



# ТОВАРИ І РИНКИ № 1 (29) 2019

Міжнародний науково-практичний журнал

Виходить чотири рази на рік. Виходить друком з березня 2006 р.

Журнал визнано ДАК України як фахове видання з технічних наук

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

**ПРИТУЛЬСЬКА Н. В.**, д. т. н., професор КНТЕУ, головний редактор  
**МЕРЕЖКО Н. В.**, д. т. н., професор КНТЕУ, заступник головного редактора  
**МЕЛЬНИЧЕНКО С. В.**, д. е. н., професор КНТЕУ, відповідальний секретар

### з технічних наук:

**БЕЛІНСЬКА С. О.**, д. т. н., професор КНТЕУ  
**ГНЦЕВИЧ В. А.**, д. т. н., професор КНТЕУ  
**ГУЛІЧ М. П.**, д. мед. н., професор, завідувач лабораторії ДУ "Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва" НАМН України  
**ІНДУТНИЙ В. В.**, д. т. н., професор КНТЕУ  
**КОПТЮХ Л. А.**, д. т. н., професор КНТЕУ  
**КРАВЧЕНКО М. Ф.**, д. т. н., професор КНТЕУ  
**МОКРОУСОВА О. Р.**, д. т. н., професор КНТЕУ  
**ОСИКА В. А.**, к. т. н., доцент КНТЕУ  
**ПІДДУБНИЙ В. А.**, д. т. н., професор КНТЕУ  
**РУДАВСЬКА Г. Б.**, д. с.-г. н., професор КНТЕУ  
**СИДОРЕНКО О. В.**, д. т. н., професор КНТЕУ  
**МОТУЗКА Ю. М.**, д. т. н., доцент КНТЕУ  
**ФЕДОРОВА Д. В.**, д. т. н., доцент КНТЕУ

### з економічних наук:

**БОСОВСЬКА М. В.**, д. е. н., професор КНТЕУ  
**ЛЬЧЕНКО Н. Б.**, д. е. н., доцент КНТЕУ  
**ЛАБУРЦЕВА О. І.**, д. е. н., професор КНТЕУ  
**МЕЛЬНИКОВИЧ О. М.**, д. е. н., професор КНТЕУ  
**МИХАЙЛПЧЕНКО Г. І.**, д. е. н., професор КНТЕУ  
**ТКАЧЕНКО Т. І.**, д. е. н., професор КНТЕУ  
**ЧУГУНОВ І. Я.**, д. е. н., професор КНТЕУ

### міжнародні члени редколегії:

**БСЛОСТЄЧНИК Григорій**, д. е. н., професор, ректор Молдавської економічної академії (Республіка Молдова)  
**БЕЛТРАМО Рікардо**, професор Туринського університету (Італія)  
**ЖМУДЬ Борис**, к. х. н., доцент, технічний директор Applied Nano Surfaces Sweden AB (Швеція)  
**ЗЕЛІНСЬКІ Річард**, доктор хабілітований, професор Познанського університету економіки і бізнесу (Польща)  
**КАРР Джеймс Д.**, д. х. н., професор Університету Небраска-Лінкольн (США)  
**ЛУЧЕТТІ Марія Клаудія**, професор 3-го Університету Рима, президент Міжнародного товариства товарознавства, сталого розвитку та інновацій (Італія)  
**НИКОЛЕТТІ Джузеппе Мартіно**, професор Університету Фоджа (Італія)  
**НОТАРНІКОЛА Бруно**, професор Університету Барі Альдо Моро (Італія)  
**ПАМФІЛІЄ Родіка**, професор Бухарестського університету економічних досліджень (Румунія)  
**ПАШОВА Сабка**, к. т. н., доцент, завідувач кафедри товарознавства Варненського економічного університету (Болгарія)  
**РУЖЕВІЧЮС Юозас**, д. е. н., професор Вільнюського університету (Литва)  
**САЛЕРНО-КОХАН Рената**, доктор хабілітований, доцент Краківського економічного університету (Польща)  
**САЛОМОНЕ Роберта**, професор Мессінського університету (Італія)  
**СТОЙКОВА Теменуга**, к. т. н., професор Варненського економічного університету (Болгарія)  
**ХОХУЛ Анджей**, доктор хабілітований, професор, ректор Краківського економічного університету (Польща)  
**ЯЗАМІ Рашид**, професор, президент KVI PTE LTD (Сингапур)

Засновник, редакція, видавець і виготовлювач  
Київський національний торговельно-економічний  
університет.

Зав. редакції **В. І. МАНДРИКА**  
Редактори **І. С. САЛАЙ, Е. Ю. КИРИЧЕНКО,**  
**Л. М. САФІУЛЛІНА**

Художньо-технічне редагування  
та комп'ютерне верстання **А. А. САВЧУК**

Підписано до друку 22.03.2019. Тираж 200 пр. Зам. 171.

Адреса редакції, видавця, виготовлювача:  
вул. Кіото, 19, м. Київ-156,

Україна, 02156.

Телефон редакції: +380 44 529-20-70;  
факс: +380 44 513-85-36;  
e-mail: mandryka@knteu.kiev.ua

Свідоцтво про державну реєстрацію  
серія КВ № 10007 від 30.06.2005.

Індекс журналу  
в Каталозі видань України на 2019 рік – 89866.

Надруковано на обладнанні КНТЕУ.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 4620 від 03.10.2013.

Видається за рекомендацією Вченої ради КНТЕУ  
(протокол засідання № 6 від 28.02.2019).

Передрук і переклади матеріалів, опублікованих  
у журналі, дозволяються лише за згодою автора та редакції.

Журнал представлено в міжнародних і національній  
наукометричних базах: індекс Копернікус (Index Copernicus);  
реферативна база даних "Україніка наукова", а також  
у пошуковій системі Академії Google (Google Scholar).

## З М І С Т

### УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ

- Motuzka I.,  
Lacková A.,  
Jarossová M.*  
Consumer rights protection:  
the priorities of the  
European Union..... 5

- Азарова І.*  
Індикатори якості житла  
в Україні ..... 14

### ЛОГІСТИКА ТА УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАВОК

- Зіміна А.*  
Транспортні термінали  
в логістичних системах  
вантажопотоків ..... 28

### РИНКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

- Кордозя Н.,  
Ковалів І.*  
Асортимент  
батончиків зернових  
на регіональному ринку ..... 40

### УДОСКОНАЛЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

- Жалдак М.,  
Мокроусова О.*  
Реологічні властивості модифікованих  
дисперсій монтморилоніту ..... 52

### ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

- Белінська С.,  
Камєнєва Н.,  
Левицька С.*  
Прогнозування збереженості  
якості капусти броколі .....61

- Романенко О.,  
Сидоренко О.,  
Шановал С.*  
Структурно-механічні  
параметри рибних пресервів  
під час зберігання.....71

### НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

- Антонюк І.*  
Технологія десерту "Оксамит"  
з покращеним нутрієнтним  
складом .....84

- Михонік Л.,  
Гетьман І.*  
Технологія безглютенового  
хліба з використанням  
заквасок спонтанного  
бродиння .....95

- Пешук Л.,  
Горбач О.,  
Вовк Л.*  
Якість варених  
ковбасних виробів  
з добавкою "Рекорд 75" ..... 104

## СОДЕРЖАНИЕ

---

### УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ

*Мотузка Ю.,  
Ласкова А.,  
Яросова М.*

Защита прав потребителей:  
приоритеты  
Европейского Союза ..... 5

*Азарова И.*

Индикаторы качества жилья  
в Украине ..... 14

### ЛОГИСТИКА И УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

*Зими́на А.*

Транспортные терминалы  
в логистических  
системах грузопотоков ..... 28

### РЫНОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Кордзая Н.,  
Ковалив И.*

Ассортимент батончиков зерновых  
на региональном рынке ..... 40

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ НЕПРОДО- ВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

*Жалдак М.,  
Мокроусова Е.*

Реологические свойства  
модифицированных дисперсий  
монтмориллонита ..... 52

### ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Белинская С.,  
Каменева Н.,  
Левицкая С.*

Прогнозирование сохранности  
качества капусты брокколи ..... 61

*Романенко Е.,  
Сидоренко Е.,  
Шаповал С.*

Структурно-механические  
параметры рыбных пресервов  
при хранении ..... 71

### НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*Антонюк И.*

Технология десерта "Оксамит"  
с улучшенным нутриентным  
составом ..... 84

*Михоник Л.,  
Гетьман И.*

Технология безглютенового  
хлеба с использованием  
заквасок спонтанного  
брожения ..... 95

*Пешук Л.,  
Горбач А.,  
Вовк Л.*

Качество вареных  
колбасных изделий  
с добавкой "Рекорд-75" ..... 104

## C O N T E N T

---

### QUALITY AND SAFETY MANAGEMENT

- Motuzka I.,  
Lacková A.,  
Jarossová M.*  
Consumer rights protection:  
the priorities of the  
European Union..... 5

- Azarova I.*  
Housing quality indicators  
in Ukraine ..... 14

### LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

- Zimina A.*  
Transport terminals in logistics  
systems of freight traffic ..... 28

### MARKET RESEARCHES

- Kordzaia N.,  
Kovaliv I.*  
Assortment of grain bars  
in the regional market..... 40

### IMPROVEMENT OF CONSUMER PROPERTIES OF NONFOODS

- Zhaldak M.,  
Mokrousova O.*  
Rheological properties of modified  
dispersions of montmorillonite..... 52

### RESEARCHES OF FOODSTUFF'S QUALITY

- Belinska S.,  
Kamienieva N.,  
Levytska S.*  
Prognosis of the broccoli  
cabbage quality protection .....61

- Romanenko O.,  
Sydorenko O.,  
Shapoval S.*  
Structural-mechanical  
properties of fish preserves  
during storage .....71

### INNOVATION TECHNOLOGIES OF THE FOOD-STUFFS

- Antoniuk I.*  
Technique of dessert "Oksamyt"  
with an improved nutrient  
composition.....84

- Mykhonik L.,  
Hetman I.*  
Gluten free bread technology  
with using leaven of  
spontaneous fermentation .....95

- Peshuk L.,  
Horbach O.,  
Vovk L.*  
Quality of cooked sausages  
with the additive  
of "Record-75" ..... 104

# УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ

---

UDC 366.5(061.1ЄС)=111 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)01](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)01)

**Iuliia MOTUZKA** DSc (Ing.), Assistant Professor,  
Professor of department of Commodity Science,  
Safety and Quality Management, Kyiv National  
University of Trade and Economics  
19, Kyoto str., Kyiv, 02156, Ukraine  
*E-mail: unmot@ukr.net*  
ORCID: 0000-0003-0400-6445

**Alica LACKOVÁ** PhD (Ing.), Assistant Professor, head of  
Department of Commodity Science and Product  
Quality, University of Economics in Bratislava  
Dolnozemska c.1, 852 35 Bratislava, Slovak Republic  
*E-mail: alica.lackova@euba.sk*  
ORCID: 0000-0003-4397-4510

**Malgorzata JAROSSOVÁ** PhD (Ing.), Assistant of Professor of Department  
of Commodity Science and Product Quality,  
University of Economics in Bratislava  
Dolnozemska c.1, 852 35 Bratislava, Slovak Republic  
*E-mail: malgorzata.jarossova@euba.sk*  
ORCID: 0000-0003-2006-8339

## CONSUMER RIGHTS PROTECTION: THE PRIORITIES OF THE EUROPEAN UNION

*The system for protection of consumer rights for safety and quality of goods is analyzed, with describing the institution framework in this field, legal and regulatory base for protection of consumer rights for safety and quality of goods; the peculiar features of the EU system for protection of consumer rights for safety and quality of foodstuffs are highlighted; the essence of "The New Course for Consumers" proposed by the European Commission is shown.*

*Keywords:* consumer protection, safety, quality, directive, regulation, policy.

*Мотузка Ю., Ласкова А., Яроссова М. Защита прав потребителей: приоритеты Европейского Союза. Проведен анализ системы защиты прав потребителей на безопасность и качество товаров в странах ЕС, охарактеризованы институциональная база в этой сфере, законодательно-нормативное обеспечение защиты прав потребителей на безопасность и качество товаров; определены особенности системы ЕС по защите прав потребителей в сфере безопасности и качества пищевых продуктов; раскрыта суть "Нового курса для потребителей", определенного Европейской Комиссией.*

*Ключевые слова:* защита прав потребителей, безопасность, качество, директива, регламент, политика.

**Background.** The economic development of EU and its common market is based on European values and core principles: democracy, human rights protection, free trade in the market economy context. Issues of consumer rights protection are integral components of the strategic documents of EU: the Treaty Establishing the European Economic Community, the Treaty on the functioning of the European Union, the Charter of Fundamental Rights of the European Union. The priority areas of action, intended to secure the fundamental rights of EU, fixed in the Treaty Establishing the European Economic Community, put emphasis on the need to protect consumer rights, whereas provisions of the Charter of Fundamental Human Rights in EU call for the inclusion of the enhanced level of consumer rights protection when implementing the policy of any kind [1–4]. It is, therefore, emphasized that the high level of consumer rights protection achieved in EU is not a constant, but has to be continuously enhanced. Before the creation of EU, each European country had its own legal framework elaborated with consideration to national peculiarities. But EU could create a system capable to ensure the equally high overall European level of consumer rights protection in all its member countries and the efficiency of its improvement and development mechanisms. The consumer rights protection policy is subject to permanent attention of the European Commission and governments of EU member countries. The share of consumer goods and services is more than 50 % of GDP in a major part of EU member countries [5]. It follows that the issues of safety and quality of products and enhancement of their competitiveness are priority ones in the EU policy.

*The article's objective* is to analyze the consumer rights protection system for safety and quality of goods in EU member countries.

**Materials and methods.** The methodological framework of the research is based on the methods of scientific cognition, system approach and generalization, legal and regulatory acts of EU, and scientific works.

*Research objects:* the system protecting consumer rights for safety and quality of goods.

**Results.** The effective consumer rights protection system in EU is critically important for rapid development of the modern economy [6]. Understanding this fact led to the formation of a complex and multifaceted system in the EU on the one hand, and effective on the other. At the overall European level, the issues related with consumer policies elaboration are dealt with by the EU Council, the European Commission and the European Parliament (*Figure 1*). The consumer policy is created at legal, strategic and program level. The legislative body regulates the fundamental consumer rights, specifies the legal requirements and standards on consumer rights protection, establishes the responsibility for offenders and the legal base for action and interactions of the bodies implementing the protection, and assists in settling consumer disputes. The strategic planning aims to create the strategy and action program of EU on consumer rights protection for the long and short run [7].

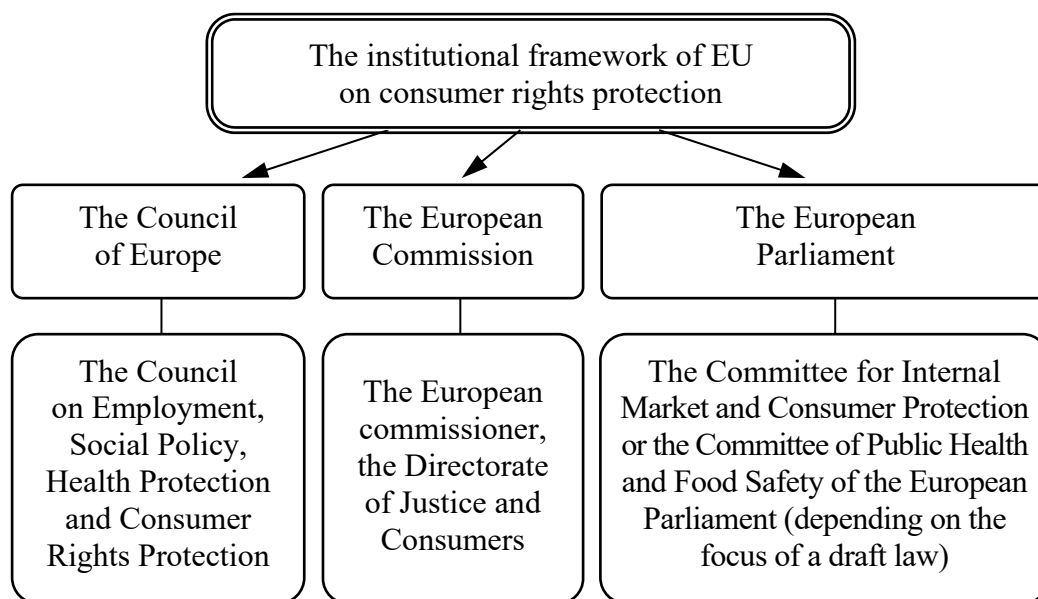


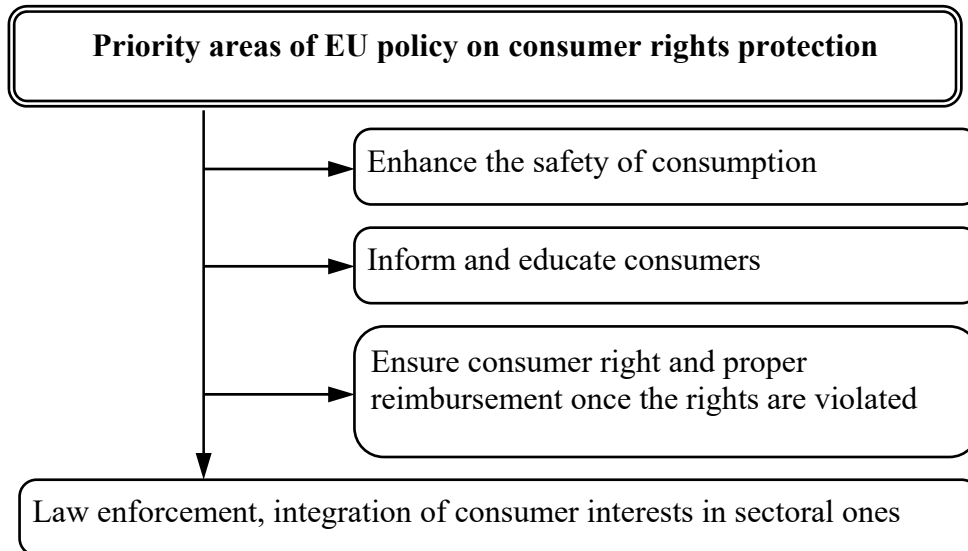
Figure 1. The institutional framework of EU on consumer rights protection

At the level of the Council of Europe integrating the governments of member countries, the Council on Employment, Social Policy, Health Protection and Consumer Rights Protection operates. At the European Commission level, the issues of health protection and consumer policy are combined and supervised by one of the European commissioners. At the European Parliament level, the issues of internal market and consumer rights protection are dealt with by the respective committee.

Each EU member country enjoys autonomy in the approaches to internal consumer policies; while government authorities concerned with setting and implementing the consumer rights protection policy are usually assigned to the ministry of economy, in some countries it is the responsibility of the ministry of justice, the ministry of social policy or the ministry of health protection. The fundamental issue on which the actions of the European Commission are focused in the consumer policy context, is consumption safety and consumer health, protection of economic interests of consumers, full operationalization of consumer rights for information, education, effective interactions of supranational EU bodies on consumer rights protection with national bodies in member countries and interactions of the latter between each other [7; 8].

Presently, the consumer policy of EU is considered as an important contribution in creating the strategy "Europe 2020" which core objective is to push up the consumer demand and its important role in overcoming crisis tendencies and furthering economic growth of EU [8]. The Program of EU Action on Consumer Policy for 2014–2020 is created as a follow up of the EU Strategy on Consumer Policy for 2007–2013 [9]. The European Commission continues the effort aiming to develop consumer policy of EU using the results of analysis of the strategy for 2007–2013; the effort

is intended to support and complement national policies, in order to allow EU citizens to fully enjoy the advantages of the single market, with their safety and economic interests properly protected. The Program highlights key actions required to provide for better opportunities for consumer rights protection and for maximal engagement of EU member countries in it. Four priorities of this policy are formulated in the Program (*Figure 2*).



*Figure 2.* Priority areas of EU policy on consumer rights protection [10]

Also, the Action Program needs consideration for new social problems that have become urgent and acute by now. They include: the enhanced complexity of taking decisions by consumers; the need to adopt more sustainable models of consumption; opportunities and threats born by digital technologies and the increasing social exclusion provoked by them; the number of vulnerable consumers and aging of the population.

The principle condition for the access of imports to EU markets is that life and health of European consumers have to be maximally protected. The products imported to EU have to conform to the same requirements as the products made inside EU. The basic principles of food law in EU are [11]:

- organization of control on scientific grounds;
- hygiene and safety across the chain;
- preventive control and preventive safety;
- timely informing all whom it concerns about potential and existing threats;
- transparency of supply chains: possibility for monitoring, allowing for quick reclamation.

The legal and regulatory framework of EU on food safety consists of the following components [12–19] (*Table*):



## Description of legal and regulatory framework on consumer rights protection, safety and quality of goods

Document title	Description
Directive 2011/83/EU European Parliament and Council <i>Consumer Rights</i> from 25.10.2011	Lays down and specifies certain aspects of consumer rights protection (the enhanced level of transparency of prices, the unified conditions for the consumer's refusal from the contract on purchase and sales, etc.)
Directive 2001/95/EU the general product safety ( <i>GPSD</i> ) from 03.12.2001	Focused on the guarantee of high level of product safety in EU for the consumer products, to which the sectoral harmonized law of EU does not apply. The key provision of the Directive is that producers are obliged to introduce only the products that are safe for consumers
Regulation 178/2002 from 28.01.2002	Fixes the fundamental principles for regulating the safety of foods and fodder:
"The general principles and requirements of food law, establishes the European Food Safety Authority and lays down procedures in matters of food safety" from 28.01.2002	provides the definitions of principle terms to which other EU acts refer; lays down the requirements to foods and fodder that can be introduced to EU markets; establishes the early-warning system (RASFF); establishes the rule for traceability of foods. This regulation creates the European Food Safety Agency (EFSA)
Directive of the Council 2002/99/EU	Laying down the animal health rules governing the production, processing, distribution and introduction of products of animal origin for human consumption
"The animal health rules" from 16.12.2002	
Regulation EU 852/2004	Lays down general rules on the hygiene of foodstuffs for all the market operators, involves the registration of all the food industry operators; the primary responsibility for the observation of food hygiene/safety rests with a producer
"The hygiene of foodstuffs" from 29.04.2004	
Regulation EU 853/2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin, from 29.04.2004	Lays down the rules of hygiene applicable for all the foods of animal origin
Regulation EU 854/2004 laying down specific rules for the organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption, from 29.04.2004	Lays down specific rules for the organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption
Regulation EU 2017/625 on official controls and other official activities performed to ensure the application of food and feed law, rules on animal health and welfare, plant health and plant protection products, from 15.03.2017	Lays down the requirements to: performing official control and other official actions by competent bodies of EU member states; financing of procedures involved in official control; administrative support and cooperation between member states in view of the proper application of the rules; creation of a computerized information system for control of information and data about the performance of official control

The peculiarities of the EU system protecting consumer rights for safety and quality of foodstuffs can be illustrated as follows (Figure 3):

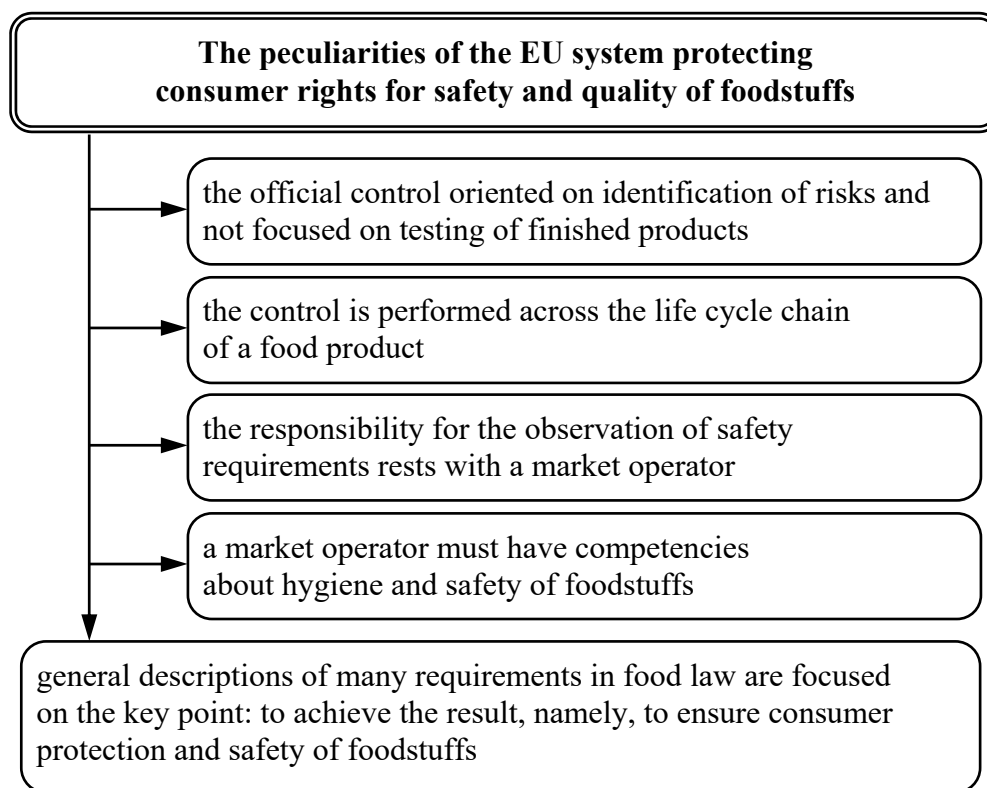


Figure 3. The peculiarities of the EU system protecting consumer rights for safety and quality of foodstuffs

A higher safety of consumption calls for the enhanced coordination of national legislative power bodies in EU members, to warn and eliminate the risks associated with globalization of value added chains and cases of unfair competition. In view of this, EU has introduced the rapid alert systems operating on the basis of agreements between national power bodies of member countries, obliging them to inform each other about unsafe products, thus allowing them to take emergency measures in their countries [20]. In case of necessity, the European Commission can take measures of the pan-European scale, to withdraw unsafe products from the market. The rapid alert system for non-food consumer products (RAPEX) has existed in EU since 2004; it is operated under the aegis of the General Directorate on Health Protection and Consumer Policy of the European Commission. The RAPEX engages 30 countries, including EU members and members of the European Association of Free Trade / the Single Economic Area (Iceland, Lichtenstein, and Norway). The RAPEX system is applied to exchange information on unsafe non-food products for consumers, including the products to which "sectoral" directives apply (such as toys, cosmetic goods, electric appliances, means of personal protection, machines and equipment, automobiles, etc.) [21]. Also, the RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed)

system exists, operated since 1979 and modernized in 2002. This system is designed to provide quick information to the bodies charged with control of safety and quality of foodstuffs, quick exchange of information about threats for human and animal health, and to warn consumers [22].

The official objective of EU policy in this field is to ensure that a consumer takes the maximal health benefit from foodstuffs and to guarantee high level of consumer rights protection through maintaining strict standards in the production of foodstuffs [11]. EU and each member country have introduced a strict system for control over the foodstuff market and the tough responsibility for the violation of the law, making such violations economically unprofitable. Legal acts of EU enforced in the latest years include requirements of quick decisions on consumer claims and complains about foodstuffs, acceleration and cost reduction of the respective court procedures. Special attention is paid by EU to issues of research and laboratory facilities in the field of regulation of safety and quality of foodstuffs, as they constitute an important component of decision making in this field. "The New Course for Consumers" initiated and implemented by the European Commission is designed to enhance the application of EU law on consumer rights protection. New approaches implemented in this field are caused by newly emerging trade practices, globalization of commodity and services markets, which calls for unified approaches to consumer rights protection at national and international level, for the established institutional cooperation and an effective system of collective claims of consumers for restoration of violated rights [6]. The fundamental objectives of "The New Course" described below.

Enhance the consumer rights online (ensure the transparence, namely, the proper informing about the product's producer and seller, results of search requests, the right for reclamation, etc.)

Ensure the right of consumers for reclamation and reimbursement of damage (implements the practices of collective court suits from consumers, create a single EU mechanism protecting consumers from unfair commercial practices).

Implement an effective system for the imposition of sanctions for violations of the law on consumer rights protection in EU member countries, which is especially important due to massive violations of consumer rights resulting from the operation of transnational corporations.

Strengthening focus on the solution of the problem of dual quality of goods through its strict regulation in the updated version of the Directive on Unfair Commercial Practices.

Update some EU directives in this field.

Create favorable conditions for producers/sellers regarding reclamations (reimbursements provided to consumers only after the actual return of goods that have been used, etc.).

**Conclusion.** International practices of protecting consumer rights for safety and quality of foodstuffs are based on the principles acknowledged across the civilized world, which, once observed by countries, can guarantee them the successful integration in the common system of values – rights of

a human for quality and safe consumption. The safety of foodstuffs is one of the fundamental priorities of the EU policy. The European principles and approaches to the development of general and food law and its application practices are focused on creating the adequate awareness of the challenges of today. The European Commission makes emphasis on preventive measures, to predict potential threats and damage to consumers and counteract them, to foresee and remove potential barriers on the way to stable economic and social growth in EU. A relevant subject for future research can be related with elaborating principles and mechanisms for implementing the existing approaches in the national policies of Europe countries, in particular Ukraine.

