FAO/WHO з харчових добавок (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA, 1956 р.) [6]. Ця комісія дає оцінку ризику (безпечності) та впливу вищевказаних речовин, розробляє специфікації та аналітичні методи визначення забруднень, залишків ветеринарних препаратів тощо. Нею оцінено понад 2500 харчових добавок, приблизно 40 забруднень та природних токсикантів, а також залишки приблизно 90 ветеринарних препаратів. Комісія також розробляє принципи оцінки безпечності хімічних речовин у харчових продуктах, які узгоджуються з сучасними поглядами на оцінку ризиків і враховують розвиток токсикології та інших наук.

Питанням хімічних ризиків, зумовлених застосуванням пестицидів, займається міжнародна експертна наукова група FAO/WHO (Joint Meetings on Pesticide Residues, JMPR, 1963 р.). У сфері її діяльності є перегляд залишкових концентрацій і аналітичних методів визначення пестицидів у харчових продуктах, токсикологічних даних і оцінка прийнятних для людей добових доз (acceptable daily intake, ADI), оцінка максимальних рівнів залишків [7].

У 1980-х роках Міжнародна програма з хімічної безпеки (International Programme on Chemical Safety, IPCS) виступила спонсором підготовки

монографій Критеріїв екологічного здоров'я (Environmental Health Criterias, EHCs) щодо принципів оцінки безпечності харчових добавок і забруднювачів у харчових продуктах (EHC 70) та принципів токсикологічної оцінки залишків пестицидів у їжі (EHC 104), а FAO та WHO ініціювали проект оновлення, узгодження та консолідації принципів і методів, які використовують JECFA та JMPR для оцінки ризику харчових добавок, харчових забруднювачів, природних токсикантів та залишків пестицидів і ветеринарних препаратів [6].

Загальні гігієнічні вимоги до ХП, які нерозривно пов'язані з їх мікробіологічною та хімічною безпечністю та забезпечують високий рівень захисту споживачів, встановлює Регламент ЄС № 852/2004 [8]. Згідно цього Регламенту для безпечності ХП законодавство встановлює мінімальні вимоги гігієни, а офіційний контроль здійснюють на місцях для перевірки відповідності цим вимогам виробників харчової продукції, які встановлюють і розробляють програми та процедури безпечності ХП згідно принципів НАССР. Регламент ЄС № 852/2004 застосовують на всіх етапах виробництва, переробки, розповсюдження та експорту ХП без шкоди для специфічних вимог, які стосуються їхньої гігієни.

З ухваленням Директиви Ради ЄС № 93/43 “Про гігієну харчових продуктів” система НАССР стала складовою частиною стандартів харчової безпеки країн ЄС, а після прийняття Регламенту ЄС № 852/2004 щодо гігієни ХП системи контролю, які ґрунтуються на принципах НАССР, стали обов'язковими [8, 9].

Гігієнічні вимоги до ХП визначають Закон України “Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів” і Державні гігієнічні правила і норми “Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах” затверджені Наказом Міністерства охорони здоров'я України № 368 [10].

**Постановка завдання.** Відповідно, для гарантування якості та безпечності ХП необхідне впровадження та ефективне застосування систем управління та контролю цих показників. Аналізу сучасних концепцій управління якістю та безпечністю продуктів харчування та визначенню основних пріоритетів у цій сфері діяльності присвячене наведено нижче дослідження.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Ефективність системи управління якістю та безпечністю ХП підтверджує сертифікація підпри-

емства за одним або кількома визнаними світовими організаціями стандартами.

До таких стандартів належать:

- Належна виробнича практика (Good Manufacture Practice, GMP) – система, яка забезпечує постійне виробництво і контроль продукції згідно зі стандартами якості. Вона передбачає дотримання мінімальних санітарних вимог і вимог до гігієнічної безпеки середовища, які можна застосувати по всьому ланцюгу виробництва і споживання ХП [11]. GMP є основою для подальшої реалізації інших систем менеджменту якості та безпечності ХП, таких як ISO 9001, ISO 22000 і HACCP, FSSC 22000 [12, 13, 14, 15];