## REFERENCES

1. Treaty on the Functioning of the European Union. URL: <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT> [in English].
2. Consolidated versions of the Treaty on European Union and the Treaty on the Functioning of the European Union 2012/C 326/01. URL: <http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT> [in English].
3. European consumer agenda European Commission. Official website of the European Commission. URL: [https://ec.europa.eu/info/topics/consumers\\_en](https://ec.europa.eu/info/topics/consumers_en) [in English].
4. Charter of fundamental rights of the European Union. URL: [http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text\\_en.pdf](http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_en.pdf) [in English].
5. Communication from the commission to the European parliament, the council, the economic and social committee and the committee of the regions. URL: [http://ec.europa.eu/consumers/eu\\_consumer\\_policy/ourstrategy/documents/consumer\\_agenda\\_2012\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/consumers/eu_consumer_policy/ourstrategy/documents/consumer_agenda_2012_en.pdf) [in English].
6. EU Consumer policy. Official website of the European Commission. URL: [http://ec.europa.eu/consumers/eu\\_consumer\\_policy/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/consumers/eu_consumer_policy/index_en.htm) [in English].
7. Pritulska, N., Borodachova, N., & Motuzka I. (2018). European vector of reforming the consumer rights protection system in Ukraine. *Proceedings of XXII IGWT Symposium: "Sustainability, Quality and Innovation: A Global View of Commodity Sciences"*, 122-128. Rome and Gaeta, Italy [in English].
8. Analitichnyj ogljad systemy zahystu prav spozhyvachiv Jevropejs'kogo Sojuzu [An analytical review of the system for consumer rights protection in the European Union]. URL: <http://www.consumerinfo.org.ua/about/atts/AnaliticalRewiewEUConsumerProtection.pdf> [in Ukrainian].
9. Europe 2020 strategy. URL: [https://ec.europa.eu/.../europe-2020-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/.../europe-2020-strategy_en) [in English].
10. Consumer programme 2014–2020. URL: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2014/130724/LDM\\_BRI\(2014\)130724\\_REV1\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2014/130724/LDM_BRI(2014)130724_REV1_EN.pdf) [in English].
11. Food safety. Official website European Union. URL: [http://europa.eu/pol/food/index\\_en.htm](http://europa.eu/pol/food/index_en.htm) [in English].
12. Directive 2011/83/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on consumer rights. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32011L0083> [in English].
13. Directive 2001/95/EC of the European Parliament and of the Council of 3 December 2001 on general product safety. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32001L0095> [in English].
14. Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 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. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32002R0178> [in English].

15. Council Directive 2002/99/EC of 16 December 2002 laying down the animal health rules governing the production, processing, distribution and introduction of products of animal origin for human consumption. URL: <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:018:0011:0020:EN:PDF> [in English].
16. Regulation (EC) No 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs. URL: <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:226:0003:0021:EN:PDF> [in English].
17. Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific hygiene rules for on the hygiene of foodstuffs. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0853&rid=6> [in English].
18. Regulation (EC) no 854/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 laying down specific rules for the organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption. URL: [https://www.fsai.ie/uploadedFiles/Legislation/Food\\_Legislation\\_Links/Official\\_Control\\_Of\\_Foodstuffs/http\\_eur-lex.europa.pdf](https://www.fsai.ie/uploadedFiles/Legislation/Food_Legislation_Links/Official_Control_Of_Foodstuffs/http_eur-lex.europa.pdf) [in English].
19. Regulations regulation (EU) 2017/625 of the European Parliament and of the Council of 15 March 2017 on official controls and other official activities performed to ensure the application of food and feed law, rules on animal health and welfare, plant health and plant protection products. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R0625&from=DE> [in English].
20. European Union agencies. URL: <https://euagencies.eu> [in English].
21. European Commission – Rapid Alert System RAPEX. URL: [https://ec.europa.eu/consumers/consumers\\_safety/safety\\_products/rapex/alerts/?event=main.listNotifications](https://ec.europa.eu/consumers/consumers_safety/safety_products/rapex/alerts/?event=main.listNotifications) [in English].
22. The Rapid Alert System for Food and Feed – RASFF. URL: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2017.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/rasff_annual_report_2017.pdf) [in English].

*Articles submitted to editor office of 04.03.2019.*

*Мотузка Ю., Ласкова А., Яросова М. Захист прав споживачів: пріоритети Європейського Союзу.*

**Постановка проблеми.** Захист прав споживачів є неодмінною складовою базових стратегічних документів Європейського Союзу. Політика захисту прав споживачів постійно знаходиться у фокусі уваги Європейської Комісії та урядів країн ЄС. Кожна з цих країн має певні особливості в підходах до формування та реалізації внутрішньої споживчої політики. Європейська спільнота створила систему, що забезпечує країнам-членам однаково високий рівень захисту прав споживачів. Враховуючи тенденцію до глобалізації ринків та високу частку споживчих товарів і послуг у структурі ВВП більшості країн ЄС, є доцільним дослідження європейських підходів у сфері захисту прав споживачів на безпечність та якість товарів.

*Метою роботи є здійснення аналізу системи захисту прав споживачів на безпечність та якість товарів у країнах ЄС.*

**Матеріали та методи.** Основу методологічної бази дослідження становлять методи наукового пізнання, системного підходу та узагальнення, законодавчо-нормативні акти ЄС, наукові праці.

**Результати дослідження.** Ефективна система захисту прав споживачів в Європейському Союзі є надзвичайно важливою для динамічного розвитку сучасної економіки. Безпечність харчових продуктів – один із основних пріоритетів політики ЄС. Головна умова, за якою ЄС допускає на свої ринки продукцію з інших країн: життя та здоров'я європейських споживачів мають бути максимально захищені. Продукція, імпортована до Європейського Союзу, має відповідати всім вимогам, як і продукція, вироблена в країнах – членах ЄС. Акцент уваги Європейської Комісії зосереджено на превентивних заходах, щоб передбачити можливі загрози та шкоду споживачам і протидіяти їхній появі.

Проведено аналіз системи захисту прав споживачів на безпечність та якість товарів у країнах ЄС: схарактеризовано інституції та законодавчо-нормативну базу ЄС і визначено специфічні особливості системи ЄС у сфері захисту прав споживачів, а також розглянуто перспективні підходи "Нового курсу для споживачів", запропонованого Європейською Комісією.

**Висновки.** Отже, міжнародні практики захисту прав споживачів на безпечність та якість харчових продуктів базуються на визнаних в усьому світі принципах і засадах, а саме дотриманні прав людини на якісне та безпечне споживання. Європейські підходи до функціонування та розвитку системи захисту прав споживачів на безпечність та якість товарів спрямовані на створення умов для забезпечення цих прав з урахуванням викликів сьогодення. Перспективною вбачається розробка конкретних заходів щодо використання чинних підходів у національних політиках країн Європи, зокрема й України.

*Ключові слова:* захист прав споживачів, безпечність, якість, директива, регламент, політика.

УДК 728.1.012(477) DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)02](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)02)

**Ірина АЗАРОВА** к. т. н., доцент кафедри проектного менеджменту  
Одеського регіонального інституту державного  
управління Національної академії  
державного управління при Президентові України  
вул. Генуезька, 22, м. Одеса, 65000, Україна  
*E-mail:* [azarovairene@gmail.com](mailto:azarovairene@gmail.com)  
ORCID: 0000-0002-9332-5124

## ІНДИКАТОРИ ЯКОСТІ ЖИТЛА В УКРАЇНІ

*Дослідження присвячене проблемам оцінки якості житлового середовища на базі індикативного підходу, пов'язаним із недосконалістю вітчизняної нормативної бази в галузі житлового будівництва. Запропоновано підхід до формування об'єктивних показників якості житлового середовища, одержаних із двох різних джерел вимог щодо якості – із законодавчих і нормативних обмежень у житловому будівництві та з формалізованих очікувань споживачів.*

*Ключові слова:* оцінка якості житла, індикативний підхід, система показників якості житла, аналіз вимог споживачів.

*Азарова И. Индикаторы качества жилья в Украине. Исследование посвящено проблемам оценки качества жилой среды на базе индикативного подхода, связанным с несовершенством отечественной нормативной базы в области жилищного строительства. Предложен подход формирования объективных показателей качества жилой среды, полученных из двух различных источников требований по качеству – из законодательных и нормативных ограничений в жилищном строительстве и из формализованных ожиданий потребителей.*

*Ключевые слова:* оценка качества жилья, индикативный подход, система показателей качества жилья, анализ требований потребителей.

**Постановка проблеми.** Актуальні питання впливу якості житлового середовища на стан здоров'я й емоційний стан людей вивчаються багатьма науковими напрямками, такими як екологічна психологія [1; 2], містобудування та сіті-менеджмент [3], екологія [4], гігієна, архітектура тощо.

Один із провідних стандартів якості *ISO 9000* дає визначення: "Якість – ступінь, з яким сукупність притаманних характеристик об'єкта відповідає вимогам" [5]. Такі вимоги стандарт трактує як "...потреби або очікування, які встановлені, зазвичай передбачаються або є обов'язковими". Відповідно до цього стандарту прикладом обов'язкових вимог можуть бути локальні або загальнодержавні законодавчі та нормативні обмеження. Іншими джерелами потреб і очікувань є різні зацікавлені сторони або організації, що здійснюють діяльність у сфері якості.

Останнім часом найбільшого поширення набув індикативний підхід [6; 7], який передбачає оцінку якості на підставі набору спеціально відібраних індикаторів – показників, що відображають стан об'єктів і систем та дають змогу оцінити їхню якість.

У межах такого підходу комісією з питань сталого розвитку при ООН розроблено певні методики і протестований набір із 21 індикатора сталого розвитку міст [8]. Іншим прикладом розвитку індикативного підходу є "Проект *CITYkeys*" [9], який фінансується в рамках програми Європейського союзу "Горизонт 2020", що спрямована на визначення як самих показників якості, так і процедури збору даних для моніторингу і порівняння інтелектуальних міських рішень в європейських містах.

Водночас дослідження в різних сферах, пов'язані з оцінкою якості житлового середовища, в усьому світі стикаються зі схожими методологічними проблемами. Наприклад, такими як складність вимірювання параметрів естетичності або зручності житла, а також суб'єктивність оцінки деяких якісних характеристик житла його мешканцями. Багато дослідників для спрощення оцінки якості пропонують розділяти подібні індикатори на об'єктивні, або вимірювані параметри, і суб'єктивні, оцінка яких залежить від особливостей сприйняття індивідумом його оточення [10]. На їхню думку, якість як інтегрований показник за цими двома окремими групами індикаторів дає змогу уникнути протиріч між об'єктивними і суб'єктивними оцінками якості.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Різним аспектам, пов'язаним з оцінкою якості житла, присвячено дослідження вчених В. Генералова [11], А. Девлікамової [12], А. Дементьєвої [13], Ю. Дороної [14], Л. Карасевої [15], І. Саєнко [16], Т. Чеховських [17] і багатьох інших. Однак у них недостатньо уваги приділено головній особливості й основній проблемі регулювання якості житла в Україні – значній кількості відхилень від нормативних вимог під час будівництва та експлуатації житлових будинків, що відзначається провідними фахівцями галузі [18].

\* Цитати з іншомовних джерел наводяться у статті в перекладі автора.

Основною гіпотезою цього дослідження є припущення, що такі відхилення можуть бути спричинені недосконалістю законодавчої та нормативної бази у сфері вітчизняного житлового будівництва, а не свідомим бажанням забудовників знизити якість споруджуваного житла. За такої умови рішенням проблеми має стати не зміна окремих параметрів поверховості або щільності житлової забудови, що переважно застосовується в нових нормативах, а базових принципів державного регулювання житлового будівництва в нашій країні.

Метою дослідження є пошук підходу для формування об'єктивних показників якості житлового середовища, отриманих відповідно до ISO 9000 із двох різних джерел вимог щодо якості – з формалізованих очікувань зацікавлених сторін та із законодавчих і нормативних обмежень у житловому будівництві.

**Матеріали та методи.** Методологічною основою оцінки якості житла на базі формування об'єктивних показників якості житлового середовища у цьому дослідженні є індикативний підхід.

У рамках розвитку індикативного підходу в сфері оцінки якості Національним агентством доступних будинків Великої Британії була розроблена система показників якості житла (англ. – *Housing Quality Indicators, HQI*), призначена для оцінки проєктованих або існуючих планувальних схем, які отримують фінансування через Національну програму доступного житла (*NAHP*) і Програму доступного житла (*AHP*) у Великій Британії. Система має в своєму складі стандарти проєктування, що застосовуються постачальниками житла, а також відповідну методiku оцінки якості житла, засновану не тільки на показниках його вартості. Методика містить інформацію про десять груп індикаторів, які вимірюють якість (рисунок) [19]:

<b>І Н Д И К А Т О Р И</b>	МІСЦЕ РОЗТАШУВАННЯ	
	ДІЛЯНКА	візуальний вплив, розташування і ландшафт
		відкритий простір
		маршрути і рух
	КВАРТИРА	розмір
		планування
		шум, світло, послуги й адаптивність
		доступність всередині кварталу
		стійкість
	ЗОВНІШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	будівля для життя

Індикатори вимірювання якості житла



Кожен індикатор має низку запитань. Отримані оцінки відповідей на них формують стандартизовану оцінку якості, згідно з якою приймається рішення про фінансування через Національну програму доступного житла або Програму доступного житла у Великій Британії.

На базі цієї системи показників якості житла, ґрунтуючись на практичному досвіді будівництва в Україні, були обрані основні конфліктні індикатори, за значеннями яких очікування споживачів не збігаються з чинними в Україні нормативними обмеженнями. Далі, на підставі аналізу українських нормативних документів у галузі житлового будівництва, визначені нормативні значення обраних конфліктних індикаторів. Потім, на основі даних одеських агентств нерухомості "Южная Пальмира" і "Берега", проведено дослідження вимог потенційних покупців житла щодо значень цих індикаторів.

Після цього проведено порівняння конфліктних значень індикаторів якості житла, отриманих із трьох різних джерел:

- значень британських показників якості житла (*HQI*);
- нормативних значень індикаторів якості житла в Україні;
- бажаних вітчизняними споживачами значень індикаторів якості житла.

На підставі отриманих із кожного джерела значень індикаторів зроблено висновки про недостатню ефективність вітчизняної системи державного регулювання будівництва та запропоновано загальний підхід для формування об'єктивних показників якості житлового середовища.

**Результати дослідження.** Використовуючи практичний досвід роботи автора з девелоперськими проектами, з основних показників якості житлового середовища було виділено об'єктивні вимірювані показники, щодо значення яких можливий потенційний конфлікт вимог якості. Як базовий вихідний список індикаторів використано показники якості житла (*HQI*), розроблені Національним агентством доступних будинків Великої Британії. Відібрані такі потенційно конфліктні параметри житла:

*за місцем розташування будівлі* – вимога про наявність культових споруд поблизу житла;

*щодо ділянки розміщення будівлі* – вимоги до автостоянок;

*на рівні житлового осередку* – вимоги до планувальних рішень, площі та висоти приміщень, інженерного обладнання.

У таблиці представлено повний перелік вимог щодо якості житла з трьох зазначених вище джерел.

Далі представлено аналіз вітчизняних нормативних вимог до допустимих значень цих індикаторів.

*Наявність культових споруд.* Згідно з ДБН Б.2.2-12:2018 [20] культові споруди належать до об'єктів періодичного обслуговування. Розміщення останніх у центрах об'єднаних територіальних громад, районів і районах міст слід передбачати в межах пішої або транспортної доступності з витратами часу до 30 хв, що становить 3 км за рекомендованою методикою розрахунку.

Конфліктні індикатори якості житла

Група показників	Вимоги		українських потенційних споживачів житла
	британської системи показників якості житла (HQL)	українських нормативних документів	
Об'єкти обслуговування (близькість розміщення)	Наявність культурної споруди в радіусі 1 км	Розміщення культурних споруд не нормується, радіус обслуговування – 3 (4.5) км	Відсутні у 100 %
Автомобільна стоянка	Паркувальне місце має бути не менш як 2.4 x 4.8 м	Мінімальні розміри місць зберігання автомобілів у гаражах 2.5 (3.5) x 5 м	Місця для зберігання авто розміром не менш як 2.5 x 5 м вимагали 26 %
Автомобільна стоянка	Паркувальне місце для великих авто становить 3.3 x 4.8 м	Відсутні	Місце для зберігання великого авто вимагали 4 %
	Паркувальні місця розміщуються на відстані не менш як 2 м від вікна житлової кімнати	Відстані від гаражів і відкритих автостоянок легкових автомобілів до житлових будинків – від 10 до 50 м	Відсутні у 100 %
	РОЗМІР КВАРТИРИ, м <sup>2</sup>		
Тип об'єкта за площею	1-спальний простір 30–35	1-к. квартира – 30–40	21–55 (26 % за нормативом)
	2-спальний простір від 45 до 50	2-к. квартира – 48–58	38–90 (42 % за нормативом)
	3-спальний простір від 57 до 67	3-к. квартира – 60–70	52–140 (20 % за нормативом)
	4-спальний простір від 67 до 75	4-к. квартира – 75–85	110–120 (0 % за нормативом)
	5-спальний простір в 1 поверх від 75 до 85	5-к. квартира – 92–98	Були не потрібні
Квартири за типами житлового простору	Необхідна кількість кімнат для житлового простору:	У 1-к. квартирах допускається суміщений санвузол	Суміщений санвузол вимагали 54 %
	WS окремих або поєднаний із ванною для будь-яких квартир	У 2-к. і 3-к. квартирах обох категорій – роздільні санвузли У 4-к. і більше квартирах – не менш як 2 суміщені санвузли	

Закінчення таблиці

Група показників	Вимоги		
	британської системи показників якості житла (HQL)	українських нормативних документів	українських потенційних споживачів житла
<b>РОЗМІЩЕННЯ КВАРТИРИ</b>			
Додаткові особливості: загальні	Прямий доступ із кухні до приватного відкритого простору (вітальні)	Кухні-ніші в житловій кімнаті (вітальні) допускаються тільки в 1-к. квартирах	Кухні-студії вимагали 28 %
	Висота поверху – 2.5 м і більше	Висота житлових приміщень – не менш як 2.5 м, у південних районах – не менш як 2.7 м	Максимально високі стелі вимагали 100 %
Додаткові особливості: послуги	КВАРТИРА (шумозахист, освітленість, обслуговування й адаптивність)		
	Внутрішньоквартирна спринклерна система встановлена всередині кожної квартири	Установка автоматичного пожежогасіння, зокрема спринклерного типу, тільки в приміщеннях для зберігання автомобілів	Відсутні у 100 %
<b>ДОСТУПНІСТЬ КВАРТИРИ</b>			
Будинки для життя	Доступ з автостоянки – шлях від місця стоянки до будинку має бути мінімальним, рівним або пологим	Сполучення автостоянок через сходові клітини та ліфтові шахти з житловою частиною не допускається	Відсутні у 100 %

Джерело: авторська розробка.

У містах із населенням до 250 тис. осіб, що переважно є центрами районних систем розселення, розміщення подібних об'єктів передбачається з розрахунку витрат часу – до 45 хв, що відповідно становитиме 4.5 км. Нормативна величина забезпеченості культовими послугами на 1 000 жителів відповідно до Додатка Е.1 ДБН Б.2.2-12:2018 не нормується і приймається за завданням на проектування.

Як видно, вимоги вітчизняних нормативів щодо розміщення культових споруд є менш жорсткими порівняно з британськими.

*Розміри паркувальних місць.* Аналіз нормативних вимог, викладених у пункті 5.3 ДБН В.2.3-15:2007 [21], свідчить, що мінімальні розміри паркувальних місць для автомобілів в Україні дещо більші, ніж у Великій Британії. Вимоги щодо виділення окремих паркувальних місць для великих автомобілів в Україні відсутні.

*Відстані від автостоянок до вікон житлових будинків.* Відповідно до пункту 10.8.8 ДБН В.2.3-15:2007 відстані від різних типів автостоянок легкових автомобілів до житлових будинків залежать від місткості стоянок і наявності вікон на фасаді будівлі. Мінімальна відстань становить від 10 м для стоянок до 10 машин включно до 50 м для стоянок більш як 300 машин. Отже, ці вимоги в Україні набагато жорсткіші.

*Розміри квартир.* Відповідно до ДБН В.2.2-15-2005 [22] проектуване житло в Україні за рівнем комфорту та соціальною спрямованістю поділяють на дві категорії. Житло I категорії є комерційним, воно має відповідати рівню комфорту проживання не нижчому за мінімально допустимий. Верхні межі комфорту та площ для такого житла нормативно не обмежуються, а нижні співпадають з межами для житла II категорії. Житло II категорії є соціальним житлом, що забезпечує мінімально допустимий рівень комфорту проживання. Для такого житла обмежуються як мінімальні, так і максимальні межі площ квартир за їхніми типами.

Серед суттєвих відмінностей між вітчизняними та британськими вимогами до площі квартир слід відзначити те, що кількість кімнат в Україні рахується не за кількістю спалень, а за загальною кількістю житлових приміщень квартири, за винятком кухні, санвузлів, комор і коридорів. Відмінністю також є й те, що нижні межі площі вітчизняного житла соціальної категорії значно завищені.

*Планувальні рішення кухні й вітальні.* Можливість влаштування кухні в єдиному просторі з вітальною чи іншою житловою кімнатою визначається пунктом 2.26 ДБН В.2.2-15-2005 та допускається згідно з вітчизняними нормативами лише в однокімнатних квартирах. Для більшості країн світу при проектуванні сучасного житла об'єднання кухні, їдальні та вітальні в єдиний відкритий простір вважається стандартом для житла будь-якої площі й рівня комфорту.

*Планувальні рішення санвузлів.* Проектування суміщеного санвузла у вітчизняних житлових будинках регулюється пунктом 2.27 ДБН В.2.2-15-2005 та допускається також лише для однокімнатних квартир.

У 2–3-кімнатних квартирах обох категорій санвузли мають бути лише роздільні. Водночас в соціальному житлі Великої Британії допускаються суміщені санвузли без обмежень площі квартири та її місткості.

*Мінімальна висота житлового поверху.* Мінімальна висота житлових приміщень регулюється в ДБН В.2.2-15-2005 і має становити не менш як 2.5 м від підлоги до стелі. Для районів зі спекотним літом, таких, наприклад, як Одеська область, висота житлових приміщень збільшується до 2.7 м з метою забезпечення більшого комфорту для людини, зокрема в соціальному житлі. Відмінності українських і британських вимог щодо висоти житлових приміщень можуть бути спричинені різницею в кліматі цих країн.

*Протипожежні інженерні системи.* Необхідність влаштування в житлових будинках установок автоматичного пожежогасіння зазначено у додатку Г ДБН В.2.2-15-2015. На підставі цього документа установками автоматичного пожежогасіння, зокрема спринклерного типу, обов'язково мають бути обладнані гаражі для автомобілів, які розміщуються на підземних, підвальних та цокольних поверхах житлових будинків. Передпокої житлових квартир у висотних будинках обладнуються лише установками автоматичної пожежної сигналізації. Отже, вимоги до систем протипожежної безпеки в житлових будинках Великої Британії є більш жорсткими, ніж в Україні.

*Доступ з автостоянки до квартири.* Питання забезпечення зручності доступу до квартир зі стоянок, що розміщуються на нижніх поверхах багатоквартирних житлових будинків, є надзвичайно гострим у нашій країні. Пунктом 6.48 ДБН В.2.2-15-2005 забороняється пряме сполучення сходів та ліфтових шахт паркінгів із житловою частиною будівлі, через те що це створює шляхи розповсюдження вогню та диму при пожежі. Саме тому проектувальники змушені або розділяти в просторі ці вертикальні комунікації, створюючи не завжди зручні для осіб з обмеженою мобільністю щоденні маршрути, або передбачати спеціальні інженерні та планувальні рішення, які також не завжди гарантують вирішення проблеми. Це свідчить про те, що положення однієї з найважливіших європейських концепцій проектування житла, такої як "Будинки для життя" (англ. – *Lifetime Homes*) [23], українськими нормативами майже не забезпечуються.

Поряд із законодавчими та нормативними обмеженнями не менш важливим джерелом вимог щодо якості, згідно з *ISO 9000*, є споживачі. Відповідно до цього стандарту якість продуктів і послуг, наданих організацією, визначається здатністю задовольнити споживачів, а також очікуваним або непередбачуваним впливом на інші зацікавлені сторони. Якість містить не тільки закладені в неї функції та параметри, але й сприйняття їхньої цінності та користі споживачем.

Для визначення оптимальних параметрів якості житла далі необхідно проаналізувати вимоги вітчизняних споживачів щодо виявлених конфліктних індикаторів. Цей аналіз виконано на підставі наданих

одеськими агентствами нерухомості "Южная Пальмира" і "Берега" відомостей про вимоги п'ятдесяти випадково обраних покупців житла на первинному і вторинному ринках нерухомості м. Одеси.

Аналіз вимог українських споживачів за конфліктними індикаторами якості житла показав, що вимоги стосовно розміщення культових споруд у них відсутні.

Розміри паркувальних місць для автомобілів, зазначені у вітчизняних нормах, цілком влаштовують споживачів і є актуальною вимогою для 26 % із них. Збільшені паркувальні місця для великих автомобілів потрібні, в середньому, тільки для 4 %.

Запити споживачів стосовно площі квартир у більшості випадків виходять як за мінімальну, так і за максимальну межу вимог. Тільки 26 % з них визнали для себе прийнятними нормативні обмеження щодо однокімнатних квартир, 42 % опитаних влаштувало обмеження стосовно двокімнатних квартир, у 20 % випадків споживачі схвально оцінили нормативні обмеження відносно трикімнатних.

Чинні нормативні вимоги щодо планувальних рішень роздільних санвузлів і відокремленої від вітальні кухні не влаштовують 54 і 28 % потенційних покупців квартир відповідно. Водночас до актуальних у Великій Британії питань протипожежної безпеки та відкритості будівель (доступності для маломобільних і літніх осіб) українські споживачі житла наразі лишаяються байдужими. Детальні результати аналізу вимог споживачів надаються автором за індивідуальним запитом.

Як свідчать результати виконаного аналізу, значення деяких обраних для дослідження показників якості житла, визначені у вітчизняних нормативних документах, не співпадають як з британськими вимогами до житлових будинків, так і з очікуваннями вітчизняних споживачів житла. Це неминуче призведе до некоректного визначення якості житла згідно з вимогами *ISO 9000*, тому що цей стандарт розглядає забезпечення якості через відповідність як нормативним вимогам, так і очікуванням споживачів. Саме цим можуть бути спричинені деякі формальні порушення норм у житловому будівництві з боку забудовників для забезпечення попиту на ринку нерухомості.

**Висновки.** Обмеження вітчизняних нормативів у галузі житлового будівництва не є результатом налагодженого діалогу ані з потенційними споживачами, ані з іншими професійними учасниками ринку житлової нерухомості та її будівництва.

Система державного регулювання житлового сектора в Україні, незважаючи на виконувану гармонізацію з європейською, наразі значно відрізняється від аналогічних регулюючих систем інших країн. В Європі Єврокоди регулюють переважно питання міцності й безпеки конструктивних рішень будівель. Решта питань регулюються не через обов'язкові загальнодержавні нормативи, а через локальні рекомендовані кращі практики в галузі, аналогічні "*CITYkeys*" або "*HQI*".

Таким чином забезпечуються гнучкіші можливості для адаптації нормативних вимог до побажань споживачів і створюються більш дієві механізми їх виконання.

Інструментом стимулювання дотримання вимог усіма учасниками ринку щодо якості житла за британською системою показників "HQL" є виділення фінансування його будівництва через Національну програму доступного житла (NAHP) і Програму доступного житла (AHP).

В основі вдосконалення нормативної бази показників якості житла в Україні, відповідно до ISO 9000, мають бути саме вимоги вітчизняних споживачів, зіставлені з європейськими рекомендаціями в галузі житлового будівництва. Напрацьований європейськими країнами досвід у житловій галузі вимагає адаптації українських умов, оскільки існуюча в нашій країні система регулювання житлової сфери давно довела свою неефективність.