- стандарт ISO 9001 Quality management systems – Requirements (Системи управління якістю. Вимоги) встановлює вимоги до систем менеджменту якості, зокрема детально описує організаційні та управлінські політику і процедури, необхідні для визначення структури, в рамках якої організація досягне відповідності вимогам [12]. Його впровадження демонструє прихильність виробника якості продукту, гарантує відповідність очікуваним параметрам якості, задоволення клієнтів, постійне вдосконалення системи. Стандарт визначає такі вимоги до систем управління якістю підприємств як відповідальність керівництва, управління інфраструктурою і виробничим середовищем, планування, ведення документації та записів, управлінням підбором персоналу, його навчанням, підвищенням кваліфікації, управління вибором постачальників і організацією закупівель, контроль вимірювальної техніки, постійне вдосконалення, зокрема робота з рекламціями, зворотний зв'язок зі споживачами, моніторинг продукції та процесів, проведення внутрішніх аудитів (оцінки), управління невідповідностями, коригувальні та запобіжні дії тощо;

- стандарт ISO 9004:2018 Quality management – Quality of an organization – Guidance to achieve sustained success (Управління якістю. Якість організації. Настави для досягнення сталого успіху) дає рекомендації щодо підвищення здатності організації досягати стійкого успіху. Стандарт застосовують до будь-якої організації, незалежно від її розміру, типу і діяльності [16];

- система HACCP встановлює вимоги до ефективного контролю безпечності ХП [14]. Вона передбачає аналіз біологічної, хімічної або фізичної небезпеки, визначення критичних точок контролю, визначення граничних значень параметрів, створення системи моніторингу

контролю критичних точок, впровадження коригувальних дій, ведення записів (моніторинг), розробку процедур верифікації для підтвердження ефективності системи HACCP. Впровадження системи HACCP на вітчизняних підприємствах харчової промисловості регламентують Закони України “Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів” і “Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів” та Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590 “Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (HACCP)” [10, 17, 18].

- стандарт ISO 22000 Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain встановлює вимоги до систем управління безпечністю ХП, об'єднує елементи системи HACCP і пререквізитних програм та забезпечує інтерактивний обмін інформацією в рамках структурованої системи менеджменту, повністю сумісною з ISO 9001 [19]. Його застосовують для всіх організацій харчового ланцюга від сільськогосподарських робіт до переробки, транспортування, зберігання, пакування і роздрібної торгівлі, зокрема й до виробників обладнання, пакувальних матеріалів, миючих засобів і дезінфікантів, добавок та інгредієнтів;

- глобальний стандарт безпечності харчових продуктів BRC (British Retail Consortium Global Standard for Food Safety), введений у 1998 році фахівцями харчової промисловості від роздрібної торгівлі, виробників та організацій, які обслуговують продукти харчування [20]. Стандарт визначає критерії управління безпечністю продукції, цілісністю, законністю та якістю, а також принципи оперативного контролю в галузі виробництва, обробки і пакування ХП. Компанії, задіяні в ланцюгу постачання продовольства, повинні мати повне уявлення про продукти, які вони виробляють і поширюють. Стандарт BRC фокусується на зобов'язанні вищого керівництва до його впровадження і постійного розвитку, розробленні плану HACCP, застосуванні системи менеджменту якості (ISO), аудиті виробничих процесів і постачальників, розробленні пререквізитних програм;

- стандарт IFS (International Food Standard) гарантує якість і безпечність роздрібних ХП та їхню послідовну систему оцінки згідно з уніфікованою процедурою аудиту для всіх компаній

[21]. Стандарти IFS об'єднують стандарти харчування, продуктів і послуг. Вони гарантують, що компанії, сертифіковані IFS, виробляють товар або надають послуги, які відповідають специфікаціям замовника, та постійно працюють над покращенням процесу. Основною метою IFS є створення єдиного стандарту з уніфікованою системою оцінки, робота з акредитованими органами сертифікації та кваліфікованими аудиторами, зниження витрат і часу для постачальників.

Міжнародне співробітництво України в сфері гарантування безпечності та окремих показників якості ХП передбачає участь у роботі відповідних міжнародних організацій, укладання міжнародних, зокрема й двосторонніх угод про взаємне визнання санітарних заходів, гармонізацію законодавства України про безпечність та окремі показники якості ХП із документами відповідних міжнародних організацій, адаптацію законодавства України про безпечність та окремі показники якості ХП із відповідним законодавством ЄС [10].