Напрямом для подальших досліджень може бути обрана розробка заснованого на індикативному підході методу оцінки якості міського середовища в цілому.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Robin M., Matheau-Police A., Couty C. Development of a scale of perceived environmental annoyances in urban settings. *Journal of Environmental Psychology*. 2007. N 27 (1). P. 55-68.
2. Wright P. A., Kloos B. Housing environment and mental health outcomes: A levels of analysis perspective. *Journal of Environmental Psychology*. 2007. N 27 (1). P. 79-89.
3. Hadavi S., Kaplan R., Hunter M. C. R. Environmental affordances: A practical approach for design of nearby outdoor settings in urban residential areas. *Landscape and Urban Planning*. 2015. N 134. P. 19-32.
4. Wilkie S., Stavridou A. Influence of Environmental Preference and Environment Type Congruence on Judgments of Restoration Potential. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2013. N 12. P. 163-170.
5. Quality management systems – Fundamentals and vocabulary: ISO 9000:2015. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:ru>.
6. Bonaiuto M., Fornara F., Ariccio S., Cancellieri U. G., Rahimi L. Perceived Residential Environment Quality Indicators (PREQIs) Relevance for UN-HABITAT City Prosperity Index (CPI). *Habitat International*. 2014. N 45. P.53-63.
7. Caffaro F., Galati D., Roccato M. Development and Validation of the Perception of Housing Quality Scale (PHQS). *Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology*. 2016. N 23 (1). P. 37-51.
8. Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodology. N.Y.: United Nations, 1996. 428 p.
9. Bosch P., Jongeneel S., Rovers V., Neumann H. M., Airaksinen M., Huovila A. Smart City KPIs and Related Methodology. URL: [http://nws.eurocities.eu/MediaShell/media/D1.4-CITYkeys\\_D14\\_Smart\\_City\\_KPIs\\_Final\\_20160201.pdf](http://nws.eurocities.eu/MediaShell/media/D1.4-CITYkeys_D14_Smart_City_KPIs_Final_20160201.pdf).

10. McCrea R., Shyy T.-K., Stimson R. What is the Strength of the Link between Objective and Subjective Indicators of Urban Quality of Life? *Applied Research in Quality of Life*. 2006. N 1. P. 79-96.
11. Генералов В. П., Генералова Е. М. Выявление отличительных особенностей понятий «комфорт проживания» и «комфортная жилая среда». *Вестник Самарского государственного архитектурно-строительного университета. Градостроительство и архитектура*. 2016. № 2 (23). С. 85-90.
12. Девликамова А. С., Минеев С. В. Система повышения качества жилой среды. *Молодой ученый*. 2018. № 18. С. 61-65.
13. Дементьева А. В., Доможилков В. Ю. Техничко-економические критерии оценки качества городской среды при реновации жилой застройки. *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*. 2017. № 5 (23). С. 22-26.
14. Доронина Ю. С. Оценка качества жилой среды территорий города Красноярска. Молодежь и наука: Сборник материалов научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. URL: [http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/pdf/d03/s02/s02\\_002.pdf](http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/pdf/d03/s02/s02_002.pdf).
15. Карасева Л., Пылаев А., Пылаева А., Долятовский В. Качество жилых зданий. ФГАОУВО "Южный Федеральный Университет", 2019. 670 с.
16. Саенко И. А. Разработка методологического подхода к управлению жилищным строительством на основе дифференциации объектов жилой недвижимости по уровню комфортности. *Недвижимость: экономика, управление*. 2016. № 3. С. 29-33.
17. Чеховских Т. В. Комплексная оценка параметров комфортности современного городского жилья на примере г. Самары. *Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и дизайн*. Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. С. 157-160.
18. Голова ДАБІ: Навіть скасування дозволу не є гарантією, що на майданчику не триватиме будівництво. URL: <https://dabi.gov.ua/golova-dabi-navit-skasuvannya-dozvolu-ne-ye-garantiyeyu-shho-na-majdanchyku-ne-tryvatyme-budivnytstvo-interv-yu-mind-ua>.
19. 721 Housing Quality Indicators (HQI) Form. Version 4. 2008. The National Affordable Homes Agency. Housing Corporation, UK. URL: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/366634/721\\_hqi\\_form\\_4\\_apr\\_08\\_update\\_20080820153028.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/366634/721_hqi_form_4_apr_08_update_20080820153028.pdf).
20. Планування і забудова територій: ДБН Б.2.2-12:2018. URL: [http://dipromisto.gov.ua/files/NMD/DBN\\_B.2.2-12\\_2018.pdf](http://dipromisto.gov.ua/files/NMD/DBN_B.2.2-12_2018.pdf).
21. Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів: ДБН В.2.3-15:2007. URL: <http://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-368>.
22. Будівлі та споруди. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2005. URL: <https://kg.gov.ua/files/doc/normy-derjavy/dbn/Budynky-i-sporudy-ZhYTLOVI-BUDYNKY-OSNOVNI-POLOZhENNJJa-DBN-V22-15-2005.pdf>.
23. Lifetime Homes Design Guide (EP 100). Habinteg Housing Association. IHS BRE Press, London, 2011. 72 p.

Стаття надійшла до редакції 20.02.2019.



*Azarova I. Housing quality indicators in Ukraine.*

**Background.** Recently, some specialists observed numerous deviations from the building normative requirements in the Ukrainian housing construction. In the main study hypothesis it is assumed, that such deviations may be caused by the imperfection of legislative and normative framework in the field of domestic housing construction, which, accordingly, affects the results of the housing quality assessment.

**The analysis of recent researches and publications** showed that there were not paying enough attention to the main problem of housing quality regulation in Ukraine – to the reasons for a significant number of regulatory requirements violations in the process of construction and operation of residential buildings.

*The aim* of the paper is to search for an approach to the objective indicators formation of the living environment quality obtained with ISO 9000 methodology from two different sources of quality requirements – from formal expectations of stakeholders and from legislative and regulatory constraints in housing construction.

**Materials and methods.** Qualimetric methods, indicative approach to quality evaluation and comparison method were used in the study process.

**Results.** Based on the housing quality system developed by the National Agency of Affordable Homes of Great Britain, using practical building experience in Ukraine, the main conflict indicators of housing quality were selected. In this indicators values the consumers' expectations do not coincide with Ukrainian regulatory constraints. The normative values of selected conflict indicators were determined in the analysis of Ukrainian normative documents in housing construction. Some Odessa real estate agencies provided the requirements of potential housing buyers in relation to the values of selected housing quality indicators. The analysis results revealed that the value of some selected housing quality indicators defined in the domestic normative documents do not coincide with both British requirements to residential buildings and the expectations of domestic consumers of housing. This leads to an incorrect housing quality assessment results in accordance with the requirements of ISO 9000, because this standard considers quality assurance through products conformity both to regulatory requirements and consumer expectations. It is also may lead to some formal rules violations in housing construction, which developers are must do to ensure the demand for built housing in the real estate market.

**Conclusion.** Restriction of domestic standards in the field of housing construction is not a result of a well-established dialogue with potential consumers, or with other professional players in the residential property market and its construction.

The results of the study indicate that the provided in domestic housing construction norms restrictions are not the result of a well-established dialogue either with potential consumers, or with other professional players in the residential real estate market and its construction, such as real estate agencies or development companies. In addition, the system of state residential sector regulation in Ukraine differs from similar regulatory systems of other European countries. In Europe the issues such as structural strength, safety of operation, etc. are rigidly fixed in norms. Other issues, such as kitchen or bathroom design solutions, are restricted not by national standards, but through local recommended best practices in the industry, similar to "CITYkeys" or "HQI".

This promotes both the greater flexibility to the latest consumers' wishes, and understanding and compliance with these requirements by all participants in the construction and operation of housing.

The HQI Indicator is a tool to encourage compliance by all market participants with housing quality standards through the National Housing All Access Program (NAHP) and Affordable Housing Program (AHP).

Therefore, the proposed basis for the housing quality indicators formation in accordance with ISO 9000 should be the Ukrainian consumers requirements, compared with European recommendations in housing construction. The domestic housing regulation

system needs its immediate improvement. The direction for further research may be chosen to develop a based on the indicative approach method for assessing the quality of the urban environment as a whole.

*Keywords:* housing quality assessment, indicative approach, system of housing quality indicators, consumer demands analysis.

#### REFERENCES

1. Robin, M., Matheau-Police, A., & Couty, C. (2007). Development of a scale of perceived environmental annoyances in urban settings. *Journal of Environmental Psychology, 27* (1), 55-68 [in English].
2. Wright, P. A., & Kloos, B. (2007). Housing environment and mental health outcomes: A levels of analysis perspective. *Journal of Environmental Psychology, 27* (1), 79-89 [in English].
3. Hadavi, S., Kaplan, R., & Hunter, M. C. R. (2015). Environmental affordances: A practical approach for design of nearby outdoor settings in urban residential areas. *Landscape and Urban Planning, 134*, 19-32 [in English].
4. Wilkie, S., & Stavridou, A. (2013). Influence of Environmental Preference and Environment Type Congruence on Judgments of Restoration Potential. *Urban Forestry & Urban Greening, 12*, 163-170 [in English].
5. Quality management systems – Fundamentals and vocabulary. ISO 9000:2015. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:ru> [in English].
6. Bonaiuto, M., Fornara, F., Ariccio, S., Cancellieri, U. G., & Rahimi, L. (2014). Perceived Residential Environment Quality Indicators (PREQIs) Relevance for UN-HABITAT City Prosperity Index (CPI). *Habitat International, 45*, 53-63 [in English].
7. Caffaro, F., Galati, D., & Roccato, M. (2016). Development and Validation of the Perception of Housing Quality Scale (PHQS). *Testing, Psychometrics, Methodology in Applied Psychology, 23* (1), 37-51 [in English].
8. Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodology. (1996). N.Y.: United Nations, [in English].
9. Bosch, P., Jongeneel, S., Rovers, V., Neumann, H. M., Airaksinen, M., & Huovila, A. Smart City KPIs and Related Methodology. URL: [http://nws.eurocities.eu/MediaShell/media/D1.4-CITYkeys\\_D14\\_Smart\\_City\\_KPIs\\_Final\\_20160201.pdf](http://nws.eurocities.eu/MediaShell/media/D1.4-CITYkeys_D14_Smart_City_KPIs_Final_20160201.pdf) [in English].
10. McCrea, R., Shyy, T.-K., & Stimson, R. (2006). What is the Strength of the Link between Objective and Subjective Indicators of Urban Quality of Life? *Applied Research in Quality of Life, 1*, 79-96 [in English].
11. Generalov, V. P., & Generalova, E. M. (2016). Vyjavlenie otlichitel'nyh osobennostej ponjatij "komfort prozhivaniya" i "komfortnaya zhilaja sreda" [Identification of distinctive features of the concepts of "comfort of living" and "comfortable living environment"]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Gradostroitel'stvo i arhitektura, 2* (23), 85-90 [in Russian].
12. Devlikamova, A. S., & Mineev, S. V. (2018). Sistema povysheniya kachestva zhiloy sredy [The system of quality improvement of the living environment]. *Molodoy uchenyj, 18*, 61-65 [in Russian].
13. Dement'eva, A. V., Domozhilov, V. Ju. (2017). Tehniko-jekonomicheskie kriterii ocenki kachestva gorodskoj sredy pri renovacii zhiloy zastrojki [Technical and economic criteria for assessing the quality of the urban environment during the renovation of residential buildings]. *Innovacionnaja jekonomika: perspektivy razvitija i sovershenstvovaniya, 5* (23), 22-26 [in Russian].

14. Doronina, Ju. S. (2014). Ocenka kachestva zhiloy sredy territorij goroda Krasnjarska [Assessment of the quality of the living environment of the territories of the city of Krasnoiarisk]. *Molodezh' i nauka – Youth and science: a collection of materials of the scientific and technical conference of students, graduate students and young scientists with international participation*. Krasnojarsk: Sibirskij federal'nyj universitet. URL: [http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/pdf/d03/s02/s02\\_002.pdf](http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/pdf/d03/s02/s02_002.pdf) [in Russian].
15. Karaseva, L., Pylaev, A., Pylaeva, A., & Doljatovskij, V. (2019). Kachestvo zhilyh zdaniy [Quality of residential buildings]. FGAOUVO "Juzhnyj Federal'nyj Universitet" [in Russian].
16. Saenko, I. A. (2016). Razrabotka metodologicheskogo podhoda k upravleniju zhilishhnym stroitel'stvom na osnove differenciacii ob'ektov zhiloy nedvizhimosti po urovnju komfortnosti [Development of a methodological approach to housing management based on the differentiation of residential real estate in terms of comfort level.]. *Nedvizhimost': jekonomika, upravlenie*, 3, 29-33 [in Russian].
17. Chehovskih, T. V. (2015). Kompleksnaja ocenka parametrov komfortnosti sovremennogo gorodskogo zhil'ja na primere g. Samary [Comprehensive assessment of the comfort parameters of modern urban housing on the example of Samara]. *Tradicii i innovacii v stroitel'stve i arhitekture. Arhitektura i dizajn. Samara: Samarskij gosudarstvennyj arhitekturno-stroitel'nyj universitet* [in Russian].
18. Golova DABI: Navit' skasuvannja dozvolu ne je garantijeju, shho na majdanchyku ne tryvatyme budivnytstvo [Head of SABI: Even the cancellation of a permit is not a guarantee that construction will not be continued on the ground]. URL: <https://dabi.gov.ua/golova-dabi-navit-skasuvannya-dozvolu-ne-ye-garantiyeyu-shhona-majdanchyku-ne-tryvatyme-budivnytstvo-interv-yu-mind-ua> [in Ukrainian].
19. 721 Housing Quality Indicators (HQI) Form. Version 4. (2008). The National Affordable Homes Agency. Housing Corporation, UK. URL: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/366634/721\\_hqi\\_form\\_4\\_apr\\_08\\_update\\_20080820153028.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/366634/721_hqi_form_4_apr_08_update_20080820153028.pdf) [in English].
20. Planuvannja i zabudova terytorij [Planning and building of territories]. *DBN B.2.2-12:2018*. URL: [http://dipromisto.gov.ua/files/NMD/DBN\\_B.2.2-12\\_2018.pdf](http://dipromisto.gov.ua/files/NMD/DBN_B.2.2-12_2018.pdf) [in Ukrainian].
21. Sporudy transportu. Avtostojanky i garazhi dlja legkovyh avtomobiliv [Constructions of transport. Parking lots and garages for cars]. *DBN V.2.3-15:2007*. URL: <http://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-368> [in Ukrainian].
22. Budivli ta sporudy. Zhytlovi budynky. Osnovni polozhennja [Buildings and structures. Residential buildings. Substantive provisions]. *DBN V.2.2-15-2005*. URL: <https://kga.gov.ua/files/doc/normy-derjavy/dbn/Budynky-i-sporudy-ZhYTLOVI-BUDYNKY-OSNOVNI-POLOZHENNJa-DBN-V22-15-2005.pdf> [in Ukrainian].
23. Lifetime Homes Design Guide (EP 100). (2011). Habinteg Housing Association. IHS BRE Press, London [in English].

# ЛОГІСТИКА ТА УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАВОК

УДК 338.47 + 656 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)03](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)03)

**Анна ЗІМІНА** к. е. н., доцент, доцент кафедри торговельного підприємництва та логістики Київського національного торговельно-економічного університету вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

E-mail: [anushzim@ukr.net](mailto:anushzim@ukr.net)  
ORCID: 0000-0002-4911-0054

## ТРАНСПОРТНІ ТЕРМІНАЛИ В ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ ВАНТАЖОПОТОКІВ

*Досліджено теоретичні та практичні аспекти функціонування транспортних терміналів як ключових елементів логістичної системи, що забезпечують обслуговування вантажопотоків. Розкрито класифікаційні ознаки та характерні особливості транспортних терміналів у виконанні функцій обробки вантажних потоків. Обґрунтовано напрямки розвитку термінального обслуговування економічних операцій на ринку логістичних послуг.*

*Ключові слова:* транспортний вантажний термінал, логістичні посередники, експедитор, транспортна інфраструктура, транспортний коридор, транзакції терміналу.

*Зими́на А. Транспортные терминалы в логистических системах грузопотоков. Исследованы теоретические и практические аспекты функционирования транспортных терминалов как ключевых элементов логистической системы, которые обеспечивают обслуживание грузопотоков. Раскрыты классификационные признаки и характерные особенности транспортных терминалов при выполнении функций обработки грузовых потоков. Обоснованы направления развития терминального обслуживания экономических операций на рынке логистических услуг.*

*Ключевые слова:* транспортный грузовой терминал, логистические посредники, экспедитор, транспортная инфраструктура, транспортный коридор, транзакции терминала.

**Постановка проблеми.** Підприємства транспорту функціонують в умовах сформованого ринку транспортних послуг, посиленої конкуренції між суб'єктами господарювання та різними видами транспорту, більш жорстких вимог до тарифів і якості транспортних послуг з боку споживачів. Оскільки транспортування є ключовою логістичною функцією, а транспортні термінали – точкою концентрації зусиль у здійсненні операцій обробки й трансформації вантажів, то оптимізація рішень

у цих сферах діяльності має значною мірою сприяти економії ресурсів, збільшенню прибутковості всіх учасників бізнес-процесів, а відтак, загальному підвищенню результативності.

Транспортний вантажний термінал є спеціальним комплексом споруд, технічних та технологічних пристроїв, які організаційно пов'язані й призначені для виконання логістичних операцій приймання, навантаження, розвантаження, зберігання, сортування, консолідації, розформування різних партій вантажів [1; 2], а також комерційно-інформаційного обслуговування вантажовідправників, вантажоотримувачів, перевізників та інших логістичних посередників в інтер- і мульти-модальних перевезеннях [3], що забезпечується роботою кваліфікованого персоналу.

Вантажні термінали мають значення перевалочних вузлів, місць зосередження зусиль різних сервісів, де накопичуються, трансформуються та розподіляються вантажі на шляху руху товарів, а також індикаторів, які відображають обсяги перевезень, що виконуються різними видами транспорту. Тобто транспортні термінали різної потужності та спеціалізації є не тільки пунктами накопичення дрібних відправлень, але й набувають рис великих вантажорозподільчих центрів та баз постачання, перетворюючись на найважливіші ланки логістичної системи багатьох підприємств, що створюють додану вартість товарів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми функціонування та розвитку вантажних термінальних комплексів, основи побудови транспортних вузлів та підвищення якості логістичного сервісу досліджено в працях багатьох закордонних та вітчизняних авторів. Аналізу перспектив розвитку контейнерних перевезень присвячено працю Є. Куценко [4], В. Барабаш [5] характеризує особливості термінальних комплексів на залізниці. Р. Лящук [6] здійснено огляд правових аспектів автомобільних перевезень. Стратегію розвитку транспортно-логістичних кластерів в Україні з урахуванням системного підходу проаналізовано С. Гриценко [7]. Принципи та методи формування логістичних центрів за умов трансформаційних процесів в економіці досліджено І. Комарницьким [8], питання впливу чинників логістичного підходу в функціонуванні підприємств на зростання їхньої конкурентоспроможності – І. Клімовою [9]. Варто також зазначити роботу П. Гудзь [10] щодо розвитку морських портових комплексів на основі регіональної логістики.

*Метою* дослідження є узагальнення теоретичних та практичних положень стосовно функціонування вантажних транспортних терміналів як основних елементів логістичної інфраструктури країни, які значною мірою впливають на її економічний розвиток, а також запропонувати напрями формування управлінських рішень щодо здійснення операцій вантажних транспортних терміналів в Україні.

**Матеріали та методи.** Застосовано такі методи дослідження, як аналіз динаміки показників, що характеризують обсяги транспортних вантажних перевезень із супроводженням обробки вантажів на терміналах; системний ситуаційний та динамічний підходи до оцінки функціоналу

терміналів у логістичних системах; систематизації, ідентифікації, класифікації та групування; порівняння характеристик потенціалу та специфічних властивостей різних видів транспорту, визначення взаємозв'язків та залежності між причинно-наслідковими явищами економічного розвитку.

**Результати дослідження.** Діяльність вантажних транспортних терміналів безпосередньо пов'язана з транспортно-експедиторськими операціями, а обсяги перевезень відображають потужність транспортного обслуговування будь-якої країни, що в кінцевому підсумку висвітлює рівень розвитку її економіки [8]. Так визначається їхня основна місія – організація міжнародних та внутрішніх перевезень із суміщенням складських та перевалочних функцій із комплексом митного обслуговування й допоміжного сервісу.

Користувачами послуг вантажних транспортних терміналів є не тільки вантажовідправники або вантажоотримувачі, а й транспортні оператори змішаних перевезень, експедитори, інші учасники ланцюгів поставок. На терміналах контрагенти бізнес-процесів отримують доступ до послуг інших підприємств, з якими вони взаємодіють у процесі перевезень, а також до послуг із навантаження й розвантаження транспортних засобів, накопичення і короткочасного зберігання вантажів, дрібного ремонту транспортного устаткування тощо.

За даними Держстату України, обсяг послуг із переміщення товарів, які надаються підприємствами транспортної галузі України, суб'єктам господарювання інших сфер економіки, що обробляються транспортними вантажними терміналами, а також експортуються, оцінюється у близько 137 млрд грн щорічно. Крім того, спостерігалися високі темпи зростання з 2000 по 2010 р., коли зафіксовано поступове збільшення значення цього показника у понад 5 разів, та, починаючи з 2010 р. й понині, відбувається його уповільнене падіння. Перевезення вантажів за останні п'ять років за видами транспорту також характеризувалися падінням рівня на 2–5 % щорічно. Результати 2018 р. також свідчать про повільне падіння показників фізичного обсягу перевезених вантажів у млн т та виконаних тонно-кілометрах (табл. 1).

Таблиця 1

**Обсяг перевезення вантажів українськими підприємствами  
в 2018 р. за видами транспорту\***

Вид транспорту	Обсяг перевезень		Вантажооборот	
	млн т	% до 2017 р.	т·км	% до 2017 р.
Транспорт	624.1	98.0	331661.4	96.6
Залізничний (ПАТ "Укрзалізниця")	98.0	94.9	186344.1	97.1
Автомобільний	186.7	105.8	42339.9	102.1
Водний	5.6	95.5	3396.0	79.5
Трубопровідний	109.4	95.3	99240.0	94.1
Авіаційний	0.1	119.7	341.4	124.0

\* Дані наведено без урахування тимчасово окупованих територій.

Джерело: офіційний сайт Держстату України (2019 р.).

Останні десять років характеризувалися зміною галузевої структури експортованих та імпортованих транспортних послуг: поступово зростає частка послуг повітряного й морського транспорту, скоротилася частка трубопровідного транспорту, і ця тенденція продовжується.

Наразі спостерігаються певні трансформації в географічному розміщенні надання вантажних транспортних послуг: зростає кількість країн, з якими співпрацює Україна, на сьогодні їх більш як 150. Залізничний транспорт, як і раніше, посідає провідні позиції за обсягами перевезень вантажів за виконаними тонно-кілометрами (див. *табл. 1*). Динаміку обсягів перевезення ним вантажів за останні три роки наведено в *табл. 2*.

Таблиця 2

**Динаміка обсягів перевезення вантажів  
залізничним транспортом за 2016–2018 рр.**

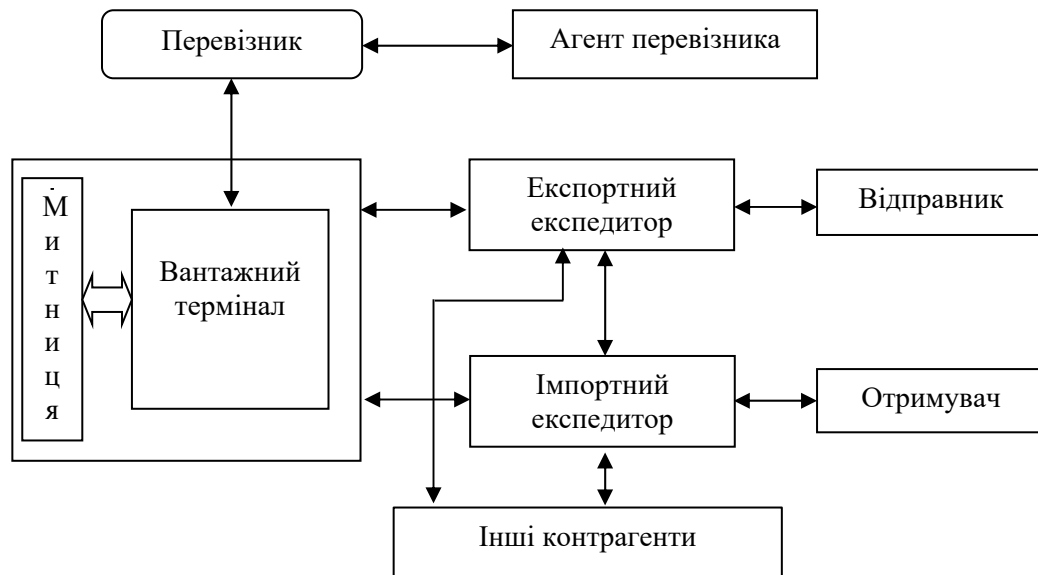
Вид вантажу	2018		2017		2016	
	млн т	% до 2017 р.	млн т	% до 2016 р.	млн т	% до 2015 р.
Перевезено вантажів	322.3	94.9	339.5	98.9	344.1	98.3
із них відправлено:	267.6	95.5	277.3	94.9	292.4	99.4
за номенклатурою:						
кам'яне вугілля	42.7	97.4	43.9	76.2	57.2	96.9
кокс	4.9	97.4	5.0	70.8	7.1	106.4
нафта і нафтопродукти	3.5	90.7	3.8	115.3	3.3	121.9
руди залізна і марганцева	66.5	102.5	64.9	93.5	69.2	91.9
чорні метали	20.1	96.6	20.8	82.4	25.2	109.3
брухт чорних металів	3.0	99.1	3.1	114.9	2.7	88.9
лісові вантажі	2.4	82.9	2.8	66.8	4.2	83.4
хімічні й мінеральні добрива	3.4	96.1	3.5	84.2	4.1	96.2
зерно та продукти перемелу	32.9	92.1	35.7	111.8	31.9	110.8
цемент	5.7	95.5	5.9	101.0	5.9	105.6
будівельні матеріали	35.9	87.2	41.2	116.5	35.4	85.7
інші вантажі	46.6	100	46.7	118.0	46.2	116.9

Джерело: офіційний сайт Держстату України (надано ПАТ "Укрзалізниця", 2019 р.).

Надзвичайно зростає значення перевезень, які організуються та здійснюються через транспортні термінали, що передбачається інтегруванням великої кількості логістичних функцій. Термінали взаємодіють із перевізниками, експедиторами, клієнтами, посередниками, митницею, банками та іншими контрагентами. Схему взаємодії логістичних учасників перевезень через вантажні транспортні термінали наведено на *рисунку*.

Основні операції вантажного транспортного терміналу – консолідація/комплектація та розукрупнення партій вантажів із супроводжуючими вантажно-розвантажувальними роботами в звичайному режимі проходять певні технологічні цикли [4]. Внаслідок спрощення технологічного циклу скорочується час проходження вантажів через

термінал. Так, вантаж може минути зберігання та складську вантажо-переробку й одразу перевантажуватися на інший вид транспорту для відправлення споживачеві, така перевалка називається крос-докінг. Також партія вантажу може бути консолідована/розукрупнена у відповідній зоні без проміжного зберігання.



Взаємодія логістичних посередників  
через вантажний транспортний термінал

Джерело: авторська розробка.

Основні технологічні процеси супроводжуються низкою підтримуючих операцій та додаткових логістичних послуг: ведення розкладу й графіка виконання технологічних процесів; контроль за станом та підготовка тари; надання різноманітних послуг клієнту; нарахування платежів і контроль за рухом коштів; підтримка функціонування розгалуженого складського господарства; з'ясування несправностей рухомого складу під час перевезень; розшук й ідентифікація вантажів без маркування; здійснення митного контролю складів тимчасового зберігання [5].

Як свідчать історичні дані, перші термінали сформувалися спочатку на водному й залізничному транспорті, оскільки ці види транспорту об'єктивно потребують проміжної перевалки вантажів. З розвитком вантажної авіації спеціалізовані вантажні термінали стали будуватися і на території аеропортів. Автомобільний транспорт відрізнявся специфікою технології доставки за схемою "від дверей до дверей", що вважалося однією з його переваг. Але з плином часу та розвитком автомобільного парку більшої вантажопідйомності необхідністю стало створення терміналів для консолідації й групування дрібних партій вантажів та перетворення їх на багатопрофільні логістичні об'єкти, які мають важливе значення у сучасній економіці [6].



Необхідність перевезень на далекі відстані за міжнародними маршрутами, розвиток міжнародної торгівлі, а разом з нею й змішаних перевезень привели до виникнення інтермодальних терміналів, які забезпечують стиковку мереж різних видів транспорту і дають змогу змінювати вид транспорту та маршрут перевезення залежно від вимог ринкової кон'юнктури [7].

Вантажні транспортні термінали розрізняють за низкою критеріїв (табл. 3).

Таблиця 3

**Класифікаційні ознаки та різновиди  
вантажних транспортних терміналів**

Ознака за:	Термінал для:
видом вантажів, що переробляються	наливних вантажів; навалювальних та насипних вантажів; тарно-одиничних вантажів "необалк"; переробки контейнерів; інтермодальних транспортних одиниць; суден із горизонтальною обробкою (за технологією "Ro-Ro")
кількістю видів транспорту	унімодальні; інтермодальні (де стикаються два або три види транспорту – "бімодальні" або "тримодальні")
характером взаємодії з іншими логістичними об'єктами	ті, що діють автономно; інтегровані (виробничий або складський комплекс)
функцією в термінальній системі	ті, що обслуговують певну територію (хінтерланд – зона тяжіння (впливу) транспортного вузла, територія транспортних потоків певних напрямків, що тяжіє до одного чи іншого транспортного вузла (морського порту, аеропорту, залізничного вузла); перевалочні (хаби)

Джерело: [5].