Важливим елементом гарантування якості та безпечності ХП є відповідність підприємства-виробника встановленим стандартам і вимогам. Цю відповідність підтверджує аудит, який підприємство здійснює силами власних відділів якості або/і залученням третьої сторони (Third Party Audit) для отримання незалежної оцінки за власними корпоративними стандартами або стандартами, розробленими об'єднанням підприємств, які також включають систему менеджменту харчової безпеки, вимоги НАССР та систему менеджменту якості.

Таку незалежну оцінку діяльності підприємства дають відповідно до системи Глобальної ініціативи з безпечності харчових продуктів (Global Food Safety Initiative, GFSI), яка передбачає постійне вдосконалення системи менеджменту з метою зближення стандартів безпечності ХП у всьому світі [22]. На поточний момент система GFSI визнає 10 схем сертифікації, які використовують як глобальні роздрібні мережі, так і відомі харчові бренди-виробники:

- Primus GFS Standard – схема аудиту безпечності продуктів харчування компанією Azzule Systems [23];
- IFS PACsecure – стандарт безпечності та якості пакування [24];
- BAP (Best Aquaculture Practices) – кращі практики аквакультури [25];
- Global G.A.P. Integrated Farm Assurance and Produce Safety Standard – схема сертифіка-

ції сільськогосподарських виробників які займаються рослинництвом, тваринництвом, розведенням водних тварин та рослин [26];

- Global Red Meat Standard (GRMS) – стандарт для промисловості червоного м'яса [27];
- FSSC 22000 (Food Safety System Certification) – сертифікація системи безпечності продуктів харчування [15];
- SQF (Safe Quality Food) Code – кодекс безпечності та якості харчових продуктів [28];
- CanadaGAP (Good Agricultural Practices) – Належна сільськогосподарська практика для постачальників фруктів та овочів (Канада) [29];
- BRC Global Standard for Food Safety [20];
- стандарт IFS [21].

Підприємство, сертифіковане за однією з визнаних системою GFSI схем, отримує ліцензію на постачання своєї продукції вищевказаним брендам, і звільняється від аудиту іншою стороною, або періодичність аудиту значно знижується.

Системи IFS, BRC і FSSC 22000 контролюють усе – від якості води до систем контролю стисненого повітря і кондиціонування, від стель і стін приміщень до розташування обладнання тощо.

Зокрема схема сертифікації FSSC 22000 схвалена системою GFSI як еталон і акредитована в Європейському співробітництві з акредитації (European Cooperation for Accreditation, EA) та забезпечує єдиний підхід до управління безпечністю ХП. Сертифікація FSSC 22000 ґрунтується на стандартах ISO, що свідчить про надійну систему управління безпечністю ХП, яка відповідає вимогам клієнтів і споживачів. Схему FSSC 22000 застосовують для сертифікації систем управління безпечністю ХП організацій-учасників харчового ланцюга, які переробляють або виробляють продукцію тваринництва, овочеві продукти, які швидко псуються, продукцію з великим терміном зберігання та харчові інгредієнти, такі як добавки, вітаміни і біокультури та пакування для ХП.

У багатьох країнах також поширюється система екологічно чистого сільського господарства та виробництва ХП – Міжнародна федерація рухів органічного сільського господарства (International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM) [30]. Це міжнародна сертифікаційна система, яка охоплює всі етапи виробництва ХП від сировини до готового продукту включно з пакуванням та ґрунтується на трьох основних принципах: охорона довкілля, охорона здоров'я людей, добросовісна конкуренція.

У 2002 році прийнятий Регламент Європейського Парламенту та Ради ЄС № 178/2002 який встановлює загальні принципи і вимоги харчового законодавства, зокрема забезпечує вільний рух безпечних та якісних ХП; містить правила, що гарантують відстеження продуктів харчування та їхніх інгредієнтів; забороняє розміщення на ринку небезпечних продуктів і забезпечує умови для попередження небезпеки; визначає вимоги до високого рівня захисту здоров'я людей та інтересів споживачів ХП, реалізацію їхніх соціальних і економічних інтересів; встановлює обов'язки і засоби для забезпечення ефективних наукової бази, організаційних механізмів і процедур прийняття рішень у питаннях харчової безпеки [33].

Для швидкого виявлення і реагування на ризики для здоров'я людей у харчовому ланцюгу в країнах ЄС у 1979 році запроваджена Система швидкого оповіщення про безпечність ХП і кормів (Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF) [31]. Ця система дає змогу негайно інформувати її членів: національні органи з безпечності харчових продуктів ЄС, Комісію ЄС, Європейський орган з безпечності харчових продуктів (European Food Safety Authority, EFSA [32]), Європейську космічну агенцію (European Space Agency, ESA), національні органи контролю харчових продуктів Норвегії, Ліхтенштейну, Ісландії та Швейцарії). EFSA – фінансована ЄС європейська агенція, яка діє незалежно від європейських законодавчих і виконавчих установ (Комісії, Ради, Парламенту) та держав-членів ЄС. Вона створена в 2002 році після продовольчих криз наприкінці 1990-х років як джерело наукових консультацій і комунікацій щодо ризиків, пов'язаних із харчовим ланцюгом і законодавчо заснована ЄС згідно із Загальним харчовим законом (General Food Law) – Регламентом 178/2002 [33]. Цей Закон створив європейську систему безпечності ХП, в якій розділені окремо відповідальність за оцінку ризиків (наука) та управління ризиками (політика). EFSA несе відповідальність за перший аспект, а також зобов'язана публікувати свої наукові висновки.

Регламент Європейського Парламенту і Ради ЄС № 881/2004 [34] визначає принципи офіційного контролю за дотриманням правил харчування та споживання ХП, охорони здоров'я людей і тварин зокрема, з огляду на такі цілі як запобігання, усунення та зниження до прийнятного рівня ризиків для людей і тварин та гарантування справедливої практики торгівлі кормами і продуктами харчування та захист інтересів спо-

живачів, включно з маркуванням кормів і продуктів харчування та іншими формами інформації. Цей Регламент встановлює правила офіційного контролю кормів і продуктів харчування з третіх країн перед випуском для вільного обігу в ЄС. Особливу увагу приділяють контролю імпорту кормів і продуктів харчування, для яких існує підвищений ризик зараження.

Державне регулювання, закріплене на законодавчому рівні в регламентах і постановах ЄС стосується лише безпечності ХП і продовольчої сировини. Вимоги, встановлені законодавчими актами, охоплюють санітарно-гігієнічні норми для операторів харчового ринку, систем контролю, побудованих на принципах НАССР, та захист інтересів споживачів і надання їм можливості робити компетентний вибір продуктів харчування. Водночас якість ХП є компетенцією виробника. Її забезпечують за допомогою стандартів управління якістю на рівні компанії [35].

Вітчизняне законодавство про безпечність та окремі показники якості ХП складається з Конституції України, Закону України “Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів” та інших законодавчих актів, які видають відповідно до цього Закону [10].

Стаття 42 Конституції України гарантує право українських громадян на споживання якісної та безпечної продукції: Держава захищає права споживачів, здійснює контроль за якістю і безпечністю продукції та усіх видів послуг і робіт, сприяє діяльності громадських організацій споживачів [36].

Відповідно до Закону України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” громадяни мають право на безпечні для здоров'я і життя харчові продукти, питну воду, умови праці, навчання, виховання, побуту, відпочинку та навколишнє природне середовище [37]. Цей Закон передбачає запровадження зовнішнього щорічного аудиту операторів ринку Держпродспоживслужбою із залученням представників громадськості, а також фаховий державний контроль, ризик-орієнтований підхід – чим нижчий рівень ризику, який становить діяльність конкретного оператора ринку, тим із меншою частотою компетентний орган перевіряє цього оператора, перевірки операторів ринку без попередження, вичерпний перелік питань для перевірки, механізм пом'якшення відповідальності за певні порушення та запровадження фіксованих розмірів штрафів тощо. Закон скасовує дозвільні документи і процедури, які відсутні

в ЄС, та впроваджує європейські принципи регулювання ГМО.