За загальним принципом систематизації розрізняють універсальні та спеціалізовані термінали, а також термінальні комплекси. Універсальні термінали – це група складів із розподільчим центром, функціями яких є збирання, подальше розвезення, вантажоперероблення здебільшого дрібних відправлень, зберігання вантажів, а також комісіонування – розділення однорідних одиниць вантажу, що зберігаються на складі, та складання з них збірних неоднорідних одиниць вантажу відповідно до замовлень клієнтів [8]. Універсальні термінали теж мають спеціалізовані складські приміщення й обладнання для вантажоперероблення великовагових, довгомірних, швидкопсувних вантажів, а також контейнерні майданчики та залізничні під'їзні шляхи.

Основні операції вантажних транспортних терміналів представлено в табл. 4.

Таблиця 4

Ключові функції та зміст операцій вантажного транспортного терміналу [4]

Функція	Операція
Забезпечення максимальної ефективності магістральних перевезень	Консолідація вантажопотоків. Розмір партій, які формуються на терміналах, має визначати використання транспортних засобів максимальної вантажопідйомності, створюючи ефект масштабу. Забезпечення швидкої обробки магістральних транспортних засобів. Значна швидкість навантаження та розвантаження в поєднанні з оптимальним режимом роботи (365 · 7 · 24) має сприяти розумному мінімуму простою магістрального транспорту під вантажними операціями
Надання послуг, пов'язаних із транспортуванням	Приймання вантажів від відправника та видавання їх отримувачу (коли транспортний термінал забезпечує доставку "від дверей до дверей"). Організація підвезення та розвезення вантажів у зоні терміналу. Формування транспортних пакетів та контейнеризація вантажів. Оформлення транспортних та інших супровідних документів. Короткострокове зберігання та надання авантажених і порожніх контейнерів, напівприцепів, знімних кузовів. Тимчасове зберігання піддонів/палет та контейнерів. Підготовка обмінних транспортних одиниць: причепів, напівприцепів, знімних кузовів. Підготовка обмінних транспортних одиниць: причепів, напівприцепів, знімних кузовів. Обслуговування та дрібний ремонт транспортного обладнання
Надання послуг, що пов'язані з процесом товароруку: послуги, що створюють додану вартість ( <i>value added services</i> )	Маркування, упакування, сортування вантажів. Короткострокове зберігання. Розподіл товарів у зоні терміналу відповідно до інструкцій клієнта. Нескладні технологічні операції з товаром (збирання виробів, передпродажна підготовка)
Управління вантажними й транспортними потоками (за умов, що декілька терміналів працюють в єдиній системі, у цьому разі збільшується потенційний ефект функцій управління потоками)	Концентрація вантажних потоків внаслідок закриття менш напружених терміналів та перекладання потоків на більш потужні об'єкти. Збільшення дальності підвезення та розвезення компенсується зниженням вартості послуг терміналів і магістральних перевезень. Концентрація вантажних потоків на основі застосування в системі технології "маточина-спиця". Інтеграція однорідних технологічних операцій (перероблення різних типів інтермодальних транспортних одиниць за допомогою універсального обладнання). Залучення вантажопотоків на недостатньо авантажених чи незбалансованих напрямках перевезень через диференціацію перевізних і перевалочних тарифів. Залучення вантажопотоків на певні напрямки через відкриття регулярних сервісів. Підвищення ефективності системи завдяки інтеграції окремих терміналів в інфраструктуру складських комплексів, промислових зон, логістичних центрів

Джерело: [7; 9].

На великих терміналах дедалі частіше виконуються операції довгострокового зберігання та митної обробки вантажів. Спеціалізовані термінали здійснюють операції транспортно-логістичного сервісу для певного виду або асортименту вантажів. Спеціалізація вантажних терміналів дає змогу краще враховувати вимоги клієнтів до перевезення, зберігання, переробки вантажів, підвищити ефективність логістичного менеджменту та якість послуг, зменшити логістичні витрати.

Контейнеризація та використання інтер- і мультимодальних перевезень прискорили розвиток термінальних систем транспортування та перевалки вантажів від пункту відправлення до пункту призначення магістрально-фідерними лініями (морські перевезення вантажів невеликими суднами на незначні відстані для подальшої консолідації, навантаження та перевезення на суднах океанічних ліній). Перевізники магістральних видів транспорту (залізничного, морського, автомобільного, авіаційного) створюють багатогалузеві транспортні групування та залучають, крім сумісних видів транспорту, ще й потужні експедиторські підприємства, а також встановлюють контроль над великими масами вантажів, що необхідно для ефективного функціонування капіталоємних транспортних систем.

Характерною особливістю сучасних відправлень є невеликі за вагою вантажі (до 250 кг). Оскільки транспортні витрати залежать від ваги вантажу, то чим вона більше, тим менша вартість доставки в розрахунку на 1 кг. Це пов'язано з тим, що обсяг певних видатків (постійні, адміністративні, періодично повторювані витрати) незмінний для будь-якого вантажу. Для великого вантажу ці видатки розподіляються на всю його масу, тому здійснюється поєднання (консолідація) значної кількості дрібних відправлень в одну чи декілька великих вантажних одиниць. Фактично всі способи консолідації вантажів – це поєднання в одне ціле замовлень клієнтів або за часом, або за місцем, або за іншим критерієм [7].

До основних критеріїв вибору окремих видів транспорту в організації перевезень у логістичній системі можна віднести такі: витрати, що пов'язані з транспортуванням; час доставки; надійність; потужність; безпека; провізні можливості; техніко-експлуатаційні характеристики; надання пакету додаткових сервісів; територіальна доступність транспорту.

Важливою умовою визначення з видом транспорту є додержання стандартів якості перевізного процесу, забезпечення зберігання вантажу в дорозі, міжнародних екологічних умов тощо. Процедура вибору способу транспортування, виду транспорту та перевізника – взаємопов'язане багатокритеріальне завдання, яке має виконуватися спеціальними методами векторної оптимізації. Складність у тому, що багатокритеріальний підхід передбачає врахування різноспрямованих критеріїв та обмежень, різницю в розмірності та вимірюваності, а також в якісному характері багатьох показників.

Усі ці процедури виконуються на основі одного чи системи критеріїв за врахування заданих логістичною системою обмежень, які обумовлені стратегією або факторами макро- та мікросередовища.

Наприклад, у системі термінального обслуговування обмеженнями можуть бути час доставлення вантажних одиниць, витрати на транспортування, збереження вантажу, дислокація запасів, місце складування або перевалки вантажу на інші види транспорту.

До витрат на транспортування входять як безпосередньо транспортні тарифи за перевезення певного обсягу вантажу (виконання транспортної роботи), так і витрати, пов'язані з експедиторськими операціями, навантаженням, розвантаженням, затарюванням, перевалкою, сортуванням, тобто логістичними операціями фізичного розподілу, що супроводжують рух вантажів у просторі та часі.

Час доставлення (транзитний строк), як і витрати, є ключовим показником під час вибору альтернатив, на якому базуються сучасні логістичні концепції: технології *JIT*, *Time-based Logistics*, *QR*. Скорочення часу доставлення надає підприємству конкурентних переваг, уможливує впровадження тактики продуктової диференціації. Використання критерію мінімуму загальних логістичних витрат потребує врахування витрат, пов'язаних із запасами "в дорозі" (транзитний запас).

Термінальний бізнес є сферою конкуренції на ринку транспортних послуг, а стан його функціонування – це індикатор розвитку економіки. Критерієм роботи є дотримання встановлених нормативів видатків та показників технологічної ефективності, наприклад середнього часу обробки автомобіля або судна, продуктивності засобів навантаження/розвантаження.

Комплекс безперервних логістичних операцій вантажного транспортного терміналу неможливий без сучасних інформаційних технологій та автоматизованих систем. Застосування цих систем дає змогу скоротити терміни та підвищити якість оброблення вантажів. Ефективне та раціональне використання інформації має велике значення для управління ланцюгами поставок та логістики, позитивно впливає на результативність роботи транспортних терміналів, оскільки:

- значна поінформованість та прозорість у ланцюгу поставок дає змогу визначати зайві точки накопичення товарно-матеріальних запасів та перетворити їх на рухому вантажну одиницю;
- більш глибоке розуміння потреб клієнтів на основі даних, які сформовані в місці продажу, сприяє підвищенню якості планування та усуненню дисбалансу в ланцюгах поставок;
- спрощує обробку замовлень та скорочує час їхнього виконання.

Система автоматизації транспортного терміналу, як правило, містить базові пакети програмного забезпечення для обробки текстової інформації, роботи з електронними таблицями, підготовки презентацій, а також роботи з базами даних. Можливості сучасних електронних таблиць дають змогу швидко виконувати широке коло економічних завдань. Класичне завдання мінімізації транспортних витрат – транспортування вантажів із декількох джерел до кількох пунктів призначення з мінімальними видатками – може бути виконане за допомогою електронних таблиць. Результативність логістичних комунікацій зростає з розвитком телекомунікаційних технологій.

Ефективне оброблення даних про операції терміналу забезпечує система оброблення транзакцій, при цьому наголос робиться на швидкість та скорочення витрат часу. Система електронного обміну даними (*EDI*), міжкомп'ютерне передавання економічної інформації в структурованому форматі забезпечує надійні канали як з постачальниками, так і з клієнтами, віддає додаткові переваги контрагентам. Застосування *EDI* містить оформлення рахунків-фактур, замовлень на закупівлю, встановлення цін, оформлення ордерів на відвантаження, пересилання електронних грошей та оплату рахунків. До системи оброблення транзакцій терміналу також відносять технології автоматичної ідентифікації – оптичного розпізнавання символів (літер, слів, чисел), що надає можливість сканувати, аналізувати й інтерпретувати інформацію.

**Висновки.** Рівень конкурентоспроможності вантажного транспортного терміналу забезпечується комплексом взаємопов'язаних факторів.

*По-перше*, це розташування на транспортній мережі. Термінал отримує переваги за розташування в смузі транспортного коридору, на території порту, аеропорту чи логістичного центру. Важливою умовою є наявність зручних виходів на магістральні шляхи сполучення, що мають запас пропускної здатності.

*По-друге*, розміщення терміналу відносно вантажовласників. Вигідним є розміщення в промислових зонах або на територіях із високою інтенсивністю економічної діяльності, яка пов'язана з профілем терміналу. Важливими є зручність локального під'їзду та помірна завантаженість дорожньої мережі в зоні розміщення терміналу.

*По-третьє*, можливість оброблення на терміналі транспортних засобів великої вантажопідйомності та швидкість виконання відповідних операцій, зокрема час очікування.

Конкурентоспроможність забезпечується наявністю регулярних транспортних сервісів зв'язку з іншими терміналами, здатністю безперебійно функціонувати в періоди пікового завантаження, наявністю резервних територій, які дають змогу, якщо необхідно, нарощувати потужність терміналу чи створювати нові сервіси.

Таким чином, вантажні транспортні термінали як суб'єкти логістичної діяльності поєднують операції вантажопереробки відповідно до вимог клієнтів, забезпечують безперервність ланцюгів постачання товарів на світовому ринку, встановлюють збалансований рух вантажопотоків та оптимізують економічні процеси.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України № 232/94-ВР від 10 листопада 1994 р. "Про транспорт". URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show232/94-ВР>.
2. Закон України № 1172-XIV від 20 жовтня 1999 р. "Про транзит вантажів". URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show1172-14>.
3. Закон України № 1955-IV від 1 липня 2004 р. "Про транспортно-експедиторську діяльність". URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show1955-15>.

4. Кущенко Є. С. Аналіз стану та перспективи розвитку системи контейнерних терміналів. *Вісник Академії митної служби України*. 2014. № 2 (52). Серія «Технічні науки».
5. Барабаш В. В. Термінальні комплекси як умова впровадження логістичної комплексної системи на залізниці. *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля*. 2016. № 1 (225).
6. Лящук Р. Правові основи здійснення автомобільних перевезень. *Вісник Національної академії державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького*. 2017. № 2.
7. Гриценко С. Г. Стратегія випереджального розвитку транспортно-логістичних кластерів в Україні. *Маркетинг в Україні*. 2007. № 10. С. 35-37.
8. Комарницький І. М. Механізм формування логістичних центрів. *Вісник національного університету "Львівська політехніка"*. 2007. № 582. С. 190-196. Серія "Проблеми економіки та управління".
9. Клімова І. І. Логістика як чинник підвищення конкурентоспроможності підприємства. *Держава та регіони*. 2006. № 4. С. 163-166.
10. Гудзь П. Розвиток морських портових комплексів на основі регіональної логістики. *Регіональна економіка*. 2006. № 1. С. 35-41.

*Стаття надійшла до редакції 26.02. 2019.*

***Zimina A. Transport terminals in logistics systems of freight traffic.***

**Background.** Modern conditions of economic development require the business entities to find new approaches to understanding the essence of transport terminal complexes, as well as the mutual influence of all elements of the logistics of transport and technological systems in servicing cargo flows.

Analysis of recent researches and publications confirmed that in the conditions of increased interest in transport logistics, the important scientific and practical problem of functioning of transport terminals as the key nodes of transshipment and transformation of material flows in the logistic chains of supply of consumer value remains unsolved.

*The aim* of the article is to summarize the theoretical and practical provisions concerning the specific features of the operation of freight transport terminals as the main elements of the country's logistics infrastructure, which greatly influence the state of its economic development, as well as to offer directions for the formation of managerial decisions on the operation of freight transport terminals.

**Materials and methods.** Research methods such as analysis of indicators dynamics; system situational and dynamic approaches to the evaluation of the functional of terminals in logistics systems; methods of systematization, identification, classification and grouping; comparison of the characteristics of the potential and the specific properties of different modes of transport were applied.

**Results.** The theoretical and applied aspects of functioning of transport terminals in maintenance of cargo flows in logistic systems are investigated. The state of development of the market of transport services by types of transport has been characterized according to the data of the State Statistics of Ukraine and the trends of volumes of cargo transportation, which are provided by transport and forwarding and operational services of terminals, are determined. The main features of transport terminals as a specific form of management of subjects of logistic activity are determined. The signs of the systematization of transport terminals in the context of logistic infrastructure are determined. Principles and directions of interaction of logistic intermediaries through transport terminals and interconnections between the elements of the complex of operations of the transport terminal in accordance with the choice of modes of transport and transportation methods are established. The influence of factors and indicators on increasing

the competitiveness of transport terminal services is studied. The conditions of further development of services of transport terminals in the provision of optimization of cargo flows between the participants of economic relations are generalized.

**Conclusion.** The dependence between the level of competitiveness of the freight transport terminal and the complex of interrelated factors of influence is established.

The main principles of the location of transport terminal systems with the integration of different types of transport are proposed.

The criteria for placing the terminal in relation to the cargo owners are determined. It is advantageous to place in industrial zones or territories with high intensity of economic activity, which is connected with the profile of the terminal.

The sequence of estimation of processing operations portfolio at the terminal of large-capacity vehicles and the speed of execution of the corresponding operations, including waiting time, is proposed.

*Keywords:* transport cargo terminal, logistics intermediaries, forwarding agent, transport infrastructure, transport corridor, terminal transactions.

#### REFERENCES

1. Zakon Ukrai'ny Pro transport № 232/94-VR vid 10 lystopada 1994 r. [Law of Ukraine On Transport from November 10, 1994, № 232/94-VR]. Retrieved from <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show232/94-BP> [in Ukrainian].
2. Zakon Ukrai'ny Pro tranzyt vantazhiv № 1172-XIV vid 20 zhovtnja 1999 r. [Law of Ukraine On Transit of Goods from October 20, 1999, № 1172-XIV ]. Retrieved from <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show1172-14> [in Ukrainian].
3. Zakon Ukrai'ny Pro transportno-ekspedytors'ku dijial'nist' № 1955-IV vid 1 lypnja 2004 r. [Law of Ukraine On transport and forwarding activities from July 1, 2004, № 1955-IV]. Retrieved from <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show1955-15> [in Ukrainian].
4. Kushhenko, Je. S. (2014). Analiz stanu ta perspektyvy rozvytku systemy kontejnernih terminaliv [Analysis of the state and prospects of the development of the container terminal system]. *Visnyk Akademii' mytnoi' sluzhby Ukrai'ny – Bulletin of the Academy of Customs Service of Ukraine*, 2 (52) [in Ukrainian].
5. Barabash, V. V. (2016). Terminal'ni komplekxy jak umova vprovadzhennja logistychnoi' kompleksnoi' systemy na zaliznyci [Terminal complexes as a condition for the introduction of a logistics complex system on the railway]. *Visnyk Shidnoukrai'ns'kogo nacional'nogo universytetu im. Volodymyra Dalja – Herald of the Volodymyr Dahl East Ukrainian National University*, 1 (225) [in Ukrainian].
6. Ljashhuk, R. (2017). Pravovi osnovy zdijsnennja avtomobil'nyh perevezen' [Legal framework for the implementation of road transport]. *Visnyk Nacional'noi' akademii' derzhavnoi' prykordonnoi' sluzhby Ukrai'ny im. B. Hmel'nyc'kogo – Bulletin of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after B. Khmelnytsky*, 2 [in Ukrainian].
7. Grycenko, S. G. (2007). Strategija vyperedzhal'nogo rozvytku transportno-logistychnyh klasteriv v Ukrai'ni [Strategy of the advanced development of transport-logistic clusters in Ukraine]. *Marketyng v Ukrai'ni – Marketing in Ukraine*, 10, 35-37 [in Ukrainian].
8. Komarnyc'kyj, I. M. (2007). Mehanizm formuvannja logistychnyh centriv [Mechanism of formation of logistic centers]. *Visnyk nacional'nogo universytetu "Lviv'ska politehnika" – Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic"*, 582, 190-196 [in Ukrainian].
9. Klimova, I. I. (2006). Logistyka jak chynnyk pidvyshhennja konkurentospromozhnosti pidpryjemstva [Logistics as a factor in increasing the competitiveness of the enterprise]. *Derzhava ta regiony – State and regions*, 4, 163-166 [in Ukrainian].
10. Gudz', P. (2006). Rozvytok mors'kyh portovyh kompleksiv na osnovi regional'noi' logistyky [Development of sea port complexes on the basis of regional logistics]. *Regional'na ekonomika – Regional economy*, 1, 35-41 [in Ukrainian].

# РИНКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 664.696:658.628(477.74):005.642.4 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)04](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)04)

**Натела КОРДЗАЯ** к. т. н., доцент кафедри маркетингу,  
підприємництва і торгівлі Одеської  
національної академії харчових технологій  
*E-mail: natela\_k@ukr.net*  
ORCID: 0000-0003-3429-0483 вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65000, Україна

**Інна КОВАЛІВ** аспірант кафедри товарознавства  
та митної справи Одеської національної  
академії харчових технологій  
*E-mail: kovaliv-inna@ukr.net*  
ORCID: 0000-0002-5819-5547 вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65000, Україна

## АСОРТИМЕНТ БАТОНЧИКІВ ЗЕРНОВИХ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РИНКУ

*Досліджено асортимент батончиків зернових, що реалізуються в роздрібних торговельних мережах м. Одеси. На основі проведеного аналізу розраховано показники їхнього асортименту, а саме: широти, повноти, стійкості, новизни, раціональності. Вивчено харчову та енергетичну цінність батончиків, представлених у торговельних мережах.*

*Ключові слова:* батончики зернові, асортимент, показники асортименту, торговельні мережі.

*Кордзая Н., Ковалив И. Ассортимент батончиков зерновых на региональном рынке. Исследован асортимент батончиков зерновых, реализуемых в розничных торговых сетях г. Одессы. На основе проведенного анализа рассчитаны показатели их асортимента, а именно: широты, полноты, устойчивости, новизны, рациональности. Изучена пищевая и энергетическая ценность батончиков, представленных в торговых сетях.*

*Ключевые слова:* батончики зерновые, асортимент, показатели асортимента, торговые сети.

**Постановка проблеми.** Сьогодні в харчуванні населення як нашої країни, так і світу в цілому домінуючою стає тенденція споживання натуральних, екологічно чистих та оздоровчих харчових продуктів. Це обумовлено зміною стилю та образу життя населення: сучасні споживачі прагнуть вести здоровий спосіб життя, не знижуючи його ритму й темпу [1; 2].

© Натела Кордзая, Інна Ковалів, 2019



Ця тенденція спричиняє зростання попиту на зручну в споживанні продукцію, готову до швидкого вживання, одним із видів якої є батончики зернові – нове покоління харчових продуктів, багатих на харчові волокна, вітаміни та мінеральні речовини [2; 3]. Зернові батончики є гарним та корисним сніданком чи перекусом, мають високу енергетичну цінність, позитивно впливають на організм людини, здатні зняти "тягу до солодкого". Крім того, вони нормалізують перистальтику кишечника, діяльність усього шлунково-кишкового тракту, допомагають оновити обмінні процеси в організмі, позитивно впливають на процеси розщеплення жирів, що не тільки добре позначається на фігурі, але й зменшує рівень холестерину в крові [4; 5].

Такі батончики виготовляють із суміші продуктів переробки зерна злакових культур із додаванням або без додавання сушених фруктів, ягід, горіхів і насіння з використанням як підсолоджувачів меду, патоки чи цукру, які забезпечують формування структури продукту [2–5].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Існує велика кількість наукових праць, присвячених розробці нових батончиків зернових. Наразі запропоновано використання яблук, груш та їхніх побічних продуктів у складі нового зернового батончика [6]; розроблено батончики зернові, збагачені борошном із насіння льону [7] і на основі зернової культури сорго [8]. Р. Каур (R. Kaur) зі співавторами запропонували розробку безглютенового батончика зернового [9].

Серед українських учених майже не зустрічаються дослідження такого продукту, як батончики зернові. Єдиним автором великої кількості статей, патентів та досліджень батончиків зернових є С. А. Бажай-Жежерун [10], яка запропонувала використовувати біоактивоване зерно пшениці як основний компонент батончика зернового.

Оскільки український ринок батончиків зернових є молодим та ще недостатньо вивченим, а попит на такий вид продукції збільшується, це дає підстави для вивчення асортименту в роздрібних торговельних мережах м. Одеси та визначення необхідності й способів його розширення.

*Метою* статі є дослідження асортименту батончиків зернових, що реалізуються в торговельних мережах м. Одеси.

**Матеріали та методи.** На кафедрі товарознавства та митної справи Одеської національної академії харчових технологій проводиться робота з дослідження якості батончиків зернових, одним з етапів якої є аналіз асортименту цих продуктів, представленого у роздрібних торговельних мережах м. Одеси. Збирання інформації щодо наявності зазначеної продукції в кожній торговельній мережі м. Одеси, а також щодо її вартості проведено методом спостереження в період із 01 жовтня 2016 р. по 01 жовтня 2018 р.

Вивчення зібраної інформації та її узагальнення здійснено за допомогою методів аналізу та синтезу.

Розрахунок показників асортименту батончиків зернових проведено за стандартними формулами [11].

Коефіцієнт широти (КШ) – за формулою:

$$\text{КШ} = \frac{\text{Ш}_д}{\text{Ш}_б} \cdot 100 \% , \quad (1)$$

де  $\text{Ш}_д$  – дійсна широта – фактична кількість батончиків зернових у кожній із досліджуваних торговельних мереж міста;

$\text{Ш}_б$  – базова широта – загальна кількість батончиків зернових, що реалізуються в усіх великих торговельних мережах міста.

Коефіцієнт повноти (КП) обчислено за формулою:

$$\text{КП} = \frac{\text{П}_д}{\text{П}_б} \cdot 100 \% , \quad (2)$$

де  $\text{П}_д$  – дійсна повнота – фактична кількість різновидів батончиків зернових у кожній із досліджуваних торговельних мереж міста;

$\text{П}_б$  – базова повнота – загальна кількість різновидів батончиків зернових, що реалізуються у всіх великих торговельних мережах міста.

Коефіцієнт стійкості (КС) розраховано за формулою:

$$\text{КС} = \frac{\text{С}}{\text{Ш}_д} \cdot 100 \% , \quad (3)$$

де  $\text{С}$  – показник стійкості – фактична кількість зернових батончиків, що користуються стійким попитом;

Коефіцієнт новизни (КН) – за такою формулою:

$$\text{КН} = \frac{\text{Н}}{\text{Ш}_д} \cdot 100 \% , \quad (4)$$

де  $\text{Н}$  – показник новизни – кількість нових батончиків зернових;

Коефіцієнт раціональності (КР) асортименту визначено за формулою:

$$\text{Кр} = \frac{\text{КШ} \cdot \text{Вш} + \text{КП} \cdot \text{Вп} + \text{КС} \cdot \text{Вс} + \text{КН} \cdot \text{Вн}}{4} , \quad (5)$$

де  $\text{Вш}$ ,  $\text{Вп}$ ,  $\text{Вс}$ ,  $\text{Вн}$  – коефіцієнти вагомості широти, повноти, стійкості та новизни асортименту відповідно.

**Результати дослідження.** З метою аналізу асортименту батончиків зернових розроблено алгоритм проведення досліджень (рис. 1).

Аналіз асортименту батончиків зернових здійснено в таких великих мережах супермаркетів м. Одеси, як *АТБ*, *Копійка*, *Обжора*, *Сільпо* та *Таврія В*. Вибір саме цих мереж можна пояснити тим, що їхні об'єкти присутні в кожному районі м. Одеси, що уможливило більш об'єктивне вивчення асортименту батончиків зернових та їхню здатність задовольняти попит споживачів. Результати дослідження наведено в *табл. 1*.

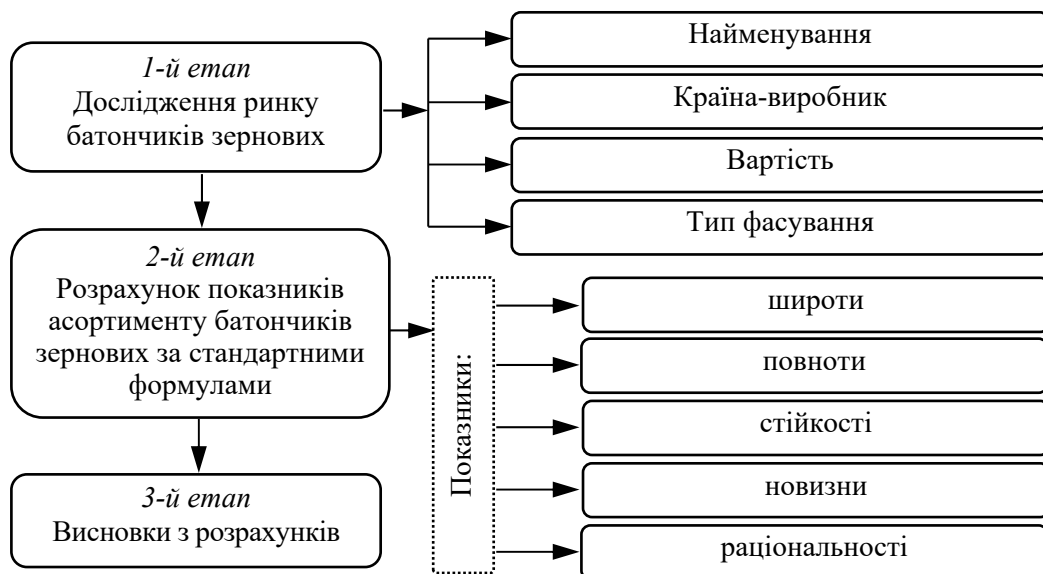


Рис. 1. Алгоритм аналізу асортименту зернових батончиків

Джерело: авторська розробка.

Таблиця 1

### Аналіз асортименту батончиків зернових у торговельних мережах м. Одеси \*

Найменування продукту	Країна/підприємство-виробник	Вартість, грн	Вага **, г
<i>Супермаркет Таврія В</i>			
Батончики ТМ <i>Fitness</i> із:	Польща/ <i>Torun Pacific CPP Sp.z.o.o.</i>	9.48	23.5
- цільними злаками та полуницею;		8.90	
- цільними злаками;			
- цільними злаками та шоколадом			
Зернові батончики ТМ <i>АХА</i> з:	Австрія/ПрАТ "Лантманнен Акса"	7.92	23
- наповнювачем "Лісові ягоди";			25
- фруктами та горіхами;			
- молочним шоколадом та горіхами			
<i>Супермаркет Сільпо</i>			
Батончики злакові ТМ <i>ВА!</i> :	Польща/ <i>Bakalland</i>	10.59	40
- з журавлиною, цукатами та йогуртовою глазур'ю;			
- 5 різних сухофруктів;			
- з бананом і шоколадною глазур'ю;			
- 5 горіхів;			
- 5 тропічних фруктів;			
- з кокосом та насінням чіа;			
- полуниця та насіння кіноа;	14.99		
- вишня та насіння амаранту			
Зернові батончики ТМ <i>АХА</i> з:	Австрія/ПрАТ "Лантманнен Акса"	8.40	23
- наповнювачем "Лісові ягоди";			
- фруктами та горіхами;			
- молочним шоколадом і горіхами		9.99	25

\* Станом на жовтень 2018 р.