Закон України “Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів” окрім встановлення загальних вимог до ХП регулює відносини між органами виконавчої влади, операторами ринку ХП та споживачами і визначає порядок забезпечення безпечності та окремих показників якості ХП [10]. Дія Закону поширюється на санітарні заходи, об’єкти санітарних заходів, вимоги до окремих показників якості ХП, зокрема до інформування споживачів про властивості продуктів і реклами, операторів ринку і потужності. Положенням цього Закону відповідає спеціальне законодавство України щодо окремих категорій ХП, зокрема Закони України “Про молоко та молочні продукти”, “Про дитяче харчування” тощо [38, 39].

Вимоги до державного контролю в сфері безпечності та якості ХП визначені в Законі України “Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров’я та благополуччя тварин” [40].

До системи органів виконавчої влади в сфері безпечності та окремих показників якості ХП належать Кабінет Міністрів України; центральний орган виконавчої влади, який формує та забезпечує реалізацію державної політики в сфері охорони здоров’я; центральний орган виконавчої влади, який формує і забезпечує реалізацію державної політики в сфері безпечності та окремих показників якості ХП і затверджує гігієнічні вимоги до виробництва та обігу ХП, порядок затвердження експортних потужностей, ведення їхнього реєстру та внесення змін до нього, правила забою тварин; центральний орган виконавчої влади, який реалізує державну політику в сфері безпечності та окремих показників якості ХП (компетентний орган) [10].

Таким компетентним органом державного контролю на сьогодні є Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужба), утворена відповідно до постанови КМУ № 442 “Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади” [41, 42].

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Виконані дослідження дають змогу стверджувати, що на сьогодні питанню безпечності продуктів харчування приділено максимальну увагу як міжнародними, так і вітчизняними органами та організаціями.

Постійно розробляються та вдосконалюються відповідні документація та концепції забезпечення нормативно-правової та наукової баз для гарантування насамперед безпечності ХП, тоді як питання якості поступово стає прерогативою ринкової конкуренції. Подальші дослідження повинні бути спрямовані на визначення ефективності впровадження і застосування сучасних систем контролю якості та безпечності продуктів харчування на вітчизняних підприємствах.

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Снігир Н. В., Величко С. О., Сірик В. О. Безпека харчових продуктів – мікробіологічні ризики. Ліки України. № 4(190). 2015. С. 15–18.
2. ICMSF. Books : веб-сайт. URL : <http://www.icmsf.org> (дата звернення: 20.12.2022).
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Scientific advice. Microbiological risks and JEMRA : веб-сайт. URL : <https://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jemra/en/> (дата звернення: 20.12.2022).
4. Commission Regulation (EC) № 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs (Text with EEA relevance). – Official Journal of the European Union – 22.12.2005. – L 338/1–338/26.
5. Про затвердження мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів : Наказ Міністерства охорони здоров’я України від 19 лип. 2012 р. № 548.
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Scientific advice. Chemical risks and JECFA : веб-сайт. URL: <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/en/> (дата звернення: 20.12.2022).
7. World Health Organization. Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR). About us : веб-сайт. URL: [https://www.who.int/groups/joint-fao-who-meeting-on-pesticide-residues-\(jmpr\)/about](https://www.who.int/groups/joint-fao-who-meeting-on-pesticide-residues-(jmpr)/about) (дата звернення: 20.12.2022).
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations. European Union. Regulation (EC) № 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs (Acts whose publication is obligatory). – Official Journal of the European Union – 30.04.2004. – L 139/1–139/54.
9. EU Publications. EU law. Council Directive 93/43/EEC of 14 June 1993 on the hygiene of foodstuffs.
10. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 04 квіт. 2018 № 771/97-ВР., Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах. Державні гігієнічні правила і норми: Наказ Міністерства охорони здоров’я України 13 трав. 2013 р. № 368.