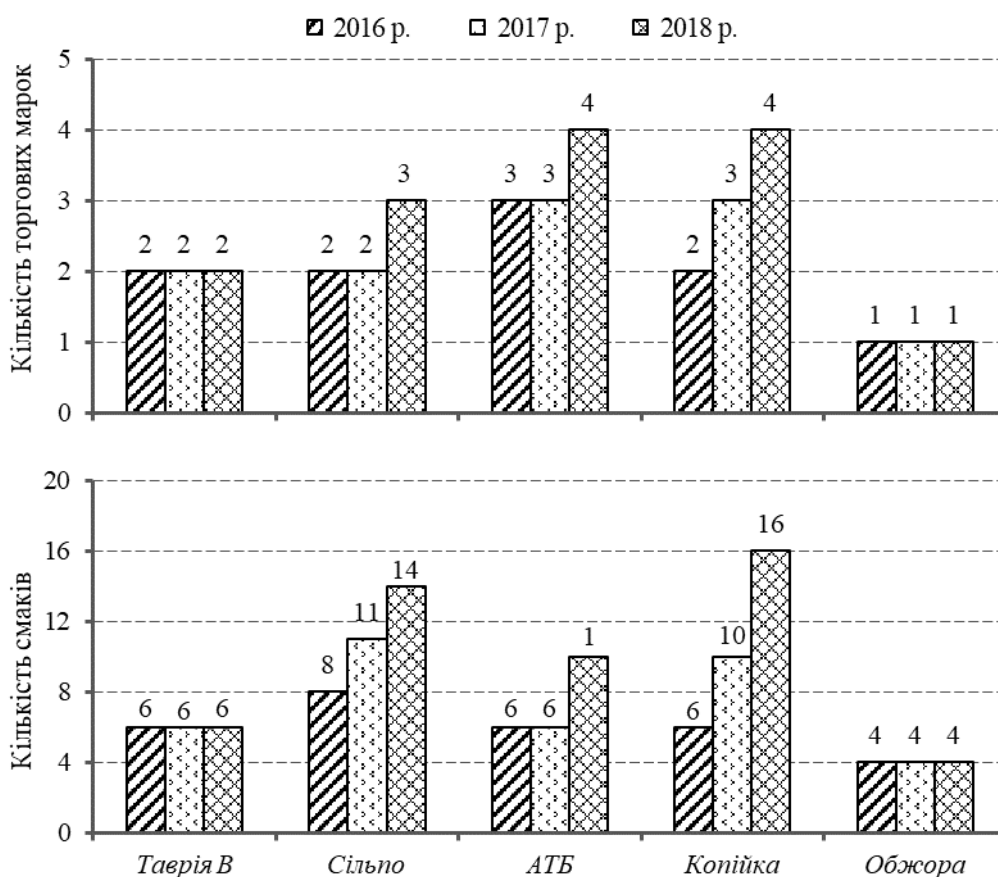
\*\* Зазначено на пакованні.

Закінчення Таблиці 1

Найменування продукту	Країна/підприємство-виробник	Вартість, грн	Вага **, г
<i>Супермаркет Сільпо</i>			
Батончики ТМ <i>Fitness</i> з:	Польща/ <i>Torun Pacific CPP Sp.z.o.o.</i>	9.59	23.5
- цільними злаками та полуницею;			
- цільними злаками;			
- цільними злаками і шоколадом	7.49		
<i>АТБ-Маркет</i>			
Батончик <i>Снек Джой</i> ТМ <i>Своя лінія</i> з:	Україна/ПАТ "Полтавакон-дитер"	4.20	47
- курагою;			
- чорносливом			
Батончики ТМ <i>Fitness</i> з:	Польща/ <i>Torun Pacific CPP Sp.z.o.o.</i>	6.80	23.5
- цільними злаками та полуницею;			
- цільними злаками;			
- цільними злаками і шоколадом			
Батончики-мюслі ТМ <i>Be-Fit</i> з:	Україна/ТОВ "РИФ"	5.10	40
- чорницею;			
- курагою;			
- кокосом;			
- чорносливом			
Батончик ТМ <i>СІНІ-МІНІС</i> з:	Польща/ <i>Torun Pacific CPP Sp.z.o.o.</i>	5.20	25
- цільними злаками			
<i>Універсам Коніюка</i>			
Батончики ТМ <i>Fitness</i> з:	Польща/ <i>Torun Pacific CPP Sp.z.o.o.</i>	8.50	23.5
- цільними злаками та полуницею;			
- цільними злаками;			
- цільними злаками і шоколадом			
Зернові батончики ТМ <i>АХА</i> з:	Австрія/ПрАТ "Лантманнен Акса"	5.99	23
- фруктами та горіхами;			25
- молочним шоколадом;		7.99	25
- шоколадом та шматочками апельсина;			25
- шоколадом та полуницею			
Батончики-мюслі ТМ <i>VitaFruit</i> :	Україна/ТОВ "Вітапак"	5.77	25
- диня;			
- малина;			
- чорниця;			
- тропік;			
- журавлина			
Батончики-мюслі ТМ <i>Fitto light</i> :	Україна/ТОВ "Вітапак"	5.77	25
- чорниця;			
- кокос;			
- медова динька;			
- малина + гліцин			
<i>Супермаркет Обжора</i>			
Злакові батончики ТМ <i>Cornu</i> з:	Німеччина/фабрика "Швартауер Верке ГмбХ и К <sup>оо</sup> "	11.93	25
- лісовими горіхами;			
- молочним шоколадом;			
- кокос з молочним шоколадом;			
- банан у молочному шоколаді			

Джерело: авторські дослідження.

Результати досліджень показали, що асортимент батончиків зернових за останні два роки значно змінився: якщо раніше на споживчому ринку цей вид продукції був представлений здебільшого імпортними продуктами (до 5 торгових марок) та меншою мірою вітчизняними (1–2 торгові марки), то нині український виробник представлений уже 4 торговими марками, складаючи помітну конкуренцію зарубіжній продукції. На *рис. 2* наведено зміни кількості торгових марок та смаків батончиків зернових у досліджуваній період за кожною торговельною мережею.



*Рис. 2.* Зміни асортименту батончиків зернових у торговельних мережах м. Одеси в період з жовтня 2016 р. по жовтень 2018 р.

Отже, спостерігається зростання сегмента ринку батончиків зернових вітчизняного походження, що визначає доцільність наукових розробок нових видів цієї продукції.

Крім того, батончики зернові вітчизняного виробництва реалізуються за більш доступними цінами – до 6.00 грн за одну штуку, тоді як імпортні коштують до 14.99 грн.

Також порівняно дані з маркування щодо харчової та енергетичної цінності досліджуваної продукції в торговельних мережах м. Одеси (*рис. 3 і 4*).

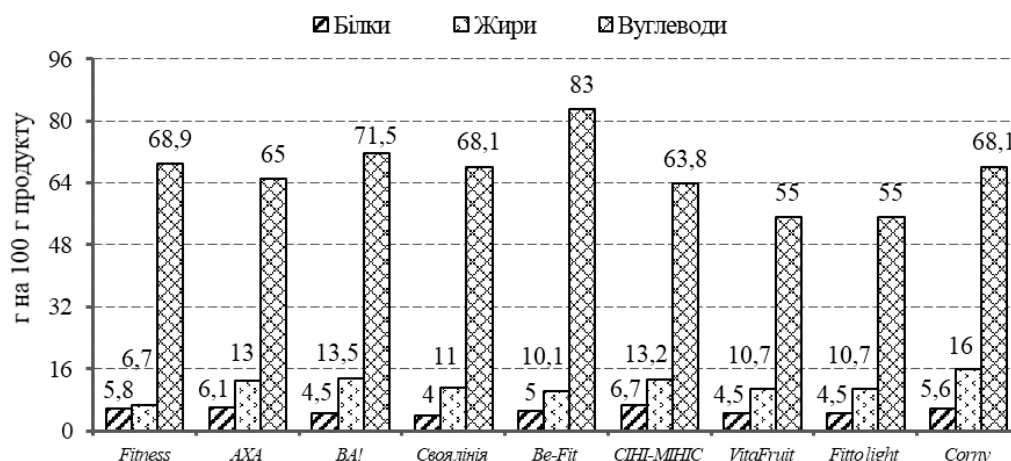


Рис. 3. Харчова цінність батончиків зернових

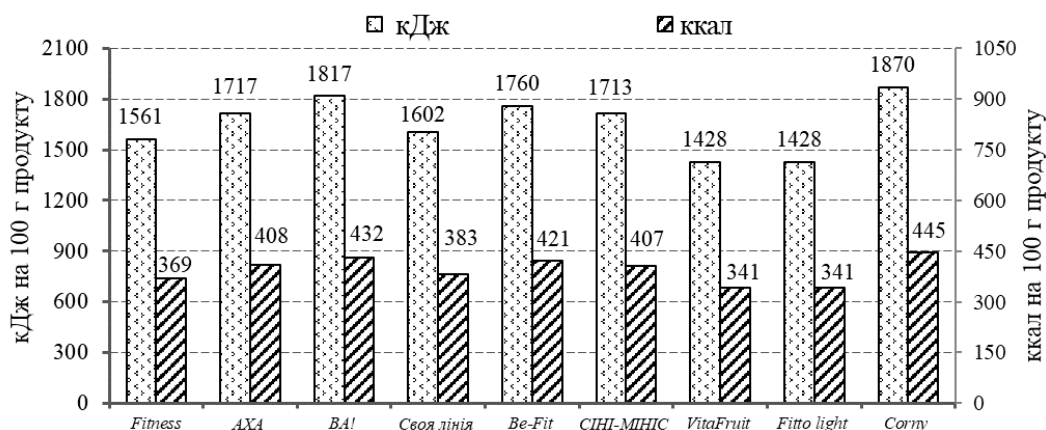


Рис. 4. Енергетична цінність (калорійність) батончиків зернових

Кількість жирів і вуглеводів значно варіюється залежно від вмісту окремих інгредієнтів: рослинних жирів, патоки, мальтодекстрину, інверсного сиропу, глюкозно-фруктозного сиропу, меду.

Тобто батончики зернові мають досить високу енергетичну цінність, при цьому найнижчу – батончики ТМ *VitaFruit* та ТМ *Fitto light*, а найвищу – батончики ТМ *Corny* та ТМ *Va!*

Наступний етап дослідження (див. *табл. 1*) – розрахунок показників широти, повноти, стійкості, новизни та раціональності асортименту батончиків зернових у торговельних мережах м. Одеси.

Для розрахунку показника *широти* визначено дійсну та базову широту асортименту. Встановлено, що загалом у проаналізованих торговельних мережах реалізуються батончики зернові 9 торгових марок: *Fitness*, *ВА!*, *Corny*, *СІНІ-МІНІС*, *Снек Джой (Своя лінія)*, *АХА*, *Be-Fit*, *VitaFruit*, *Fitto light*. Це значення взято за базове, а фактичною для кожного супермаркету є та кількість, яка реалізується саме у ньому.

Результати розрахунків показників широти для окремих торговельних мереж м. Одеси свідчать, що асортимент батончиків зернових найбільш широко представлений у торговельних мережах *Копійка* і *АТБ* (КШ = 44 %), що дає змогу задовольнити потреби більшості споживачів, а в інших супермаркетах (*Сільпо*, *Таврія В* та *Обжора*) цей показник є значно нижчим, що свідчить про ненасиченість цього сегмента і потребує розширення асортименту.

Обчислено також показник *повноти* асортименту. За даними дослідження (див. *табл. 1*), встановлено, що в м. Одеса реалізуються батончики зернові з 24 різними наповнювачами, що і означає базову повноту асортименту.

Результати розрахунку *повноти* асортименту батончиків зернових свідчать, що попит покупців за цим критерієм серед досліджених торговельних мереж можуть задовольнити *Сільпо* та *Копійка* на 58 та 50 % відповідно, а інші – майже взагалі не задовольняють потреби споживачів, тобто асортимент має бути розширений.

Розраховано *стійкість* асортименту. Для визначення, які батончики зернові користуються стійким попитом у споживачів, проведено маркетингове дослідження за допомогою анонімного анкетування. Респонденти письмово відповідали на задалегідь підготовлені запитання. В анкетуванні взяли участь 227 осіб різних вікових категорій, статі, роду занять і сімейного стану [12]. Встановлено, що найбільшим попитом серед споживачів користуються три ТМ: *Fitness*, *АХА* та *VitaFruit* [12]. Отримані розрахунки свідчать, що максимальну стабільність асортименту – 100 % торгових марок всієї кількості в м. Одесі, що користуються стійким попитом, може забезпечити торговельна мережа "Таврія В", високу стійкість цього показника (КС = 75 та 67 % відповідно) – торговельні мережі супермаркетів *Копійка* та *Сільпо*, а найнижчу демонструє мережа супермаркетів *Обжора*, оскільки вона реалізує тільки один вид батончиків зернових, який не характеризується стійким попитом.

Обчислено *новизну* асортименту. Для визначення цього показника проведено спостереження в період з жовтня 2016 р. по жовтень 2018 р. та встановлено, що в досліджуваних торговельних мережах станом на жовтень 2016 р. реалізовувалося 6 видів торгових марок батончиків зернових (*Fitness*, *ВА!*, *Cornu*, *СІНІ-МІНІС*, *Снек Джой (Своя лінія)*, *АХА*). Торговельна мережа *Таврія В* на початку дослідження реалізовувала продукцію двох торгових марок (*Fitness* і *АХА*), як і *Сільпо* (*ВА!*, *АХА*), *АТБ-Маркет* – 3 (*Fitness*, *СІНІ-МІНІС*, *Снек Джой (Своя лінія)*), *Копійка* – 2 (*Fitness*, *АХА*) та *Обжора* – лише батончики зернові ТМ *Cornu*.

Станом на жовтень 2018 р. встановлено, що торговельна мережа *АТБ* також розпочала реалізацію нових батончиків зернових ТМ *Be-Fit*, а *Копійка* – батончиків зернових українського виробника ТМ *VitaFruit* і ТМ *Fitto light*, а також нових смаків батончиків від ТМ *АХА* (шоколад та шматочки апельсина, шоколад та полуниця, молочний шоколад). У *Сільпо* з'явилися батончики зернові з новими смаками: кокоса та

насіння чіа, полуниці та насіння кіноа, вишні та насіння амаранту, а також розпочалася реалізація батончиків ТМ *Fitness*. Тобто спостерігається тенденція до збільшення асортименту батончиків зернових, які реалізуються в роздрібній торговельній мережі м. Одеси (див. *табл. 1*).

Визначено, що найбільше оновлення асортименту батончиків зернових відбулося у торговельній мережі *Копійка* (КН = 75 %), а торговельні мережі супермаркетів *Таврія В* і *Обжора* протягом досліджуваного періоду зовсім не оновлювали свій асортимент цієї продукції.

Останнім розраховано такий показник, як *раціональність* асортименту батончиків зернових – здатність набору товарів найбільш повно задовольняти реально обґрунтовані потреби різних сегментів споживачів. Виявлено, що досліджувані торговельні мережі демонструють низький рівень раціональності асортименту батончиків зернових і необхідно вжити додаткових заходів щодо формування асортименту і покращення його структури. Раціонально сформований асортимент прискорює реалізацію товарів, скорочує витрати праці й часу на пошук, придбання потрібного товару, сприяє задоволенню попиту потенційних споживачів.

Дані розрахунків усіх показників асортименту батончиків зернових зведено в *табл. 2*.

Таблиця 2

Зведена таблиця показників асортименту батончиків зернових, %

Торговельна мережа	Показник асортименту				Раціональність
	широти	повноти	стійкості	новизни	
<i>Таврія В</i>	22	25	100	0	0.3005
<i>Сільпо</i>	33	58	67	43	0.4725
<i>АТБ</i>	44	29	25	40	0.3588
<i>Копійка</i>	44	50	75	75	0.5385
<i>Обжора</i>	11	17	0	0	0.1035

Результати аналізу асортименту батончиків зернових свідчать про необхідність подальших досліджень щодо формування структури цього асортименту, а також методів його розширення.

**Висновки.** На основі проведених досліджень та розрахунків основних показників асортименту батончиків зернових, що реалізуються в роздрібних торговельних мережах м. Одеси, визначено, що досліджувані торговельні мережі не можуть забезпечити раціональний, стійкий, повний та широкий асортимент цієї продукції, аби повністю задовольнити потреби споживачів. Встановлено, що найбільш гармонійний асортимент батончиків зернових має торговельна мережа супермаркетів *Копійка*, а торговельна мережа *Обжора* неспроможна забезпечити потреби споживачів у цій продукції. З огляду на це необхідно розробити і вжити відповідних заходів із формування асортименту батончиків зернових й покращення його структури.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стеценко Н. О., Андрейченко Н. О. Розроблення способу виробництва фруктово-горіхових батончиків для спецконтингентів. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека. Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, 12-13 травня 2016 р. Київ: НУХТ, 2016. С. 12-14.
2. Sharma C et al. Cereal bars – A healthful choice a review. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*. 2014. Vol. 6 (2). P. 29-36.
3. Aleksejeva S., Siksna I., Rinkule S. Composition of Cereal Bars. *Journal of Health Science*. 2017. Vol. 5. P. 139-145.
4. Palazzolo G. Cereal bars: they're not just for breakfast anymore. *Cereal Foods World*. 2003. Vol. 48. (2). P. 70.
5. Мардар М. Р. Маркетингові дослідження товарного асортименту зернових пластівців. Наукові праці ОНАХТ. 2014. Вип. 46. Т. 1. С. 260-263.
6. Bchir B. et al. Effect of pear apple and date fibres incorporation on the physico-chemical, sensory, nutritional characteristics and the acceptability of cereal bars. *Food Science and Technology International*. 2017. Vol. 24. N 3. P. 198-2008.
7. Fernanda I. G. R. et al. Manufacturing and Sensorial Acceptance of Cereal Bars Enriched with Flaxseed (*Linum usitatissimum*) Flour. *Journal of Food Research*. 2018. Vol. 8. N 1.
8. Verma S., Khetrpaul N., Verma V. Development and Standardisation of Protein Rich Sorghum Based Cereal Bars. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*. 2018. Vol. 7. N 5. P. 2842-2849.
9. Kaur R. et al. Development of gluten-free cereal bar for gluten intolerant population by using quinoa as major ingredient. *Journal of food science and technology*. 2018. Vol. 55. N 9. P. 3584-3591.
10. Бажай-Жежерун С. А. Батончик глазуrowаний на основі пророщеного зерна пшениці. Наукові праці НУХТ. 2014. Вип. 20. Т. 3. С. 189-196.
11. Ильин Н. М. Формирование и управление ассортиментом потребительских товаров. Минск: БГЭУ, 2013. 278 с.
12. Кордзая Н. Р., Ковалів І. О. Фактори, які впливають на споживання батончиків зернових. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека. Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, 14-15 листопада 2018 р. Київ: НУХТ, 2018. С. 160-162.

Стаття надійшла до редакції 11.03.2019.

### **Kordzaia N., Kovaliv I. Assortment of grain bars in the regional market.**

**Background.** Nowadays, both in our country and the world as a whole, the upward trend in the nutrition of the population is the consumption of natural, environmentally friendly and health-improving foods. This is due to a change in the lifestyle of the population: today's consumers tend to lead a healthy lifestyle without reducing its rhythm and pace and eat healthy food. One of such products is a cereal bar. This is a new generation of foods that is an abundant source of dietary fiber, vitamins and minerals.

The aim of the article is to study the assortment of cereal bars sold in Odessa retail chains.

**Materials and methods.** The analysis of the assortment of cereal bars sold in retail chains of Odessa was carried out using general scientific research methods, namely observation, analysis, and synthesis. Calculation of their assortment indicators was done according to standard formulas.

**Results.** The analysis of the assortment of cereal bars was carried out in such large supermarket chains in Odessa as *ATB*, *Kopeyka*, *Silpo*, *Tavria V* and *Obzhora*. Studies have shown that the assortment of cereal bars has changed significantly over the past two years: previously, this type of product was represented mainly by imported products (up to 5 trademarks) and to a lesser extent, by domestic ones (1–2 trademarks respectively), presently, the Ukrainian manufacturer is already represented by 4 trademarks, and is a good competition for foreign products.

In addition, it is worth mentioning that cereal bars of domestic production are sold at reasonable prices: their cost is up to 6.00 UAH, while imported bars have a price tag between 5.20 and 14.99 UAH for one piece.

**Conclusion.** The research and calculations of the main indicators of the assortment of cereal bars sold in Odessa retail chains revealed that the trading chains chosen for the study cannot provide a rational, durable, complete and wide assortment of cereal bars to fully meet the needs of consumers. It was also found that the most variable assortment of cereal bars can be provided by the *Kopeika* trading chains of supermarkets, whereas the *Obzhora* supermarket chain is almost completely unable to meet the needs of consumers in this type of product. Thus, this means that it is necessary to hold various activities in the field of forming the assortment of cereal bars and improving their composition.

*Keywords:* cereal bars, assortment, assortment indicators, retail chain.

## REFERENCES

1. Stecenko, N. O., Andrejchenko, N. O. (2016). Rozroblennja sposobu vyrobnyctva fruktovo-gorihovyh batonchykiv dlja speckontyngentiv. Ozdorovchi harchovi produkty ta dijetychni dobavky: tehnologii, jakist' ta bezpeka [Development of the method of production of fruit nut bars for special contingents. Healthy foods and dietary supplements: technology, quality and safety]. *Zbirnyk materialiv mizhnarodnoi' naukovo-praktychnoi' konferencii' – Collection of the International Cjnference*, (12-13. 05), (pp.12-14). Kyi'v: NUHT [in Ukrainian].
2. Sharma, C et al. (2014). Cereal bars – A healthful choice a review. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*. (Vol. 6 (2), (pp. 29-36) [in English].
3. Aleksejeva, S., Siksnia, I., & Rinkule, S. (2017). Composition of Cereal Bars. *Journal of Health Science*. (Vol. 5), (pp. 139-145) [in English].
4. Palazzolo, G. (2003). Cereal bars: they're not just for breakfast anymore. *Cereal Foods World*. (Vol. 48. 2), (pp. 70) [in English].
5. Mardar, M. R. (2014). Marketyngovi doslidzhennja tovarnogo asortymentu zernovyh plastivciv [Marketing researches of commodity assortment of cereal flakes]. *Naukovi praci ONAHT – Scientific works of ONAFT*. (Is. 46). (Vol. 1), (pp. 260-263) [in Ukrainian].
6. Bchir, B. et al. (2017). Effect of pear apple and date fibres incorporation on the physico-chemical, sensory, nutritional characteristics and the acceptability of cereal bars. *Food Science and Technology International*. (Vol. 24), 3, 198-2008 [in English].

7. Fernanda, I. G. R. et al. (2018). Manufacturing and Sensorial Acceptance of Cereal Bars Enriched with Flaxseed (*Linum usitatissimum*) Flour. *Journal of Food Research*. (Vol. 8), 1 [in English].
8. Verma, S., Khetrapaul, N., & Verma V. (2018). Development and Standardisation of Protein Rich Sorghum Based Cereal Bars. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* (Vol. 7), 5, 2842-2849 [in English].
9. Kaur, R. et al. (2018). Development of gluten-free cereal bar for gluten intolerant population by using quinoa as major ingredient. *Journal of food science and technology*. (Vol. 55), 9, 3584-3591[in English].
10. Bazhaj-Zhezherun, S. A. (2014). Batonchik glazurovanyj na osnovi proroshhenogo zerna pshenyци [Glazed bar on the basis of germinated grain of wheat]. *Naukovi praci NUHT – Scientific works of NUFT*. (Is. 20). (Vol. 3), (pp. 189-196) [in Ukrainian].
11. Il'in, N. M. (2013). *Formirovanie i upravlenie assortimentom potrebitel'skih tovarov [Formation and management of the range of consumer goods]*. Minsk: BGJeU [in Russian].
12. Kordzaja, N. R., & Kovaliv, I. O. (2018). Faktory, jaki vplyvajut' na spozhyvannja batonchikiv zernovyh. Ozdorovchi harchovi produkty ta dijetychni dobavky: tehnologii', jakist' ta bezpeka [Factors that affect the consumption of grain bars. Healthy foods and dietary supplements: technology, quality and safety]. *Zbirnyk materialiv mizhnarodnoi' naukovo-praktychnoi' konferencii' – Collection of the International Conference*, (14-15. 10). Kyi'v: NUHT, (pp. 160-162) [in Ukrainian].

# УДОСКОНАЛЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

УДК 675.024 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)05](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)05)

**Марина ЖАЛДАК** аспірант кафедри товарознавства та митної справи Київського національного торговельно-економічного університету  
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна  
*E-mail:* [maryna070992@ukr.net](mailto:maryna070992@ukr.net)  
ORCID: 0000-0002-4490-8673

**Олена МОКРОУСОВА** д. т. н., професор кафедри товарознавства та митної справи Київського національного торговельно-економічного університету  
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна  
*E-mail:* [olenamokrousova@gmail.com](mailto:olenamokrousova@gmail.com)  
ORCID: 0000-0003-1943-8048

## РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МОДИФІКОВАНИХ ДИСПЕРСІЙ МОНТМОРИЛОНІТУ

*Досліджено реологічні властивості дисперсій модифікованого монтморилоніту для ефективного формування структури дерми шкіри. Встановлено залежність кінематичної в'язкості, рівня рН, динамічної й пластичної в'язкості, швидкості та напруження зсуву від витрат модифікатора. Отримано максимально стійкі дисперсії монтморилоніту за витрат  $Al_2O_3$  5–7 %, що є результатом пептизації мінеральних дисперсій. Модифіковані дисперсії характеризуються стабільним рівнем рН 3.0–3.5 за відповідних витрат  $Al_2O_3$ .*

*Ключові слова:* реологічні властивості, модифікація, монтморилоніт, сполуки алюмінію, в'язкість, структура дерми.

*Жалдак М., Мокроусова Е. Реологические свойства модифицированных дисперсий монтмориллонита. Исследованы реологические свойства дисперсий модифицированного монтмориллонита для эффективного формирования структуры дермы кожи. Установлена зависимость кинематической вязкости, уровня рН, динамической и пластической вязкости, скорости и напряжения сдвига от расходов модификатора. Получены максимально устойчивые дисперсии монтмориллонита при затратах  $Al_2O_3$  5–7 %, что является результатом пептизации минеральных дисперсий. Модифицированные дисперсии характеризуются стабильным уровнем рН 3.0–3.5 при соответствующих затратах  $Al_2O_3$ .*

*Ключевые слова:* реологические свойства, модификация, монтмориллонит, соединения алюминия, вязкость, структура дермы.

© Марина Жалдак, Олена Мокроусова, 2019

**Постановка проблеми.** Особлива кристалічна решітка та характерна поверхня глинистих мінералів обумовлюють їхнє широке застосування в різних галузях промисловості, зокрема в шкіряній. Покращення поверхневих властивостей глинистих мінералів може бути досягнуте введенням різноманітних модифікаторів. Внаслідок модифікації мінеральні частинки змінюють знак і величину заряду поверхні, що уможливило формування структури дерми під час технологічного процесу виробництва шкір різного цільового призначення. Водночас, враховуючи реологічні властивості та структурні особливості монтморилоніту, можна розробити нові матеріали на їхній основі [1].

Високодисперсні мінерали, як відомо [1–3], є катіонообмінниками, хоча їхня адсорбційна стійкість є незначною відносно аніонних поверхнево-активних речовин (ПАР). Це пояснюється подвійною електричною природою поверхні мінеральних частинок, коли аніонні заряди зосереджені на поверхні пластинок, а катіонні – на ребрах кристалів. Зміна характеру та знаку заряду мінеральних частинок дає можливість розробити мінеральні дисперсії з максимально диспергованими частинками обробкою дисперсій лужними пептизаторами (розріджувачами). Внаслідок таких обробок заряд поверхні мінералу носить аніонний характер, що забезпечує можливість подальшої ефективної адсорбції катіонних сполук, наприклад гідроксокомплексів багатозарядних металів ( $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Zr^{4+}$ ,  $Ti^{4+}$  та ін.). Як результат, відбувається катіонування поверхні частинок монтморилоніту та отримання його модифікованих дисперсій [4].

Велику здатність до комплексоутворення серед металів мають сполуки Cr(III), які широко використовуються як дубителі у виробництві натуральних шкір, що обумовлено їхніми фізичними та фізико-механічними властивостями. Під час технологічного процесу значна частина сполук хрому залишається у відпрацьованих рідинах, які в подальшому потрапляють до стічних вод, забруднюючи навколишнє середовище. Саме тому актуальним є пошук інших хімічних матеріалів або комплексів, які б сприяли скороченню кількості сполук хрому у виробництві шкіри та покращенню екологічної ситуації. Отже, підбором хімічних матеріалів із відповідними реологічними властивостями можна сприяти підвищенню екологічності технологічних процесів виробництва натуральних шкір [5].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню реологічних властивостей мінеральних дисперсій присвячена достатня кількість робіт вітчизняних та іноземних науковців [6–9].

У роботі Б. В. Покидькова [6] розглянуто вплив електроліту NaCl на результати реологічних досліджень розведених водних дисперсій монтморилоніту. За меншої концентрації частинок у дисперсії спостерігається гранична залежність міцності та в'язкості від концентрації NaCl і відбувається структурування дисперсії. І навпаки, за високої концентрації частинок досягається максимальне розрідження дисперсій монтморилоніту.