11. ISPE® Connecting Pharmaceutical Knowledge. GMP Resources : веб-сайт. URL: <https://ispe.org/initiatives/regulatory-resources/gmp> (дата звернення: 20.12.2022).
12. International Organization for Standardization. ISO 9001:2015. Quality management systems – Requirements : веб-сайт. URL: <https://www.iso.org/standard/62085.html> (дата звернення: 20.12.2022).
13. International Organization for Standardization. ISO 22000:2005 Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain : веб-сайт. URL: <https://www.iso.org/standard/35466.html> (дата звернення: 20.12.2022).
14. US Food&Drug Administration. Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) : веб-сайт. URL: <https://www.fda.gov/food/guidance-regulation-food-and-dietary-supplements/hazard-analysis-critical-control-point-haccp> (дата звернення: 20.12.2022).
15. FSSC 22000 scheme documents : веб-сайт. URL: <https://www.fssc.com/schemes/fssc-22000/> (дата звернення: 20.12.2022).
16. International Organization for Standardization. ISO 9004:2018 Quality management – Quality of an organization – Guidance to achieve sustained success.
17. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів : Закон України від 04 квіт. 2018 р. № 1602-VII.
18. Про затвердження вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (HACCP) : Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01 жовт. 2012 року № 590.
19. International Organization for Standardization. ISO 22000:2018 Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain : веб-сайт. URL: <https://www.iso.org/standard/35464.html> (дата звернення: 22.12.2022).
20. BRCGS. Food safety : веб-сайт. URL: <https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety/> (дата звернення: 20.12.2022).
21. International Featured Standards. Global Safety and Quality Standards : веб-сайт. URL: <https://www.ifs-certification.com/index.php/en/> (дата звернення: 22.12.2022).
22. The Consumer Goods Forum. GFSI. Overview : веб-сайт. URL: <https://mygfsi.com/who-we-are/overview/> (дата звернення: 22.12.2022).
23. PrimusGFS : веб-сайт. URL: <http://www.primusgfs.com> (дата звернення: 22.12.2022).
24. International Featured Standards. IFS PACsecure 2: веб-сайт. URL: <https://www.ifs-certification.com/index.php/en/standards/4231-ifs-pacsecure2-en> (дата звернення: 22.12.2022).
25. Best Aquaculture Practices. About Best Aquaculture Practices : веб-сайт. URL: <https://bapcertification.org/About> (дата звернення: 22.12.2022).
26. GlobalG.A.P. Who We Are. About Us. GlobalG.A.P. – Putting Food Safety and Sustainability on the Map : веб-сайт. URL: [https://www.globalgap.org/uk\\_en/who-we-are/about-us/](https://www.globalgap.org/uk_en/who-we-are/about-us/) (дата звернення: 22.12.2022).
27. GRMS. Global Red Meat Standard. About GRMS : веб-сайт. URL: <http://grms.org> (дата звернення: 22.12.2022).
28. SQF Institute. SQF Code Editions : веб-сайт. URL: <https://www.sqfi.com/sqf-code-downloads/> (дата звернення: 22.12.2022).
29. Canada CAP. Food Safety for Fresh Fruits and Vegetables : веб-сайт. URL: <https://www.canadagap.ca> (дата звернення: 22.12.2022).
30. IFOAM – Organic international. URL: <https://www.ifoam.bio/about-us> (дата звернення: 22.12.2022).
31. European Commission. Food Safety. Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) : веб-сайт. URL: [https://food.ec.europa.eu/safety/rasff\\_en](https://food.ec.europa.eu/safety/rasff_en) (дата звернення: 22.12.2022).
32. European Food Safety Authority. About us : веб-сайт. URL: <https://www.efsa.europa.eu/en/aboutefsa> (дата звернення: 22.12.2022).
33. Food and Agriculture Organization of the United Nations. European Union. Regulation (EC) No. 178/2002 of the European Parliament and of the Council laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety.
34. Food and Agriculture Organization of the United Nations. European Union. Regulation (EC) No. 881/2004 of the European Parliament and of the Council on official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules.
35. Брулевич В. В. Безпечність харчових продуктів за законодавством України та Європейського Союзу. Судова апеляція. 2016. №2(43). С. 75–83.
36. Конституція України. (Відомості Верховної Ради України, 1996, № 30, ст. 141).
37. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України від 28 груд. 2015 р. № 4004-12.
38. Про молоко та молочні продукти : Закон України від 05 квіт. 2015 р. № 1870-IV.
39. Про дитяче харчування : Закон України від 18 груд. 2017 р. № 142-V.
40. Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин : Закон України від 18 трав. 2017 р. № 2042-19.
41. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту спожи-

вачів. URL : <https://dpss.gov.ua/> (дата звернення: 22.12.2022).

42. Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади : Постанова КМУ від 10 вер. 2014 р. № 442.