Процес коагуляційного розрідження в суспензіях Na-бентоніту здійснюється обробкою дисперсії сильними електролітами KCl, LiCl. Ученими, С. Л. Хилько зі співавторами, встановлено, що в суспензіях Na-бентоніту під час додавання LiCl процес коагуляційного розрідження супроводжується змінами характеру течії системи, а добавки KCl не впливають на структуру в системі [7].

Групою дослідників [8] відмічено позитивний вплив змінного електромагнітного поля на реологічні властивості водних суспензій, приготовлених із глин Черкаського родовища. Водночас у 2–10 разів збільшується структурна в'язкість, що зумовлено розшаруванням глинистих частинок до більш дрібних лусочок у коагуляційній системі.

Оптимізацію реологічних властивостей Na-бентонітових дисперсій можна досягнути за рахунок модифікації аніонними та катіонними ПАР [9]. Катіонні ПАР значно знижують в'язкість дисперсії, що призводить до зсуву кривих у зону низьких частот. Додавання аніонних ПАР до дисперсій бентоніту привело до значного збільшення в'язкості дисперсії, що свідчить про позитивний вплив та структурування дисперсії.

Вплив сполук алюмінію на реологічні властивості мінеральних дисперсій детально не вивчено, тому такі дослідження є актуальними і будуть доцільними для подальшої розробки технологічних матеріалів для шкіряного виробництва.

*Метою роботи* є визначення реологічних властивостей дисперсій модифікованого монтморилоніту для отримання дубильних матеріалів та ефективного формування структури дерми шкіри.

**Матеріали та методи.** Для дослідження використано бентонітові глини Дашуківського родовища (Черкаська обл., Україна).

Модифікацію проведено поетапно. I етап – до водної дисперсії монтморилоніту концентрацією 100 г/л введено 6 % карбонату натрію від маси сухого мінералу у вигляді 10 %-го розчину та перемішано. Отриману Na-форму дисперсію (ММТ<sub>Na</sub>) витримано одну добу за кімнатної температури. II етап – введено до ММТ<sub>Na</sub> 10 %-ий розчин алюмокалієвих галунів (AlK(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O) у перерахунку на Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ретельно перемішано і залишено на добу для завершення йонообмінних процесів. Як результат, отримано алюміній-модифіковані дисперсії монтморилоніту (ММТ<sub>Al</sub>) з різними витратами Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Досліджено реологічні властивості модифікованих дисперсій та рН йономером ЕВ-74 [10].

Кінематичну в'язкість визначено віскозиметром капілярним скляним ВПЖ-2 за формулою [10]:

$$\nu = \frac{g}{9.807} \cdot \tau \cdot T, \quad (1)$$

де  $\nu$  – коефіцієнт кінематичної в'язкості, м<sup>2</sup>/с;

$g$  – прискорення вільного падіння в місці вимірювання, м/с<sup>2</sup> (9.81 м/с<sup>2</sup>);

$\tau$  – середній час витікання рідини, с;

$T$  – коефіцієнт за паспортом приладу.

Оцінку змін динамічної ( $\eta$ ) і пластичної в'язкості ( $\eta^*$ ) отримано з кривих течії  $\gamma = f(\tau_r)$ ,

де  $\gamma$  – швидкість деформації;

$\tau_r$  – напруження зсуву.

Величини  $\tau_r$  і  $\eta$  розраховано за формулами:

$$\tau_r = z \cdot a, \quad (2)$$

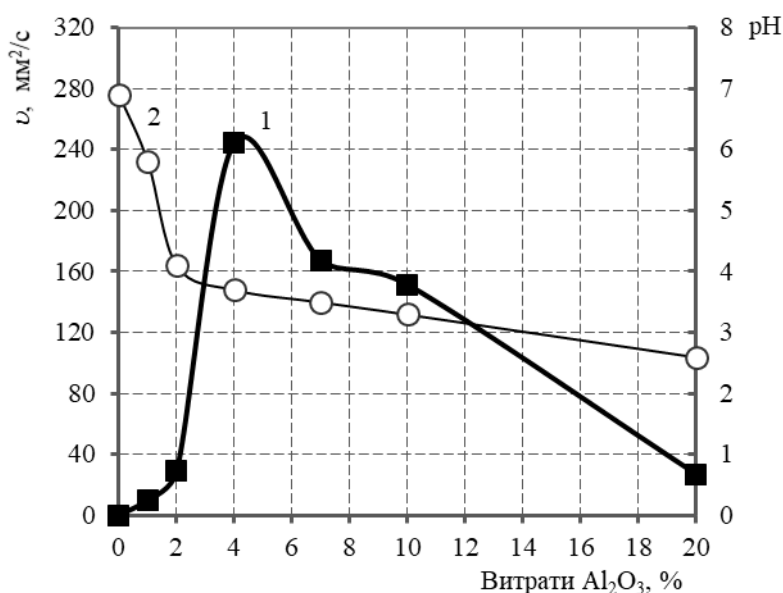
$$\eta = \frac{\tau_r}{\gamma} \cdot 10^2, \quad (3)$$

де  $z$  – константа циліндру;

$a$  – показники приладу.

Реологічні вимірювання мінеральних дисперсій виконано на ротатійному коаксіальному віскозиметрі *Rheotest-2* (Німеччина) в інтервалі швидкостей зсуву  $\gamma = 0-1312 \text{ c}^{-1}$  за температури  $25 \pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**Результати дослідження.** Ефективне застосування глинистих мінералів у виробництві шкір та формування структури дерми під час дублення обумовлено реологічними властивостями мінеральних дисперсій після модифікації різнофункціональними сполуками. Характерні реологічні властивості модифікованих дисперсій проявляються у зміні в'язкості, напруги зсуву та значення рН від витрат модифікаторів. Результати досліджень впливу витрат  $\text{Al}_2\text{O}_3$  для модифікації дисперсій монтморилоніту оцінено за залежністю від кінематичної в'язкості та рівня рН і представлено на *рис. 1*.



*Рис. 1.* Залежності кінематичної в'язкості дисперсій монтморилоніту (1) та рівня рН (2) від витрат сполук алюмінію

Крива залежностей кінематичної в'язкості дисперсій від витрат  $Al_2O_3$  для обробки характеризується зонами падіння та зростання показника. Незначне підвищення кінематичної в'язкості дисперсії спостерігається за витрат  $Al_2O_3$  від 0 до 2 %. Зростання витрат  $Al_2O_3$  до 4 % приводить до різкого підвищення в'язкості дисперсії монтморилоніту та досягає найвищого значення –  $244.5 \text{ мм}^2/\text{с}$ , що вказує на структуроутворення дисперсії. Для такого стану характерним є формування структури типу "карткового будиночка" з утворенням контактів *ребро–площина–ребро* між пластинчастими частинками мінералу, адже коагуляція частинок відбувається як в ближньому, так і в дальньому потенціальному мінімумі.

Подальше введення оксиду алюмінію до рівня 7.0 % і вище спричиняє зворотний зсув кривих, що свідчить про знеміцнення структури та повну пептизацію дисперсії монтморилоніту, водночас кінематична в'язкість зменшується з  $166.9$  до  $26.8 \text{ мм}^2/\text{с}$ .

У цілому, аналіз залежностей кінематичної в'язкості від витрат  $Al_2O_3$  свідчить про початок отримання максимально стійких дисперсій монтморилоніту за витрат  $Al_2O_3$  5–7 %, що є результатом пептизації (розрідження) мінеральних дисперсій. Водночас модифіковані дисперсії характеризуються стабільним рівнем рН 3–3.5 (див. *рис. 1*) за відповідних витрат  $Al_2O_3$ .

Результати подальших реологічних досліджень підтверджують попередньо отриманні витрати  $Al_2O_3$  та містять оцінку змін динамічної та пластичної в'язкості й напруги зсуву від концентрації сполук алюмінію (*рис. 2*).

Зі збільшенням витрат  $Al_2O_3$  до рівня 3.5 % відбувається зміщення реологічних кривих у зону високих напруг зсуву, про що свідчить перехід від бінгамівського до ньютонівського характеру течії. Ці зміни вказують на зміцнення структури та коагуляцію в системі. Подальше збільшення концентрації  $Al_2O_3$  до рівня 7–20 % характеризується різким спадом кривих і їх зміщенням у зону нижчих значень напруг зсуву, що свідчить про розрідження дисперсії та повну її пептизацію. Враховуючи викладене вище, можна зазначити, що внаслідок дії низьких концентрацій  $Al_2O_3$  на дисперсії монтморилоніту відбувається поетапна адсорбція, тобто катіони алюмінію спочатку нейтралізують заряд поверхні мінеральних частинок, а потім здійснюють перезаряд поверхні на катіонну форму (див. *рис. 2 – а, б, в*).

Залежність динамічної в'язкості дисперсії монтморилоніту та напруги зсуву досягається за концентрації  $Al_2O_3$  3.5 % (див. *рис. 2, б*), і результатом цього є насичення обмінної ємності мінералу. Отже, стрімке зростання рівня в'язкості спричинене йонообмінним заміщенням  $Na^+$ -йонів у дисперсії гідроксокатіонами  $Al^{+3}$ , що свідчить про структуруючий ефект модифікованих дисперсій монтморилоніту.



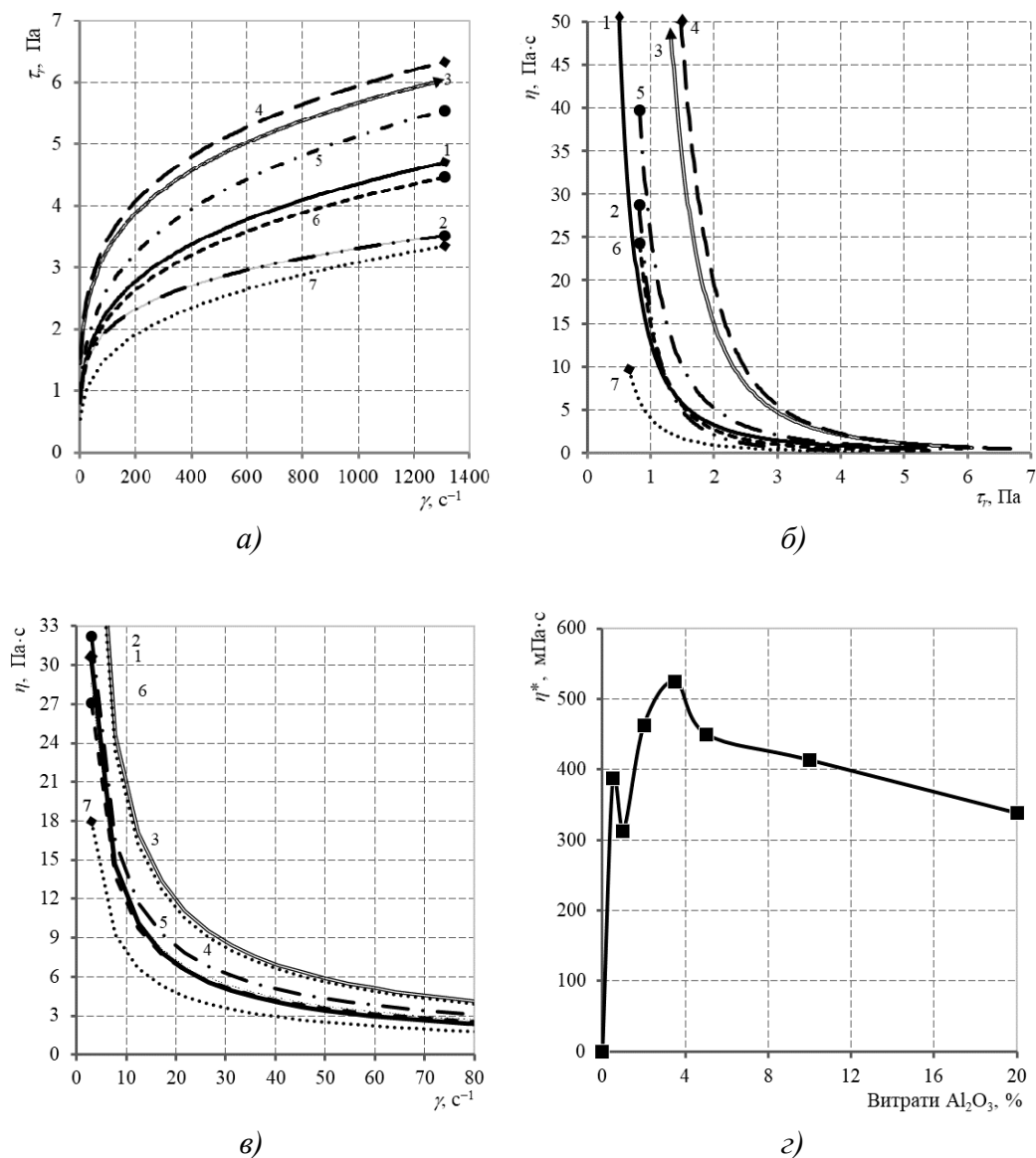


Рис. 2. Криві течії водних дисперсій монтморилоніту (а), залежності динамічної в'язкості від напруги зсуву (б), швидкості зсуву (в), пластичної в'язкості (г) від концентрації оксиду алюмінію, % мас.: 0.5 (1); 1.0 (2); 2.0 (3); 3.5 (4); 5.0 (5); 10.0 (6); 20.0 (7)

За концентрації  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в межах 1.0–3.5 % відбувається стрімке збільшення пластичної в'язкості дисперсії модифікованого монтморилоніту (див. рис. 2, г). Подальше збільшенні витрат сполук алюмінію призводить до повільного спаду показника, що пояснюється розрідженням системи внаслідок відштотвхування однойменно заряджених поверхонь частинок монтморилоніту.

Характерні реологічні зміни модифікованих дисперсій монтморилоніту залежно від витрат  $\text{Al}_2\text{O}_3$  візуально представлені на рис. 3.

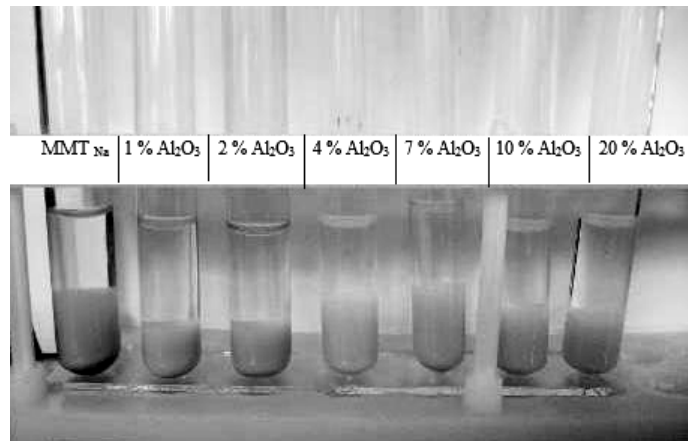


Рис. 3. Стан модифікованих дисперсій монтморилоніту залежно від витрат оксиду алюмінію

Візуально підтверджено, що ММТ<sub>Al</sub> проявляє високу стійкість дисперсії за витрат  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в межах 4–7 %. За умови збільшення концентрації оксиду алюмінію наочно спостерігається розрідження дисперсії, що доводить попередньо одержані результати реологічних властивостей модифікованих дисперсій монтморилоніту.

Отриманні результати реологічних досліджень модифікованих дисперсій монтморилоніту можуть слугувати підґрунтям для розробки нових хімічних матеріалів для ефективного формування структури дерми під час виробництва натуральних шкір.

**Висновки.** Йонообмінне заміщення  $\text{Na}^+$ -йонів комплексом йонів алюмінію суттєво впливає на реологічні властивості мінеральних дисперсій.

Отримання максимально стійких дисперсій монтморилоніту відбувається за витрат сполук алюмінію в перерахунку на  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в межах 5–7.0 %, які характеризуються стабільним рівнем рН 3.0–3.5.

Збільшення концентрації сполук алюмінію призводить до суттєвого розрідження дисперсій та до різкого падіння в'язкості модифікованих дисперсій.

Визначені позитивно заряджені модифіковані дисперсії монтморилоніту ММТ<sub>Al</sub> можуть бути використані для подальших досліджень.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Alain Meunier. Soil hydroxy-interlayered Minerals: A reinterpretation of their crystallochemical properties. *Clays and Clay Minerals*. 2007. Vol. 55. N 4. P. 380-388.
2. Тарасевич Ю. И. Строение и химия поверхности слоистых силикатов. Київ: Наукова думка, 1988. 248 с.
3. Чулков А. Н., Дейнека В. И., Дейнека Л. А. Особенности оценки ионообменных характеристик глин. *Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. Химия*. 2011. № 15 (110). Вып. 16. С. 88-94.

4. Мокроусова О. Р., Морару В. Н. Мінеральні наповнювачі для шкір. Реологічні властивості та дисперсність їх водних суспензій. *Вісник КНУТД*. 2010. № 4. С. 256-264.
5. Данилкович А. Г., Грищенко І. М., Лішук В. І., Плаван В. П., Касьян Е. Є. та ін. Інноваційні технології виробництва шкіряних і хутрових матеріалів та виробів: монографія; за ред. А. Г. Данилковича. Київ: Фенікс, 2012. 344 с.
6. Покидько Б. В., Плетнев М. Ю., Мельникова М. М. Влияние электролита на процесс структурообразования в водных дисперсиях Na<sup>+</sup> монтмориллонита Таганского месторождения. *Вестник МИТХТ*. 2011. Т. 6. № 6. С. 113-119.
7. Хилько С. Л., Титов Е. В., Третинник В. Ю. Влияние сильных электролитов на реологические свойства водных суспензий Na-бентонита. *Наносистемы, наноматериалы, нанотехнологии*. 2008. Т. 6. Вып. 2. С. 557-562.
8. Кадошников В. М., Забулонов Ю. Л., Литвиненко Ю. В., Макаров А. С., Савицкий Д. П. Свойства водных суспензий глинистых минералов, активированных переменным электромагнитным полем. *Мінералогічний журнал*. 2010. Т. 32. № 4. С. 41-50.
9. Abu-Jdayil B., Ghannam M., Nasser M. S. The Modification of Rheological Properties of Bentonite-Water Dispersions with Cationic and Anionic Surfactants / *International Journal of Chemical Engineering and Applications*. 2016. Vol. 7. N 2. P. 74-80.
10. Головтеева А. А., Куциди Д. А., Санкин Л. Б. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха: 3-е изд., перераб. и доп. М.: Легпромбытиздат, 1987. 312 с.

*Стаття надійшла до редакції 10.03.2019.*

**Zhaldak M., Mokrousova O. Rheological properties of modified dispersions of montmorillonite.**

**Background.** A special crystal lattice and a characteristic surface of clay minerals makes them widely used in various industries, including leather. As a result of modification, the mineral particles change the sign and the magnitude of charge of the surface, which makes it possible to form the structure of the dermis during the technological process of producing the skin of various intended purposes.

*The aim* of the work is to determine the rheological properties of dispersions of modified montmorillonite to produce tannery materials and to effectively form the structure of the dermis.

**Materials and methods.** Bentonite clays of Dashukivsky deposit (Cherkasy region, Ukraine) were used for the study. The content of montmorillonite in bentonite clays was 85 %. The modification was carried out in stages by sodium carbonate or alumina-potassium braids.

The study of rheological properties of modified dispersions included the determination of kinematic viscosity, pH, dynamic and plastic viscosity, velocity and shear stress.

**Results.** The results of studies of the influence of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> consumption for the modification of montmorillonite dispersions indicate that, with an increase in Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> consumption up to 3.5 %, the displacement of the rheological curves into the zone of high shear stress occurs. These changes point to strengthening the structure and coagulation in the system. A further increase in the concentration of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> to the level of 7–20 % is characterized by a sharp decrease in the curves, and their displacement in the zone of lower values of shear stress, indicating the dilution of the dispersion and the complete peptization of the dispersion.

**Conclusion.** The ion exchange substitution of  $\text{Na}^+$ -ions by the complex of aluminum ions substantially affects the rheological properties of mineral dispersions.

The obtaining of the most stable dispersions of montmorillonite occurs at the expense of aluminum compounds in terms of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  in the range of 5–7 %, which are characterized by a stable pH 3.0–3.5.

An increase in the concentration of aluminum compounds leads to significant dilution of dispersions and to a sharp drop in the viscosity of modified dispersions.

The positively charged modified dispersions of montmorillonite  $\text{MMT}_{\text{Al}}$  can be used for further studies.

*Keywords:* rheological properties, modification, montmorillonite, aluminum compounds, viscosity, dermis structure.

## REFERENCES

1. Alain, Meunier. (2007). Soil hydroxy-interlayered Minerals: A reinterpretation of their crystallochemical properties. *Clays and Clay Minerals*. (Vol. 55), 4, 380-388 [in English].
2. Tarasevich, Ju. I. (1988). Stroenie i himija poverhnosti sloistyh silikatov [Structure and Surface Chemistry of Laminar Silicates]. Kyi'v: Naukova dumka [in Russian].
3. Chulkov, A. N., Dejneka, V. I., & Dejneka, L. A. (2011). Osobennosti ocenki ionoobmennyh harakteristik glin [Features of the assessment of clay ion exchange characteristics. *Nauchnye vedomosti BelGU – Scientific statements of BelSU*, 15 (110), issue 16, 88–94 [in Russian].
4. Mokrousova, O. R., & Moraru, V. N. (2010). Mineral'ni napovnjuvachi dlja shkir. Reologichni vlastyvoli ta dyspersnist' i'h vodnyh suspenzij [Mineral fillers for the skin. Rheological properties and dispersion of its aqueous suspensions]. *Visnyk KNUVD – KNUVD Bulletin*, 4, 256-264 [in Ukrainian].
5. Danylkovych, A. G., Gryshhenko, I. M., Lishhuk, V. I., Plavan, V. P., Kas'jan, E. Je. et al. (2012). Innovacijni tehnologii' vyrobnycstva shkirjanyh i hutrovyh materialiv ta vyrobiv [Innovative technologies of production of leather and fur materials and products]. A. G. Danylkovych (Ed.). Kyi'v: Feniks [in Ukrainian].
6. Pokid'ko, B. V., Pletnev, M. Ju., & Mel'nikova, M. M. (2011). Vlijanie jelektrolita na process strukturoobrazovanija v vodnyh dispersijah  $\text{Na}^+$  montmorillonita Taganskogo mestorozhdenija [Influence of electrolyte on the process of structuring in the aqueous dispersions of  $\text{Na}^+$  montmorillonite of Taganskoye field]. *Vestnik MITHT – Herald of MSUFCT*. (Vol. 6), 6, 113-119 [in Russian].
7. Hil'ko, S. L., Titov, E. V., & Tretinnik, V. Ju. (2008). Vlijanie sil'nyh jelektrolitov na reologicheskie svojstva vodnyh suspenzij Na-bentonita [Effect of strong electrolytes on the rheological properties of aqueous suspensions of Na-bentonite]. *Nanosystemy, nanomaterialy, nanotehnologii' – Nanosystems, nanomaterials, nanotechnologies*, (Vol. 6), issue 2, 557-562 [in Ukrainian].
8. Kadoshnikov, V. M., Zabulonov, Ju. L., Litvinenko, Ju. V., Makarov, A. S., & Savickij, D. P. (2010). Svojstva vodnyh suspenzij glinistyh mineralov, aktivirovannyh peremennym jelektromagnitnym polem [Properties of aqueous suspensions of clay minerals activated by alternating electromagnetic field]. *Mineralogichnyj zhurnal – Mineralogy journal*. (Vol. 32), 4, 41-50 [in Ukrainian].
9. Abu-Jdayil, B., Ghannam, M., & Nasser, M. S. (2016). The Modification of Rheological Properties of Bentonite-Water Dispersions with Cationic and Anionic Surfactants. *International Journal of Chemical Engineering and Applications*. (Vol. 7), 2, 74-80 [in English].
10. Golovteeva, A. A., Kucidi, D. A., & Sankin, L. B. (1987). Laboratornyj praktikum po himii i tehnologii' kozhi i meha [Laboratory Workshop on Chemistry and Technology of Leather and Fur] (3-d ed., rev.). M.: Legprombytizdat [in Russian].

# ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

---

УДК 658.562:635.256]:664.8.03 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)06](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)06)

**Світлана БЕЛІНСЬКА** д. т. н., професор кафедри товарознавства, управління безпекою та якістю Київського національного торговельно-економічного університету  
*E-mail: belinskas@ukr.net*  
ORCID: 0000-0003-4797-6505 вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

**Наталія КАМЕНЄВА** к. т. н., доцент кафедри товарознавства, управління безпекою та якістю Київського національного торговельно-економічного університету  
*E-mail: nataliakameneva32@gmail.com*  
ORCID: 0000-0002-2193-8167 вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

**Станіслава ЛЕВИЦЬКА** к. т. н., заступник директора ТОВ "С.А.Ф. Фарма"  
*E-mail: levitskaya\_stan@ukr.net*  
ORCID: 0000-0003-4098-000X пр-т. Соборності, 7А, м. Київ, 02160, Україна

## ПРОГНОЗУВАННЯ ЗБЕРЕЖЕНОСТІ ЯКОСТІ КАПУСТИ БРОКОЛІ

*Проаналізовано динаміку якості капусти брокколи районуваних в Україні сортів, які придатні для вирощування в зонах Лісостепу, Степу й Полісся. Установлено оптимальні терміни її зберігання перед переробленням.*

*Ключові слова:* капуста брокколи, багатокритеріальна оптимізація, функція бажаності Харрінгтона, коефіцієнт кореляції, показники якості.

*Белинская С., Каменева Н., Левицкая С. Прогнозирование сохранности качества капусты брокколи. Проанализирована динамика качества капусты брокколи районированных в Украине сортов, пригодных для выращивания в зонах Лесостепи, Степи и Полесья. Установлены оптимальные сроки ее хранения перед переработкой.*

*Ключевые слова:* капуста брокколи, многокритериальная оптимизация, функция желательности Харрингтона, коэффициент корреляции, показатели качества.

**Постановка проблеми.** Зростаюча популярність здорового способу життя супроводжується збільшенням у харчовому раціоні частки свіжих і перероблених хлорофілвісних овочів, зокрема капусти броколі. Її цінність зумовлена вмістом аскорбінової кислоти, хлорофілу, глюкозинолатів, амінокислот, інших важливих для організму людини біологічно активних речовин. Однак її споживання обмежується незначним терміном зберігання [1].

Одним із головних чинників, який впливає на збереженість якості плодоовочевої продукції, є температура її зберігання. Саме від неї залежить швидкість протікання фізичних, мікробіологічних, біохімічних процесів, які відбуваються в овочах при зберіганні. Коливання температури, температурні стрибки під час зберігання овочів мають подразнюючий вплив на протоплазму клітин, унаслідок якого суттєво активізується дихальний процес, що супроводжується зміною органолептичних і фізико-хімічних показників якості та природними втратами маси овочевої продукції під час зберігання [2]. Саме тому актуальним є дослідження змін якості різних видів свіжих овочів за різних температурних умов із метою встановлення оптимальних термінів їхнього зберігання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В. А. Бондаренко [3] визначено кращі гібриди капусти броколі – *Бомонт F1* і *Бріліант F1* – для вирощування в умовах Лісостепу України та науково доведено, що пакування центральних головок капусти броколі в стретч-плівку та стретч-плівку перфоровану завтовшки 8 мкм подовжує тривалість зберігання до 35–40 діб за збереження стандартної продукції на рівні 80–82 %. Л. М. Пузік [4] науково доведено, що інтенсивність дихання капусти залежить від особливостей гібриду та способу пакування. Використання 8 мкм стретч-плівки уможливило подовжити термін зберігання капусти броколі у свіжому вигляді майже в 2 рази. Автори пропонують зберігати цей овоч у регульованому газовому середовищі з певною концентрацією вуглекислого газу й кисню для збереження нормального дихального газообміну, що подовжує термін зберігання капусти броколі у свіжому вигляді майже в 1.8 рази.

Водночас запропоновані науковцями [3–5] способи не вирішують проблему тривалого подовження термінів зберігання капусти броколі у свіжому вигляді. Комплексні дослідження змін якості капусти броколі сортів і гібридів, що районовані в Україні та придатні до вирощування в зонах Лісостепу, Степу й Полісся, не проводилися й наразі є актуальними.

**Мета роботи** – проаналізувати динаміку якості капусти броколі районованих в Україні сортів, які придатні для вирощування в зонах Лісостепу, Степу й Полісся, та встановити оптимальні терміни її зберігання перед переробленням.

**Матеріали та методи.** Об'єкт дослідження – капуста броколі сортів і гібридів *Партенон*, *Белстар F1*, *Монако F1*, *Квінта F1* урожаю 2015–2017 рр., які внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Продукція вирощена в сільськогосподарських угіддях ТОВ "АРТІ" (м. Харків) в однакових агрокліматичних умовах [6].

Комплексну оцінку якості капусти броколі розраховано методом багатокритеріальної оптимізації, який уможливорює виключити вплив одиниць виміру показників якості, а також величин інтервалів припустимих значень кожного показника на цільову функцію ( $\varphi$ ). Органолептичну оцінку (зовнішній вигляд, смак, запах, забарвлення) проведено за розробленою нами 5-бальною шкалою (табл. 1).