#### REFERENCES:

1. Snihyr N. V., Velychko S. O., Siryk V. O. (2015) Bezpeka kharchovykh produktiv – mikrobiolohichni ryzyky. *Liky Ukrainy*. 4(190). 15–18.
2. ICMSF. Books : веб-сайт. URL : <http://www.icmsf.org> (дата звернення: 20.12.2022).
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Scientific advice. Microbiological risks and JEMRA : веб-сайт. URL : <https://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jemra/en/> (20.12.2022).
4. Commission Regulation (EC) № 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs (Text with EEA relevance). – Official Journal of the European Union – 22.12.2005. – L 338/1–338/26.
5. Pro zatverdzhennia mikrobiolohichnykh kryteriiv dlia vstanovlennia pokaznykiv bezpechnosti kharchovykh produktiv : Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy vid 19 lyp. 2012 r. № 548.
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Scientific advice. Chemical risks and JECFA : веб-сайт. URL: <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/en/> (20.12.2022).
7. World Health Organization. Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues (JMPR). About us : веб-сайт. URL: [https://www.who.int/groups/joint-fao-who-meeting-on-pesticide-residues-\(jmpr\)/about](https://www.who.int/groups/joint-fao-who-meeting-on-pesticide-residues-(jmpr)/about) (20.12.2022).
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations. European Union. Regulation (EC) № 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs (Acts whose publication is obligatory). – Official Journal of the European Union – 30.04.2004. – L 139/1–139/54.
9. EU Publications. EU law. Council Directive 93/43/EEC of 14 June 1993 on the hygiene of foodstuffs.
10. Pro osnovni pryntsypy ta vymohy do bezpechnosti ta yakosti kharchovykh produktiv : Zakon Ukrainy vid 04 kvit. 2018 № 771/97-VR., Rehlament maksimalnykh rivniv okremykh zabrudniuiuchykh rehovyn u kharchovykh produktakh. Derzhavni hihienichni pravyla i normy: Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy 13 trav. 2013 r. № 368.
11. ISPE® Connecting Pharmaceutical Knowledge. GMP Resources : веб-сайт. URL: <https://ispe.org/initiatives/regulatory-resources/gmp> (20.12.2022).
12. International Organization for Standardization. ISO 9001:2015. Quality management systems – Requirements : веб-сайт. URL: <https://www.iso.org/standard/62085.html> (20.12.2022).
13. International Organization for Standardization. ISO 22000:2005 Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain : веб-сайт. URL: <https://www.iso.org/standard/35466.html> (20.12.2022).
14. US Food&Drug Administration. Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) : веб-сайт. URL: <https://www.fda.gov/food/guidance-regulation-food-and-dietary-supplements/hazard-analysis-critical-control-point-haccp> (20.12.2022).
15. FSSC 22000 scheme documents : веб-сайт. URL: <https://www.fssc.com/schemes/fssc-22000/> (20.12.2022).
16. International Organization for Standardization. ISO 9004:2018 Quality management – Quality of an organization – Guidance to achieve sustained success.
17. Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo kharchovykh produktiv : Zakon Ukrainy vid 04 kvit. 2018 r. № 1602-VII.
18. Pro zatverdzhennia vymoh shchodo rozrobky, vprovadzhennia ta zastosuvannia postiino diiuchykh protsedur, zasnovanykh na pryntsypakh Systemy upravlinnia bezpechnistiu kharchovykh produktiv (NASSR) : Nakaz Ministerstva aharnoi polityky ta prodovolstva Ukrainy vid 01 zhovt. 2012 roku № 590.
19. International Organization for Standardization. ISO 22000:2018 Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain : веб-сайт. URL: <https://www.iso.org/standard/35464.html> (22.12.2022).
20. BRCGS. Food safety : веб-сайт. URL: <https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety/> (20.12.2022).
21. International Featured Standards. Global Safety and Quality Standards : веб-сайт. URL: <https://www.ifs-certification.com/index.php/en/> (22.12.2022).
22. The Consumer Goods Forum. GFSI. Overview : веб-сайт. URL: <https://mygfsi.com/who-we-are/overview/> (22.12.2022).
23. PrimusGFS : веб-сайт. URL: <http://www.primusgfs.com> (22.12.2022).
24. International Featured Standards. IFS PACsecure 2: веб-сайт. URL: <https://www.ifs-certification.com/index.php/en/standards/4231-ifs-pacsecure2-en> (22.12.2022).
25. Best Aquaculture Practices. About Best Aquaculture Practices : веб-сайт. URL: <https://bapcertification.org/About> (22.12.2022).
26. GlobalG.A.P. Who We Are. About Us. GlobalG.A.P. – Putting Food Safety and Sustainability on the Map : веб-сайт. URL: [https://www.globalgap.org/uk\\_en/who-we-are/about-us/](https://www.globalgap.org/uk_en/who-we-are/about-us/) (22.12.2022).
27. GRMS. Global Red Meat Standard. About GRMS : веб-сайт. URL: <http://grms.org> (22.12.2022).
28. SQF Institute. SQF Code Editions : веб-сайт. URL: <https://www.sqfi.com/sqf-code-downloads/> (22.12.2022).
29. Canada CAP. Food Safety for Fresh Fruits and Vegetables : веб-сайт. URL: <https://www.canadagap.ca> (22.12.2022).