Таблиця 1

## Шкала бальної оцінки показників якості свіжої капусти броколі

Показник якості	Оцінка, бали				
	5	4	3	2	1
Зовнішній вигляд	Головки свіжі, цілі, чисті, здорові, за формою відповідають певному ботанічному сорту, без надлишкового зовнішнього зволоження, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками			Головки зів'ялі, деформовані, забруднені, за формою відповідають певному ботанічному сорту	
	–	Допускаються головки злегка зів'ялі		–	уражені хворобами
		до 5 %	до 10 %		
Забарвлення	Властиве ботанічному сорту			Наявність непри-таманних свіжим овочам відтінків	Повна втрата природного забарвлення
	інтенсивне, природне	недостатньо інтенсивне	з легким потемнінням або пожовтінням		
Запах	Властивий ботанічному сорту			Ледь відчутний	Невиражений, не властивий ботанічному сорту
	приємний, добре виражений	недостатньо виражений	слабо виражений		
	без сторонніх запахів				
Смак	Властивий ботанічному сорту, без сторонніх присмаків		Порожньо-прісний смак з наявністю "сінного" присмаку	Відсутній природний смак, явно виражений "сінний" присмак	Незадовільний смак зі стороннім присмаком
	гармонійний	досить гармонійний			

Інтенсивність дихання визначено методом присосок із використанням баритової води та НСІ за кількістю мг  $\text{CO}_2$ , виділеного за годину 1 кг капусти [7], масову частку вологи – висушуванням до постійної маси (ГОСТ 28561–90) [8], розчинні сухі речовини – рефрактометричним методом (ГОСТ 28562–90) [9], загальний цукор [10], масову частку білка – методом йонообмінної колонкової хроматографії на автоматичному амінокислотному аналізаторі ААА 339М "Мікротехна" (Чехія) [11], титровані кислоти – титрометричним методом у перерахунку на яблучну (ДСТУ 4957:2008) [12], вміст аскорбінової кислоти – йодометричним методом (ГОСТ 24556–89) [13], активність поліфенолоксидази та аскорбінаоксидази – за методом Х. М. Починка [14], вміст ізотіоціанатів – за методом О. І. Єрмакова [15], хлорофілу – спектрофотометричним методом [16].

Дослідження проведено в середній пробі свіжозібраної капусти та протягом 5, 10, 15, 20 діб зберігання за температури  $18-20 \pm 2$  °С та відносної вологості повітря 75 %.

Розроблено матрицю значень показників органолептичних і фізико-хімічних властивостей. Установлено допустимі інтервали значень  $(f_j^+; f_j^-)$  показників якості сортів  $x_i$ , які досліджувались, і визначено прагнення оптимального значення  $(f_j)$  до *max* або *min*.

Допустимі інтервали значень кожного критерію встановлено в межах максимальних і мінімальних його величин (у відповідних одиницях виміру) з урахуванням індивідуальних допусків. Проведено операцію нормування – переведення несумісних за одиницями виміру показників якості в безмірні величини  $f_j$ .

Вибір кращого сорту визначено за умов найбільшого наближення цільової функції до 1 [7]. Показники, які найбільш впливають на якість капусти броколі впродовж зберігання визначено методом кореляційно-регресійного аналізу [17].

Узагальнена функція бажаності задавалась як середнє геометричне окремих бажаностей [18].

Побудову прогнозу моделі, розрахунок коефіцієнта детермінації, похибки моделі та статистичного критерію Фішера здійснено в середовищі Excel.

**Результати дослідження.** При проведенні порівняльної оцінки результатів досліджень здійснено ранжування сортів капусти броколі за якістю (табл. 2).

Перший ранг капусти броколі підтверджено для сорту *Партенон* за відповідними результатами досліджених показників (див. табл. 2).

Для визначення найбільш впливових критеріїв на значення цільової функції використано метод кореляційно-регресійного аналізу, згідно з яким із множини факторів обирали ті, що мають найбільшу кореляцію з показником (табл. 3).



Таблиця 2

## Комплексна оцінка якості сортів капусти брокколи

Ботаничний сорт	Інтенсивність дихання, мг на 1 кг за 60 CO <sup>2</sup> -60 с		Масова частка вологи		Розчинні сухі речовини		Загальний цукор		Масова частка білка		Титрована кислотність		Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г		Активність				Вміст				Дегустаційна оцінка		Значення цілової функції Рант	
	%		%		%		%		%		%		мг/100 г		аскорбат-оксидази		полі-фенол-оксидази		ізотиоціанатів		хлорофілу		бали			
	$f_1$	$f_2$	$f_1$	$f_2$	$f_1$	$f_2$	$f_1$	$f_2$	$f_1$	$f_2$	$f_1$	$f_2$	$f_1$	$f_2$	$f_1$	$f_2$	$f_1$	$f_2$	$f_1$	$f_2$	$f_1$	$f_2$	$f_1$	$f_2$		$f_1$
<i>Партенон</i>	14.7	0.930	87.42	0.587	9.3	0.706	3.43	0.342	3.97	0.431	0.39	0.474	116.4	0.983	1.5	0.545	16.7	0.587	0.59	0.722	49.0	0.119	4.81	0.857	4.331	1
<i>Белстар FI</i>	18.7	0.662	87.93	0.588	8.9	0.471	3.22	0.486	3.86	0.526	0.43	0.263	104.5	0.569	1.5	0.545	16.2	0.588	0.51	0.278	48.8	0.085	4.33	0.171	6.787	2
<i>Монако FI</i>	20.8	0.076	88.07	0.255	9.0	0.529	2.97	0.658	3.92	0.344	0.34	0.737	96.2	0.281	1.4	0.454	15.9	0.255	0.53	0.389	53.7	0.915	4.57	0.514	6.567	3
<i>Квінта FI</i>	16.7	0.648	87.11	0.745	8.6	0.294	3.14	0.541	3.81	0.569	0.38	0.526	88.6	0.017	1.4	0.454	16.1	0.745	0.55	0.500	49.8	0.254	4.31	0.143	7.292	4
$f_j$	14.2	-	86.61	-	8.1	-	2.47	-	3.31	-	0.29	-	88.1	-	0.9	-	15.4	-	0.46	-	48.3	-	4.21	-	-	-
$f_j^+$	21.3	-	88.57	-	9.8	-	3.93	-	4.47	-	0.48	-	116.9	-	2.0	-	17.2	-	0.64	-	54.2	-	4.91	-	-	-
$f_j(x^y)$	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	-
-	14.2 min	-	88.57 max	-	9.8 max	-	3.93 max	-	4.47 max	-	0.48 max	-	116.9 max	-	0.9 min	-	15.4 min	-	0.64 max	-	54.2 max	-	4.91 max	-	-	-

Таблиця 3

**Кореляційний зв'язок між показниками якості  
та значенням цільової функції сортів капусти броколі**

Показник якості	Ботанічний сорт			
	<i>Партенон</i>	<i>Белстар F1</i>	<i>Монако F1</i>	<i>Квінта F1</i>
Інтенсивність дихання	0.97	0.91	0.89	0.94
Масова частка вологи	0.05	0.25	0.22	0.14
Розчинні сухі речовини	-0.83	-0.92	-0.93	-0.95
Загальний цукор	-0.86	-0.87	-0.88	-0.85
Масова частка білка	-0.47	-0.32	-0.29	-0.33
Титровані кислоти	-0.85	-0.83	-0.89	-0.81
Вміст аскорбінової кислоти	-0.79	-0.87	-0.82	-0.85
Активність аскорбінаоксидази	0.58	0.43	0.62	0.51
Активність поліфенолоксидази	0.42	0.33	0.29	0.37
Вміст ізотіоціанатів	-0.58	-0.48	-0.51	-0.42
Вміст хлорофілу	-0.71	-0.63	-0.58	-0.54
Дегустаційна оцінка	-0.88	-0.79	-0.91	-0.83

Кореляційні залежності носять як обернений, так і прямий характер, тобто збільшення значення чинника зумовлює відповідне зменшення показника й навпаки. Найбільш суттєвими виявилися вплив інтенсивності дихання, дегустаційної оцінки, вмісту розчинних сухих речовин, титрованих кислот, загального цукру, аскорбінової кислоти на значення цільової функції. Саме тому ці чинники обрано нами для подальшої оцінки збереженості сортів і гібридів капусти броколі. Для цього скористалися функцією бажаності Харрінгтона (табл. 4).

Таблиця 4

**Відгуки перетворення показників капусти броколі  
за шкалою бажаності Харрінгтона**

Тривалість зберігання, днів	Інтенсивність дихання	Вміст РСР	Титрована кислотність	Загальний цукор	Вміст АК	Дегустаційна оцінка	Природні втрати маси	Узагальнений відгук	Бажаність
<i>Партенон</i>									
0*	0.786	0.675	0.714	0.573	0.648	0.783	0.312	0.718	Добра
5	0.624	0.531	0.712	0.523	0.614	0.713	0.123	0.657	Добра
10	0.324	0.467	0.563	0.471	0.443	0.482	0.567	0.435	Задовільна
15	0.209	0.311	0.278	0.426	0.358	0.194	0.356	0.264	Погана
20	0.101	0.316	0.128	0.403	0.308	0.081	0.235	0.154	Дуже погана
<i>Белстар F1</i>									
0*	0.771	0.654	0.651	0.564	0.687	0.786	0.123	0.705	Добра
5	0.457	0.578	0.492	0.512	0.569	0.456	0.067	0.501	Задовільна
10	0.407	0.498	0.493	0.482	0.384	0.325	0.347	0.428	Задовільна
15	0.208	0.333	0.337	0.435	0.309	0.209	0.256	0.278	Погана
20	0.089	0.261	0.014	0.408	0.257	0.067	0.125	0.056	Дуже погана

Закінчення табл. 4

Тривалість зберігання, днів	Інтенсивність дихання	Вміст РСР	Титрована кислотність	Загальний цукор	Вміст АК	Дегустаційна оцінка	Природні втрати маси	Узагальнений відгук	Бажаність
<i>Монако F1</i>									
0*	0.763	0.598	0.682	0.593	0.607	0.707	0.329	0.683	Добра
5	0.536	0.592	0.499	0.549	0.583	0.524	0.137	0.536	Задовільна
10	0.373	0.507	0.680	0.437	0.438	0.369	0.367	0.484	Задовільна
15	0.219	0.403	0.303	0.403	0.397	0.282	0.124	0.298	Погана
20	0.145	0.229	0.119	0.434	0.263	0.195	0.078	0.161	Дуже погана
<i>Квінта F1</i>									
0*	0.762	0.625	0.718	0.559	0.569	0.838	0.167	0.671	Добра
5	0.626	0.459	0.263	0.475	0.644	0.603	0.356	0.493	Задовільна
10	0.397	0.362	0.562	0.503	0.373	0.417	0.234	0.435	Задовільна
15	0.219	0.360	0.419	0.447	0.347	0.133	0.254	0.297	Погана
20	0.181	0.281	0.413	0.412	0.063	0.022	0.132	0.144	Дуже погана

0\* капуста свіжозібрана.

Отримані дані свідчать, що за узагальненим відгуком (від 0.671 до 0.718) усі свіжозібрані сорти капусти мають добру якість. Проте тільки сорт *Партенон* зберігає її протягом 5 днів в зазначених умовах. Рівень якості всіх інших сортів під час зберігання протягом 5 днів знижується до задовільного (узагальнений показник від 0.493 до 0.536).

Для визначення найбільш впливового чинника на якість капусти броколі при її зберіганні використано метод прямого відбору та встановлено, що найбільш суттєво на функцію бажаності впливає термін зберігання ( $r = -0.89$ ). Саме тому його обрано для побудови прогнозової моделі.

Найкращою для прогнозування виявилася лінійна модель:

$$y = 4.41 - 0.72 X_1; R^2 = 0.889,$$

де  $y$  – функція бажаності (узагальнений відгук);

$X_1$  – строк зберігання, днів.

Адекватність отриманої моделі прогнозування функції бажаності підтверджено статистичним критерієм Фішера. Розрахункове значення критерію ( $F_{\text{розрах}})$  становить 22.104, табличне ( $F_{\text{табл}}$ ) – 5.591.

Оскільки  $F_{\text{розрах}} > F_{\text{табл}}$ , то отримана лінійна модель є адекватною і може використовуватися виробниками для прогнозування якості капусти броколі залежно від тривалості її зберігання.

**Висновки.** Максимальний термін зберігання капусти броколі сорту *Партенон* з гарантовано високим рівнем якості становить 5 днів. Якість інших досліджених сортів *Белстар F1*, *Монако F1* і *Квінта F1* суттєво знижується.

Отримані результати досліджень можуть бути корисними для працівників овочепереробної галузі харчової промисловості при визначенні черговості перероблення капусти броколі з урахуванням технічних можливостей вітчизняних підприємств і масовості збору врожаю.

Перспективою подальших досліджень є виявлення впливу позитивних низьких температур на якість капусти броколі під час її зберігання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Matejian G. What Is New and Beneficial About Broccoli. The world's healthiest foods. 2010. URL: <http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=foodspice&dbid=9>.
2. Sharma R. R., Singh D., Singh R. Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables by microbial antagonists: a review. *J. Biological Control*. 2009. Vol. 50. N 3. P. 205–221.
3. Бондаренко В. А. Лежкоздатні властивості капусти броколі та брюссельської: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.15. Харків, 2017. 314 с.
4. Пузік Л., Колтунов В., Романов О., Бондаренко В., Гайова Л., Щербина Є. Капустяні овочі. Технологія вирощування та зберігання: [колект. монографія]. Харків: Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2015. 374 с.
5. Krasaekoopt W., Bhandari B. Fresh-Cut Vegetables. *Handbook of Vegetables and Vegetable Processing*. 2011. С. 219-242.
6. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України, 2015. URL: <http://vet.gov.ua/node/919>.
7. Колтунов В. А. Технологія зберігання продовольчих товарів: лабораторний практикум. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. 341 с.
8. ГОСТ 28561–90. Продукты пищевые консервированные. Методы определения сухих веществ или влаги. М.: Изд-во стандартов, 1990. 14 с.
9. ГОСТ 28562–90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. М.: Изд-во стандартов, 1990. 15 с.
10. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. Київ. 2008. 22 с.
11. Дубініна А. А., Ленерт С. О., Попова Т. М. Аналіз амінокислотного складу та біологічної цінності білка крупи із гречки різних сортів. *Technology audit and production reserves*. 2015. № 4. Р. 55-63.
12. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 10 с.
13. ГОСТ 24556–89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. М.: Изд-во стандартов, 1989. 16 с.
14. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений. Киев: Наукова думка, 1976. 334 с.
15. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос, 1987. 430 с.
16. Тартачник І. І. Методи дослідження зелених пігментів у листках і плодах. Проблеми моніторингу в садівництві; за ред. А. М. Силаєвої. Київ: Аграрна наука, 2003. С. 157-159.

17. Левицька С., Белінська С., Мороз О. Прогнозування якості швидкозамороженої капусти броколі. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2018. № 2 (26). С. 25-33.
18. Зіатдінов Ю. К. Моделі та методи визначення задач багатокритеріальної оптимізації. *Вісник нац. авіаційного ун-ту*. 2005. № 12. С. 77-81.

Стаття надійшла до редакції 04.02.2019.

***Belinska S., Kamieniava N., Levytska S. Prognosis of the broccoli cabbage quality protection.***

**Background.** One of the determining factors that affects the quality preservation of fruits and vegetables, is the storage temperature. The speed of the flow of physical, microbiological, and biochemical processes that occur in vegetables during storage depends on it. The study of changes in the quality of fresh vegetables at different temperatures to establish the optimal storage time is actual.

*The aim* of the article is to analyze the dynamics of broccoli quality, sorts, zoned in Ukraine, suitable for cultivation in zones of forest-Steppe, Steppe and Polissya, and to establish the optimum time of storage before processing.

**Materials and methods.** A research object is a cabbage broccoli of botanical sorts of Partenon, Belstar F1, Monaco of F1, Quint of F1 of harvest 2015–2017, grown on agricultural lands of LTD. "ARTI" (Kharkiv).

The complex estimation of quality of cabbage broccoli is calculated by the method of multicriterion optimization. Organoleptical estimation (original appearance, taste, smell, colouring) is conducted on the worked out 5-ball scale.

The construction of prognosis model, calculation of the coefficient of determination, error of model and statistical criterion of Fisher, is carried out in the environment of Excel.

The complex estimation of quality of cabbage broccoli on the organoleptical (original appearance, taste, smell, colouring) and physical and chemical (breathing intensity, mass fraction of moisture, soluble dry substance, general sugar, mass fraction of protein, titrated acids, content of ascorbic acid, activity of polyphenol oxidase and ascorbate oxidase, content of isothiocyanates, chlorophyll) indexes of quality is calculated by the method of multicriterion optimization. Study is undertaken in a middle test in a fresh-cut cabbage and during 5, 10, 15, 20 days storage at a temperature  $18-20 \pm 2$  °C and relative humidity of air 75 %. Changes of quality of cabbage broccoli during storage are defined by the generalized function of desirability of Harrington. Indexes that most influence on quality of cabbage broccoli during storage are defined by the method of cross-correlation-regressive analysis.

**Results.** The first grade of cabbage broccoli sort of *Partenon* is confirmed by such indexes: a tasting estimation is 4.81 points, mass fraction of moisture is a 87.42 %, content of SSR – 9.3 %, general sugar – 3.43 %, mass fraction of protein is 3.97 %, titrated acids – 0.39 %, content of ascorbic acid is 116.4 mgs/100 gs, activity of a ascorbate oxidase – 1.5 mkmol of the ascorbic acid oxidized after 60 c, activity of polyphenol oxidase – 16.7 mkmol of the ascorbic acid oxidized after 60 c, content of isothiocyanates – 0.59 mg/100 g, content of chlorophyll – 49.0 mg/100 g. The most substantial factors of influence on the value of objective function: breathing intensity, tasting estimation, soluble dry substance, titrated acids, general sugar and ascorbic acid appeared. Exactly these factors are selected for the further estimation of cabbage broccoli sorts preservation by the function of desirability of Harrington. All fresh-cut sorts of cabbage have good quality (the generalized review varies from 0.671 to 0.718). However only the sort of *Partenon* keeps it during 5 days in the marked terms. The level of quality of all other sorts at their storage during 5 days goes down to satisfactory (the generalized index from 0.493 to 0.536).

**Conclusion.** The maximum shelf life of Parthenon broccoli cabbage with a guaranteed high quality is 5 days. Quality of other investigational sorts of *Belstar F1*, *Monaco F1* and *Quint F1* at storage goes down substantially.

The obtained results of researches can be useful to the workers of vegetable processing industry of food industry at determination of priority of processing of cabbage broccoli taking into account technical capabilities of domestic enterprises and mass character of harvest.

*Keywords:* cabbage broccoli, multicriteria optimization, Harrington's desirable function, correlation coefficient, quality indices.

#### REFERENCES

1. Matejian, G. (2010). What Is New and Beneficial About Broccoli. The world's healthiest foods. *www.whfoods.com*. Retrieved from <http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=foodspice&dbid=9> [in English].
2. Sharma, R. R., Singh, D., & Singh, R. (2009). Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables by microbial antagonists: a review. *J. Biological Control*, (Vol. 50), 3, 205-221 [in English].
3. Bondarenko, V. A. (2017). Lezhkozdatni vlastyvoli kapusty brokoli ta brjussel's'koi' [Lying properties of broccoli and Brussels cabbage]. *Candidate's thesis*. Harkiv [in Ukrainian].
4. Puzik, L., Koltunov, V., Romanov, O., Bondarenko, V., Gajova, L., & Shherbyna, Je. (2015). Kapustjani ovochi. Tehnologija vyroshhuvannja ta zberigannja [Cabbage vegetables. Cultivation and storage technology]. Harkiv [in Ukrainian].
5. Krasaekoopt, W., & Bhandari, B. (2011). Fresh-Cut Vegetables. Handbook of Vegetables and Vegetable Processing. [in English].
6. Derzhavnyj rejestr sortiv roslyn, prydatnyh dlja poshyrennja v Ukrai'ni [State register of plant varieties, suitable for distribution in Ukraine]. (2015). *Derzh. veterynarna ta fitosanitarna sluzhba Ukrai'ny – State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine*. *vet.gov.ua*. Retrieved from <http://vet.gov.ua/node/919> [in Ukrainian].
7. Koltunov, V. A. (2003). Tehnologija zberigannja prodovol'chyh tovariv: laboratornyj praktykum [Food products storage technology: laboratory workshop]. *Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t – Kyiv National University Of Trade and Economics*. Kyi'v [in Ukrainian].
8. Produkty pishhevye konservirovannye. Metody opredelenija suhiv veshhestv ili vlagi [Canned food products. Methods for determination of dry matter or moisture]. (1990). *GOST 28561–90*. Moscow: Izd-vo standartov [in Russian].
9. Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Refraktometrisheskij metod opredelenija rastvorimyh suhiv veshhestv [Products of fruits and vegetables processing. Refractometric method for the determination of soluble solids]. (1990). *GOST 28562–90*. Moscow: Izd-vo standartov [in Russian].
10. Produkty pereroblennja fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachennja cukriv [Products of fruits and vegetables processing. Methods of sugars determination]. (2008). *DSTU 4954:2008*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
11. Dubinina, A. A., Lenert, S. O., & Popova, T. M. (2015). Analiz aminokyslotnogo skladu ta biologichnoi' cinnosti bilka krupy iz grechky riznyh sortiv [Analysis of the amino acid composition and biological value of protein, buckwheat groats of different varieties]. *Technology audit and production reserves*, 4, 55-63. [in Ukrainian].
12. Produkty pereroblennja fruktiv ta ovochiv. Metody vyznachennja tytrovanoj' kyslotnosti [Products of fruits and vegetables processing. Methods of titrated acidity determination]. (2009). *DSTU 4957:2008*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
13. Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Metody opredelenija vitamina C [Products of fruits and vegetables processing. Methods of vitamin C determination]. (1989). *GOST 24556–89*. Moscow: Izd-vo standartov [in Russian].

14. Pochinok, H. N. (1976). Metody biohimicheskogo analiza rastenij [Methods of biochemical analysis of plants]. Kiev: Naukova dumka [in Russian].
15. Ermakov, A. I. (1987). Metody biohimicheskogo issledovanija rastenij [Methods of biochemical plants research]. Leningrad: Kolos [in Russian].
16. Tartachnyk, I. I. (2003). Metody doslidzhennja zelenyh pigmentiv u lystkah i plodah. Problemy monitoryngu v sadivnytvi [Methods of studying green pigments in leaves and fruits. Problems of monitoring in gardening]. A. M. Sylajeva (Ed.). Kyi'v: Agrarna nauka [in Ukrainian].
17. Levyc'ka, S., Belins'ka, S., & Moroz, O. (2018). Prognozuvannja jakosti shvydkozamorozhenoi' kapusty brokoli [Quality prediction of frozen broccoli cabbage]. *Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky" – International scientific and practical magazine "Goods and Markets"*, 2 (26), 25-33 [in Ukrainian].
18. Ziatdinov, Ju. K. (2005). Modeli ta metody vyznachennja zadach bagatokryterial'noi' optymizacii' [Models and methods for determining multicriteria optimization tasks]. *Visnyk nacional'nogo aviacijnogo universytetu – Bulletin of the National Aviation University*, 12, 77-81 [in Ukrainian].

УДК 641.1:[637.56:639.231] DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)07](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)07)

**Олена РОМАНЕНКО** к. т. н., доцент, доцент кафедри товарознавства, управління безпекою та якістю Київського національного торговельно-економічного університету  
E-mail: [elenrom@ukr.net](mailto:elenrom@ukr.net)  
ORCID: 0000-0003-1804-1225 вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

**Олена СИДОРЕНКО** д. т. н., професор, професор кафедри товарознавства, управління безпекою та якістю Київського національного торговельно-економічного університету  
E-mail: [L\\_fish@ukr.net](mailto:L_fish@ukr.net)  
ORCID: 0000-0001-5919-4370 вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

**Світлана ШАПОВАЛ** проректор з науково-педагогічної роботи, к. т. н., доцент, доцент кафедри інженерно-технічних дисциплін Київського національного торговельно-економічного університету  
E-mail: [shapoval@knteu.kiev.ua](mailto:shapoval@knteu.kiev.ua)  
ORCID: 0000-0001-7650-8597 вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

## СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ПАРАМЕТРИ РИБНИХ ПРЕСЕРВІВ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

Наведено зміни загального хімічного та фракційного складу жиру рибних пресервів із прісноводної риби і з оселедця. Проаналізовано їхній вплив на динаміку реологічних та структурно-механічних властивостей пресервів під час зберігання. Структурно-механічні властивості визначено методами пенетрації та за релаксаційним зусиллям. Установлено кореляційний зв'язок змін активної кислотності з динамікою реологічних властивостей пресервів.

**Ключові слова:** пресерви, товстолобик, оселедець, структурно-механічні властивості, фракційний склад жиру, релаксаційне зусилля, пенетрація.

*Романенко Е., Сидоренко Е., Шаповал С. Структурно-механические параметры рыбных пресервов при хранении. Приведены изменения общего химического и фракционного состава жира рыбных пресервов из пресноводной рыбы и из сельди. Проанализировано их влияние на динамику реологических и структурно-механических свойств пресервов во время хранения. Структурно-механические свойства определены методами пенетрации и по релаксационным усилиям. Установлена корреляционная связь изменений активной кислотности с динамикой реологических свойств пресервов.*

*Ключевые слова:* пресервы, толстолобик, сельдь, структурно-механические свойства, фракционный состав жира, релаксационное усилие, пенетрация.

**Постановка проблеми.** Структурно-механічні властивості продукту завжди є суттєвим критерієм вибору споживачем. Проте вони, як і фізико-хімічні та органолептичні властивості, не залишаються сталими протягом усього строку зберігання. Динаміка реологічних властивостей залежить від хімічних змін і непрямо вказує на їхню глибину, що може бути використано під час розробки нових експрес-методів аналізу окремих параметрів якості риби через встановлення реологічних характеристик та кореляційних залежностей [1; 2].

Одним із харчових продуктів, якість якого значною мірою визначається структурно-механічними властивостями, є рибні пресерви. З огляду на характер змін цих властивостей можна судити про особливості протікання процесу дозрівання: за занадто м'якої консистенції пресервів у споживача створюється враження про несвіжість продукту, за жорсткої – про його неготовність до споживання.

Формування структури та смаку рибних пресервів відбувається без термічної обробки, тому не завжди ступінь їхньої готовності та консистенцію можна оцінити сенсорним методом [3]. Інструментальні методи виміру структурно-механічних властивостей є найбільш поширеними, базуються на використанні різних приладів і дають змогу визначати реологічні характеристики продукту, енергетичні параметри деформування, руйнування його структури тощо [4].

Наведене вище свідчить про необхідність розробки бази даних для встановлення кореляційних залежностей між органолептичними та структурно-механічними властивостями рибних пресервів, що дасть змогу вкласти отримані значення параметрів у програму "MIG-діагностика 1.1" [5] і використовувати надалі еталонні значення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Досліджено реологічні властивості та конформаційні зміни розчинних білків, виділених із смугастого сома та оброблених за різних значень рН. Установлено ізоелектричну точку його саркоплазматичних білків – рН 5.0. Термограми останніх, оброблених за рН 5–9, демонстрували екзотермічний піковий перехід [6]. Проте не визначено реологічні властивості м'яса риби, обробленого за різних значень рН.

Структурно-механічні властивості чорноморської акули катран досліджено залежно від імпульсу сили деформації. Визначено зміни імпульсу сили деформації м'язової частини різновікових особин акули



залежно від різних умов і термінів зберігання рибної сировини. Наведено дані щодо впливу деформувальної сили на різні частини туші акули катран. Для виявлення кореляційного зв'язку пружних властивостей зразків із структурними розроблено фізичну модель деформації розтягу [2].

М. А. Сидоровим [7] зі співавторами встановлено вплив біологічно активних добавок на біохімічний склад м'язів коропа і каналного сома та їхні реологічні властивості. Введення гумінових препаратів достовірно не відбилося на кількості білка та жиру в м'язах коропа, вміст білка в м'язах каналного сома збільшився, а жиру – мав протилежну залежність, і, відповідно, зросли значення граничного напруження різання досліджуваних зразків сома.

М. Сафандовск і К. Петруча (М. Safandowsk, K. Pietrucha) [8] виявили вплив різних способів обробки срібного коропа на структурно-механічні властивості його білків.

Р. Ліу (R. Liu) зі співавторами визначено залежність реологічних властивостей бульйонів із срібного коропа від рН за допомогою сканувальної електронної мікроскопії [9]. Ці методи уможливають вимірювання реологічних властивостей в'язкопружних систем, проте їх складно використовувати для визначення структурно-механічних властивостей продуктів із твердими фракціями.

*Мета роботи* – дослідження динаміки структурно-механічних параметрів пресервів із прісноводної (білого амура та товстолобика) і морської (оселедця) риби під час зберігання та визначення впливу їхнього загального хімічного й фракційного складу жиру рибних пресервів на структурно-механічні властивості.