30. IFOAM – Organic international. URL: <https://www.ifoam.bio/about-us> (22.12.2022).

31. European Commission. Food Safety. Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) : веб-сайт. URL: [https://food.ec.europa.eu/safety/rasff\\_en](https://food.ec.europa.eu/safety/rasff_en) (22.12.2022).

32. European Food Safety Authority. About us : веб-сайт. URL: <https://www.efsa.europa.eu/en/aboutefsa> (22.12.2022).

33. Food and Agriculture Organization of the United Nations. European Union. Regulation (EC) No. 178/2002 of the European Parliament and of the Council laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety.

34. Food and Agriculture Organization of the United Nations. European Union. Regulation (EC) No. 881/2004 of the European Parliament and of the Council on official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules.

35. Brulevych V. V. (2016) Bezpechnist kharchovykh produktiv za zakonodavstvom Ukrainy ta

Yevropeiskoho Soiuzu. Sudova apeliatsiia. 2(43). 75–83.

36. Konstytutsiia Ukrainy. (Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy, 1996, № 30, st. 141).

37. Pro zabezpechennia sanitarnoho ta epidemichnoho blahopoluchchia naseleння : Zakon Ukrainy vid 28 hrud. 2015 r. № 4004-12.

38. Pro moloko ta molochni produkty : Zakon Ukrainy vid 05 kvit. 2015 r. № 1870-IV.

39. Pro dytiache kharchuvannia : Zakon Ukrainy vid 18 hrud. 2017 r. № 142-V.

40. Pro derzhavnyi kontrol za dotrymanniam zakonodavstva pro kharchovi produkty, kormy, pobichni produkty tvarynnoho pokhodzhennia, zdorovia ta blahopoluchchia tvaryn : Zakon Ukrainy vid 18 trav. 2017 r. № 2042-19.

41. Derzhavna sluzhba Ukrainy z pytan bezpechnosti kharchovykh produktiv ta zakhystu spozhyvachiv. URL : <https://dpss.gov.ua/> (22.12.2022).

42. Pro optymizatsiiu systemy tsentralnykh orhaniv vykonavchoi vlady : Postanova KМУ vid 10 ver. 2014 r. № 442.

*Стаття надійшла до редакції 26 жовтня 2022 року*

ВІСНИК  
ЛЬВІВСЬКОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ

Збірник наукових праць

**ТЕХНІЧНІ НАУКИ**

Випуск 32

Літературний редактор – Муравицька Н. О.

Коректор – Мох О. П.

Комп'ютерний макет видавництва

Львівського торговельно-економічного університету

Електронна версія: <http://journals-lute.lviv.ua/index.php/visnyk-tech>

Формат 60×84/8. Гарнітура Times New Roman.

Папір офсетний. Цифровий друк. Обл.-вид. арк. 9,46. Ум. друк. арк. 11,63. Зам. № 0123/050

Підписано до друку 28.12.2022 року. Наклад 300 прим.

---

Віддруковано в друк. видавництва Львівського торговельно-економічного університету  
79005, м. Львів, вул. Туган-Барановського, 10. Тел. 244-40-19. e-mail drook@ukr.net  
Свідоцтво Держкомітету інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України  
серія ДК № 5149 від 15.07.2016 р.