**Матеріали та методи.** Об'єкт дослідження – виготовлені за розробленими нами технологічними інструкціями [10] рибні пресерви: зразок 1 – з оселедця; зразок 2 – із білого амура (з додаванням ягід барбарису); зразок 3 – із товстолобика з овочами. Кожного зразка відібрано 40 шматків філе.

Дослідження проводилися щодня, з 5-го по 45-й день зберігання. Зазначений проміжок часу обрано тому, що важливо визначити структурно-механічні властивості пресервів упродовж усього ланцюга їхнього товароруху – від початку й до кінця зберігання.

Пенетраційний метод для харчових продуктів дає можливість загостреним індентором кількісно визначити не лише межу міцності поверхні, а й деформацію в товщі зразка, що імітує жування продукту, яке є складовою сенсорної оцінки консистенції, що не може бути визначена через граничне напруження різання.

Структурно-механічні властивості досліджуваних зразків визначено на багатофункціональному вимірювальному комплексі MIG-1.4 за допомогою модуля "Реологія", в якому встановлено два автоматичні пенетрометри з голчастими інденторами. Зразки пресервів щодня виймали з маринаду і визначали межу міцності поверхні та зусилля релаксації.

Визначення межі міцності методом пенетрації здійснювалося за допомогою динамометричного датчика комплексу з діапазоном вимірювань 0.001 ÷ 50 Н (ціна поділки динамометра – 0.000313 Н, період вимірювання – 0.02 с). Результати вимірювань виводяться у вигляді графіка в координатах "сила/час" та опрацьовуються в програмі "MIG-діагностика". Межу міцності поверхні визначено як пікове значення сили супротиву, поділене на площу індентора за формулою:

$$\sigma_{zp} = \frac{4(F_{ник} - P_{доод})}{\pi d^2}, \quad (1)$$

де  $F_{ник}$  – пікове значення сили під час опускання індентора, мН;  
 $P_{доод}$  – додаткове (некомпенсоване) значення ваги індентора, мН;  
 $d$  – діаметр індентора (середнє значення), мм.

Абсолютну похибку визначення межі міцності продукту обраховано за формулою:

$$\Delta \sigma_{zp} = \sigma_{zp} \left( \frac{\Delta F_{ник}}{F_{ник}} + \frac{\Delta P_{доод}}{P_{доод}} + 2 \frac{\Delta d}{d} \right), \quad (2)$$

де  $\Delta F_{ник}$  – абсолютна похибка вимірювання сили супротиву продукту, мН.

Розбіжність результатів вимірювань, зумовлена неоднорідністю структури риби, компенсувалася семикратним повторюванням, після чого найменший та найбільший результати відкидали.

Релаксаційне зусилля визначено на модулі "Реологія" приладу MIG-1.3 за осьової деформації розтягу зі сталою швидкістю деформації. За таких умов рівнодійна деформаційних і релаксаційних сил дорівнюватиме нулю:

$$0 = -F_{пруж} + F_{деф}, \quad (3)$$

$$\text{тобто } F_{пруж} = F_{деф}. \quad (4)$$

Застосувавши закон Гука для пружних тіл, отримуємо:

$$k \Delta x = F_{деф}, \quad (5)$$

де  $\vec{F}_{деф}$  – деформаційна сила, Н;

$\vec{F}_{пруж}$  – сила пружності, що виникає в деформованому тілі  
(сила релаксації), Н;

$k$  – коефіцієнт пружності зразка пресервів, Н/м;

$\Delta x = \Delta \ell$  – видовження зразка пресервів під впливом деформаційної сили, м.

Рівнодійна сил після розтягування зразка дорівнює нулю. При зменшенні сили супротиву (релаксаційного зусилля,  $\vec{F}_{пруж}$ ) зменшується і навантаження ( $\vec{F}_{деф}$ ), яке фіксувалося приладом MIG-1.3 в режимі реального часу. Після деформування зразка дані динамометра аналізувалися програмним забезпеченням вимірювального блока та формувалися графіки релаксації м'язової тканини пресервів [1].

Аналіз фракційного складу ліпідів рибних пресервів проведено методом тонкошарової хроматографії, вміст жиру – методом Сокслета [11], вміст вологи визначено методом висушування за температури 100–105 °С, білка (загального азоту) – за методом К'ельдаля [12], мінеральних елементів – рентгенофлуоресцентним аналізом на *ElvaX-Med* [13].

Коефіцієнт ефективності ліпідів встановлено за формулою [14]:

$$\psi = \frac{3C_{ij \min}}{\sum_{j=1}^3 C_{ij}}, \quad (2)$$

де  $\sum_{j=1}^3 C_{ij}$  – сума скорів жирнокислотних фракцій в "ідеальному" ліпіді,  
 $C_{ij \min}$  – мінімальний скор  $j$ -тої жирнокислотної фракції, частка одиниці,  
 $\sum_{j=1}^3 C_{ij}$  – сума скорів жирнокислотних фракцій у ліпіді,  
 що досліджується, частка одиниці.

**Результати дослідження.** Загальний хімічний склад зразків рибних пресервів після 5 та 45 діб зберігання наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

## Хімічний склад рибних пресервів, %

*(n=5, p≤0.05)*

Найменування показника	На початку зберігання зразка			Після 45 діб зберігання зразка		
	1	2	3	1	2	3
Вміст: <i>вологи</i>	79.5±2.4	80.1±2.3	80.5±2.7	80.2±2.4	80.1±2.3	83.8±2.6
<i>білка</i>	11.9±0.8	11.1±0.9	10.9±0.8	10.3±0.9	10.1±0.9	9.1±0.7
<i>жиру</i>	4.18±0.21	3.50±0.20	3.24±0.21	3.24±0.22	3.21±0.26	2.59±0.24
<i>мінеральних речовин</i>	5.08±0.14	5.32±0.16	5.3±0.15	5.25±0.17	5.58±0.16	5.51±0.16

Вміст жиру в готових пресервах становив 2.29–3.5 %, що позитивно впливає на смакові властивості продукту. Стійкість пресервів під час зберігання залежить від швидкості й глибини процесів якісних змін, які відбуваються в білковій і ліпідній фракціях продукції. Відомо, що жири риб є найменш стабільними під час переробки та зберігання, тому в дослідженні споживних властивостей пресервів значну увагу приділено вивченню фракційного складу ліпідів (*рис. 1*).

У фракційному складі ліпідів пресервів переважають тригліцериди (понад 50 %), частка фосфоліпідів у 2.5–3 рази менша, вміст інших фракцій є незначним і становить від 3.6 до 4.6 % залежно від виду. Під час зберігання пресервів спостерігаються незначні кількісні зміни їхнього жирнокислотного складу, які можна пояснити протіканням гідролізу ліпідів. Окиснення останніх починається під час засолу і продовжується протягом усього строку зберігання.

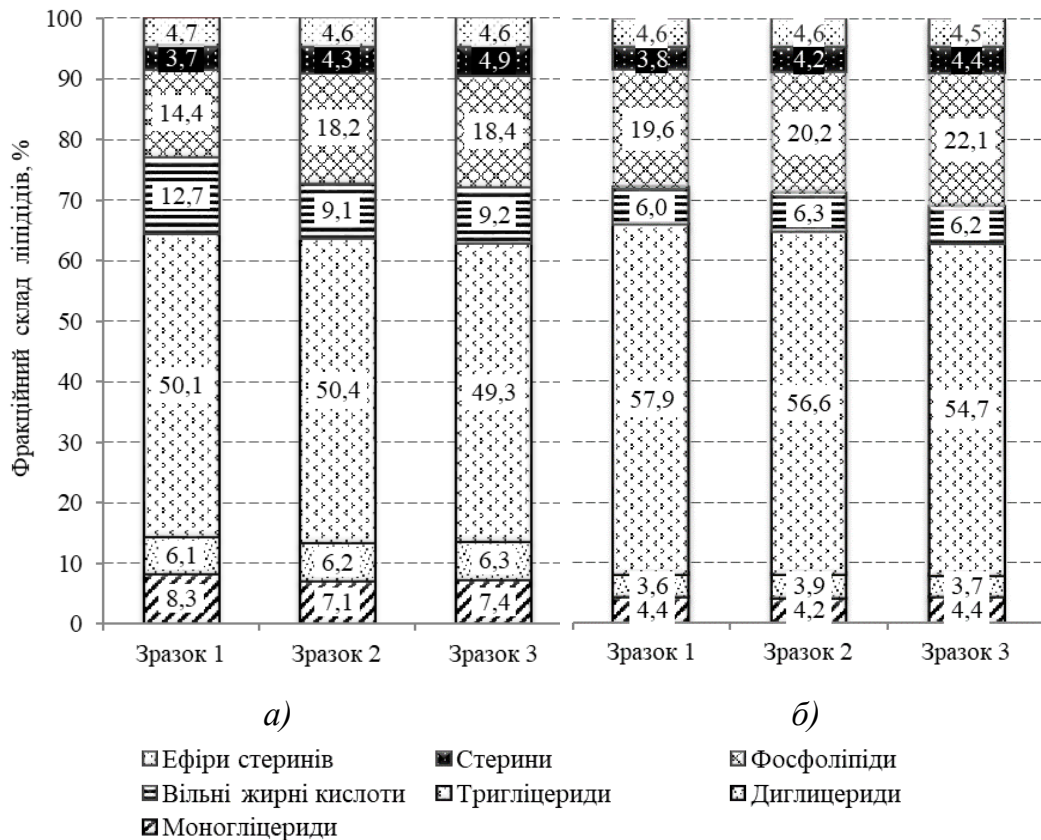


Рис. 1. Фракційний склад ліпідів рибних пресервів після зберігання:  
а) 5 діб; б) 45 діб

Наявність високого вмісту моно- і поліненасичених жирних кислот свідчить, з одного боку, про високу біологічну цінність ліпідів, а з іншого – відносну нестійкість ліпідів до окиснення.

Показником біологічної цінності ліпідів є відношення  $C_{18:2} : C_{18:1}$ , що має становити не менше 0.25. У зразках пресервів із журавлиною та морквою це відношення майже вдвічі більше.

Розраховано коефіцієнт ефективності ліпідів рибних пресервів (рис. 2), який свідчить про повноту засвоєння ліпідів організмом людини [14].

Цей коефіцієнт дає змогу оцінити співвідношення всіх видів жирних кислот зразків пресервів. Найвищим коефіцієнт ефективності ліпідів вийшов у пресервах із оселедця.

Отримані дані свідчать про високу біологічну цінність ліпідів пресервів і корелюють з органолептичними властивостями зразків. Встановлено, що ненасичені жирні кислоти беруть участь у формуванні аромату слабосоленої продукції, до якої належать пресерви. Деякі жирні кислоти, зокрема олеїнова, здатні утворювати з амінокислотами амінокисотно-ліпідні комплекси, які надають характерного запаху дозрілої риби [14; 15].

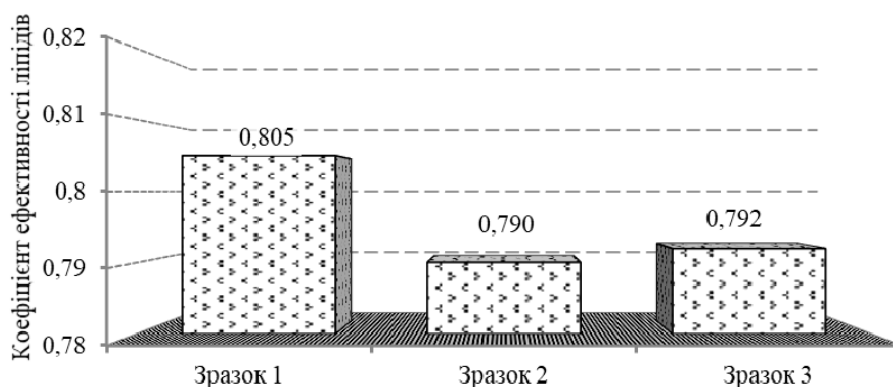


Рис. 2. Коефіцієнт ефективності ліпідів

Результати проведених досліджень довели, що під час зберігання пресервів (див. рис. 1) відбуваються зміни співвідношення окремих фракцій ліпідів, зокрема збільшилася фракція вільних жирних кислот, що можна пояснити гідролізом тригліцеридів і фосфоліпідів. Кількість останніх зменшується під час зберігання, причому фосфоліпіди розкладаються інтенсивніше, ніж тригліцериди.

Показником, який характеризує стійкість пресервів під час зберігання, є активна кислотність – рН. На першому етапі досліджень рН визначено в кожному маринаді пресервів, а далі за допомогою модуля "Експрес-тест" багатофункціонального вимірювального комплексу MIG-1.4, який містить голчастий рН-метр, встановлено активну кислотність твердої фракції пресервів (рис. 3).

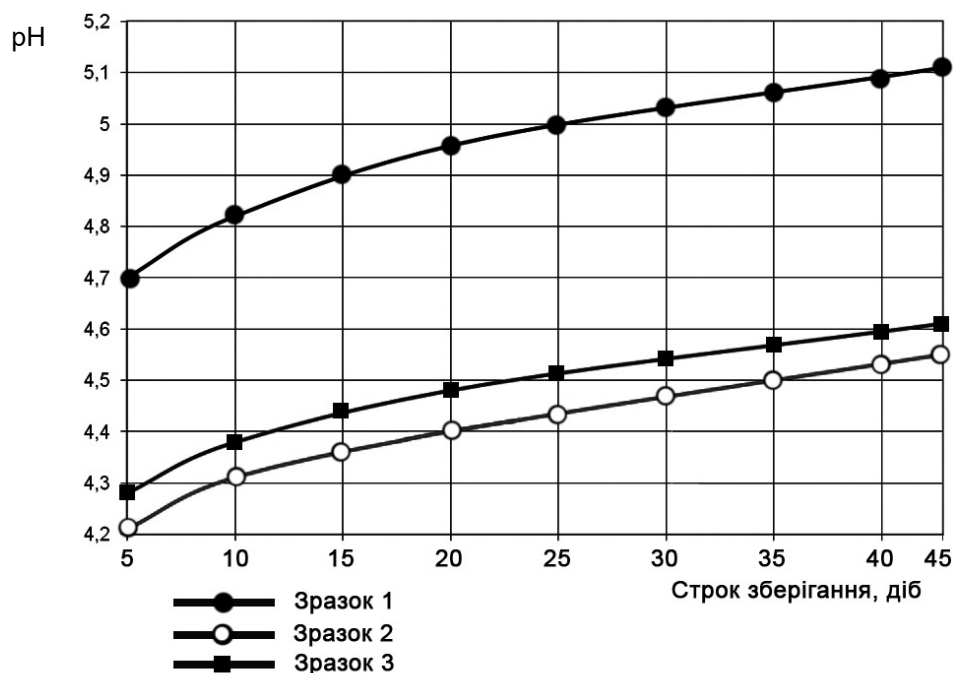


Рис. 3. Динаміка активної кислотності пресервів під час зберігання

Після зберігання спостерігалися незначні зміни показника рН у всіх зразках пресервів. Активна кислотність досліджуваних зразків із ягодами та овочами після 45 днів зберігання зросла лише на 0.28–0.33, а зразка з оселедцем – на 0.5, що свідчить про стійкість пресервів під час зберігання. Оскільки не простежувалися істотні зміни активної кислотності протягом строку зберігання пресервів, можна зробити висновок, що вони є безпечними за мікробіологічними показниками для споживання впродовж встановлених строків. За показником кислотності також можна робити висновки про характер дозрівання пресервів та змін, що водночас відбуваються. Кислотність характеризує смакові властивості продукту, що є визначальним для оцінки споживацьких переваг.

Зміни хімічного складу та активної кислотності значною мірою визначають структурно-механічні властивості продуктів переробки риби. Саме тому наступним етапом було встановлення межі міцності поверхні рибних пресервів методом пенетрації (рис. 4).

На основі регресійного аналізу графіків зміни міцності поверхні зразків установлено динаміку зменшення міцності поверхні пресервів. Зменшення міцності структури в пресервах із оселедця відбувається швидше на 28.3 %, ніж у пресервах із білого амура, і на 31.6 % швидше, ніж у пресервах із товстолобика.

Установлено, що між структурно-механічними властивостями та активною кислотністю пресервів спостерігається зворотна залежність. Визначено коефіцієнти кореляції між показниками активної кислотності та межею міцності поверхні зразків пресервів: з оселедця  $-0.72$ , з товстолобика  $-0.65$ , з білого амура  $-0.68$ .

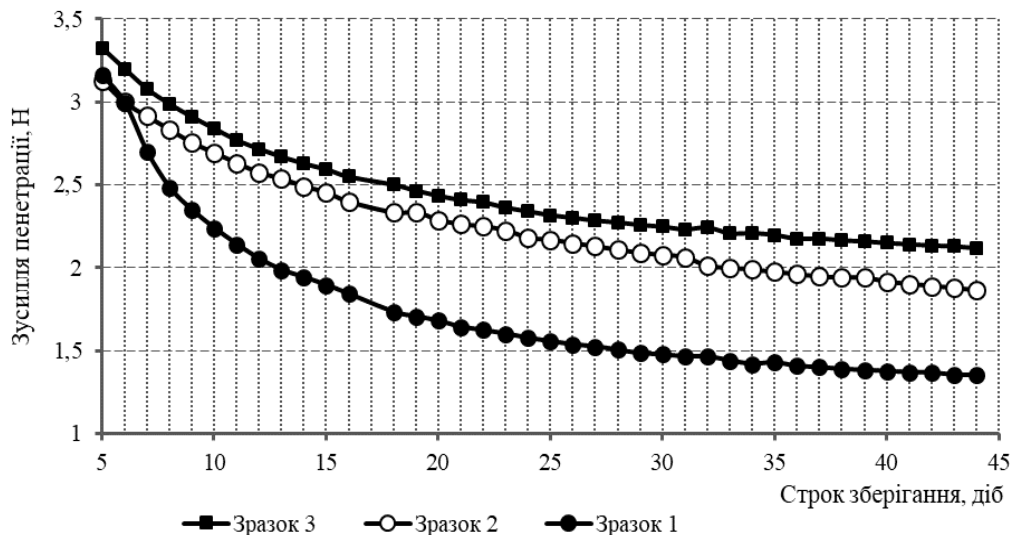


Рис. 4. Динаміка міцності поверхні зразків пресервів

Для порівняння динаміки релаксаційних властивостей пресервів під час зберігання визначено зміни релаксаційного зусилля деформації стиску (рис. 5).

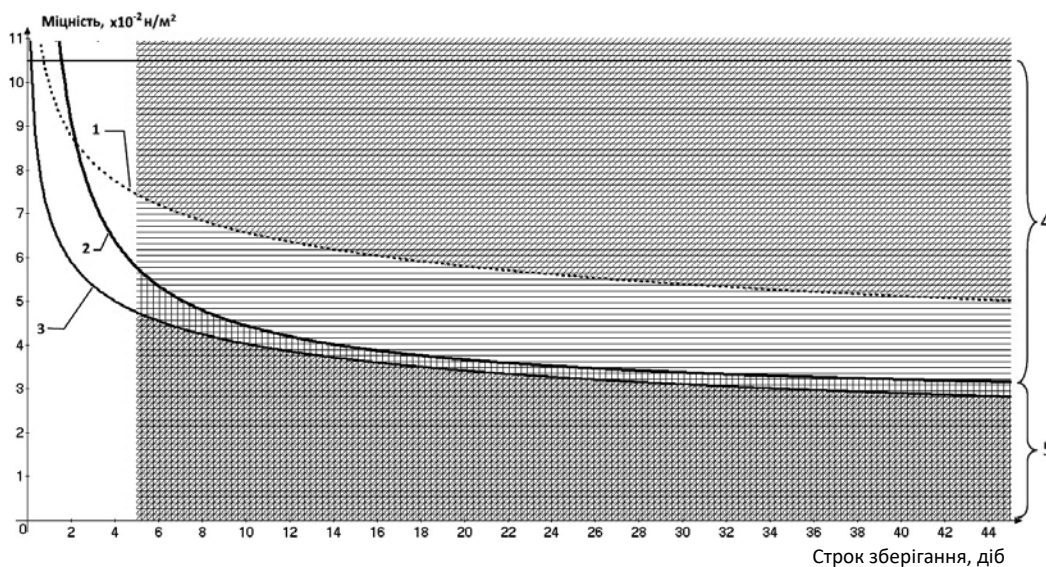


Рис. 5. Динаміка релаксаційного зусилля зразків пресервів:  
1 – з оселедця; 2 – з білого амура, 3 – з товстолобика

Функція динаміки релаксаційного зусилля є межею між зоною пластичності та зоною пружності продукту.

Зразок 1 має початкове значення релаксаційного зусилля на 32.1 % вище за зразок 3 і на 24.2 % вище за зразок 2, що свідчить про більш пружну структуру пресервів із оселедця. Падіння релаксаційного зусилля вказує на швидкість руйнування структури – воно найбільше у зразка 2. Відносно невеликі значення релаксаційного зусилля зразків 1 і 2 свідчать про доцільність їхнього зберігання лише у твердій тарі (поліетиленові або скляні банки). Використання м'якої тари може призвести до незворотних змін у структурі за деформації продукції і, як наслідок, значного погіршення сенсорної оцінки консистенції споживачем, оскільки органолептично буде відчуватися пастоподібна, непружна консистенція.

Між активною кислотністю та структурно-механічними властивостями спостерігається кореляційний зв'язок. Для зразка пресервів із білого амура коефіцієнт кореляції між рН та міцністю поверхні становить  $-0.67$ , а між рН та релаксацією він є  $-0.83$ , що вказує на обернену залежність структурно-механічних властивостей рибних пресервів від їхньої активної кислотності.

**Висновки.** За результатами аналізу загального хімічного складу рибних пресервів встановлено, що зменшення вмісту білка та збільшення вмісту води під час зберігання впливає на структурно-механічні властивості, зокрема на консистенцію, яка стає більш м'якою. Кількісні зміни жирнокислотного складу пресервів під час зберігання незначні й пояснюються протіканням гідролізу ліпідів.

За результатами досліджень структурно-механічних параметрів рибних пресервів встановлено, що межа міцності поверхні зразків пресервів із білого амура та товстолобика зменшується на 17.6 і 18.3 % швидше, ніж межа міцності пресервів із оселедця.

Між структурно-механічними властивостями та активною кислотністю пресервів спостерігається зворотна кореляційна залежність, яка помітно проявляється у пресервах із оселедця, що вказує на активніші біохімічні зміни.

З'ясовано, що динаміка структурно-механічних властивостей пресервів із прісноводної риби суттєво відрізняється від зміни релаксаційного зусилля пресервів із оселедця, що обумовлює необхідність зберігання пресервів із прісноводної риби у твердій тарі.

Надалі планується встановити кореляційний зв'язок між сенсорними, фізико-хімічними та структурно-механічними параметрами пресервів з метою прогнозування змін їхньої якості під час зберігання, а також створення бази даних фізичних властивостей рибних пресервів, інтегрування її у програму "MIG-діагностика 1.1", яка виконує збір, аналіз і формування масиву даних, що уможливить автоматизувати процес визначення окремих параметрів якості рибних пресервів і створить передумови для управління їхньою якістю.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Shapoval S. L., Romanenko O. V. Method of determining the relaxation force of fish. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. Vol. 20, N 90. P. 7-11.
2. Сидоренко О. В., Боліла Н. О., Форостяна Н. П. Прогнозування структурних характеристик чорноморської акули катран залежно від імпульсу сили деформації. *Вісник Національного технічного ун-ту "ХПІ"*: зб. наук. пр. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Харків: НТУ "ХПІ", 2016. № 42 (1214). С. 205-210.
3. Гуць В. С., Сидоренко О. В., Романенко О. В. Структурно-механічні властивості риборослинних продуктів. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*. 2006. № 2. С. 127-134.
4. Горбатов А. В., Маслов А. М., Мачихин Ю. А. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов. Справочник под ред. Горбатова А. В. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 296 с.
5. Шаповал С. Л., Романенко Р. П., Форостяна Н. П. Діагностика фізичних властивостей харчових продуктів: монографія. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2017. 129 с.
6. Tadpitchayangkoon Panchaporn, Park Jae W., Yongsawatdigul Jirawat. Conformational changes and dynamic rheological properties of fish sarcoplasmic proteins treated at various pHs. *Food chemistry*. 2010. N 121 (4). P. 1046-1052.
7. Сидоров М. А., Невесела, О. О., Сазанова, Н. М., Безкровна Н. І. Вплив біологічно активної добавки "Торфовіт" на біохімічні показники тканин різних видів риб. *Рибогосподарська наука України*. 2009. № 3. С. 91-95.
8. Safandowsk Marta, Pietrucha Krystyna. Effect of fish collagen modification on its thermal and rheological properties. *International journal of biological macromolecules*. 2013. N 53. P. 32-37.



9. Liu R., Zhao S. M., Liu Y. M., Yang H., Xiong S. B., Xie B. J. et al. Effect of pH on the gel properties and secondary structure of fish myosin. *Food Chemistry*. 2010. N 121 (1). P. 196-202.
10. ТУ У 15.201566117020–2018. Пресерви риборослинні з риби внутрішніх водойм. Київ: ДП Укрметртестстандарт, 2018. 24 с.
11. ДСТУ 8717:2017. Риба та рибні продукти. Методи визначення жиру. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2019. 25 с.
12. ДСТУ 8076:2015. Продукти білкові рослинного походження. Макухи та шпроти. Визначення вмісту розчинного протеїну титрометричним методом К'ельдаля. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2017. 12 с.
13. Reshetnyak M. V., Michaylov I. F. Roentgen fluorescent analysis of multi-component systems compositions. *Functional materials*. 2000. Vol. 7, N 2. P. 311-314.
14. Ушкалова В. Н. Стабильность липидов пищевых продуктов. М.: Агропромиздат, 1988. 152 с.
15. Dong-Ping Zhang, Xin-Yu Zhang, Ying-Xin Yu, Jun-Ling Li, Zhi-Qiang Yu, De-Qing Wang et al. Intakes of omega-3 polyunsaturated fatty acids, polybrominated diphenyl ethers and polychlorinated biphenyls via consumption of fish from Taihu Lake, China: A risk–benefit assessment. *Food Chemistry*. 2012. Vol. 132, Issue 2. P. 975-981. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.11.082>.

*Стаття надійшла до редакції 11.03.2019.*

***Romanenko O., Sydorenko O., Shapoval S. Structural-mechanical properties of fish preserves during storage.***

**Background.** Structural-mechanical properties, along with the organoleptic and physical-chemical, are an essential criterion for choosing products by consumers. However, structural, mechanical, physical-chemical and organoleptic properties do not remain stable throughout the shelf life, in particular for fish preserves.

The dynamics of the rheological properties of fish preserves depends on chemical changes, and indirectly indicates their intensity, what can be used in developing new express methods for analyzing individual fish quality parameters through the establishment of rheological characteristics and correlation dependencies.

*The aim* of researches – determination of the dynamics of structural and mechanical parameters of preserves from freshwater (grass carp and silver carp) and sea (herring) fish during storage and determination of influence of their general chemical composition, fractions of fish preserves fat on structural and mechanical properties.

**Materials and methods.** *Research objects* – fish preserves are made according to technological instructions: sample 1 – from herring; sample 2 – from grass carp (*ctenopharyngodon idella*) with barberry; sample 3 – from the silver carp (*hypophthalmichthys*) with vegetables. Each sample is selected for 40 pieces of fillet. The shelf life of preserves is 5–45 days.

The structural-mechanical properties are determined on the multifunctional measuring complex MIG-1.4 by the *Reology* module. The fractional composition of lipids of fish preserves was carried out by thin-layer chromatography; moisture content was determined by drying method, fat by the Soxhlet method, protein content (total nitrogen) by Kjeldahl method, mineral elements by X-ray fluorescence analysis on *ElvaX-Med*.

**Results.** The protein content of preservative samples ranges from 11.9 to 10.9 %. After 45 days of storage, it decreases, as there is partial denaturation of proteins and the appearance of amino acids. The moisture content is increased somewhat in finished preserves. These changes affect the structural and mechanical properties, in particular, the consistency that becomes softer during the shelf life of preserves.

The dynamics of reducing the strength of the surface of preserves is established. The reduction in the structure's strength in herring preserves is faster by 28.3 % than in grass carp preserves and 31.6 % faster than in silver carp preserves.

After storage, there were slight changes in the index of active acidity in all samples of preserves. The pH of samples studied with berries and vegetables after 45 days of storage increased only by 0.28–0.33, and the pH of the sample with herring was 0.5, indicating the stability of preserves for storage.

The correlation coefficient between the indicator of active acidity and the strength limit of the sample surface of herring preserves is  $-0.72$ ; for preserves from the silver carp  $-0.65$ ; from the grass carp  $-0.68$ . Relatively small values of the relaxation effort for preserves from freshwater fish indicate the expediency of their storage only in solid containers.

**Conclusion.** According to the analysis of the general chemical composition of fish preserves, it has been established that decreasing the protein content and increasing the moisture content during storage affects the consistency, which becomes softer. Changes in the fatty acid composition of preserves during storage are negligible and due to the hydrolysis of lipids.

According to the results of research of structural and mechanical parameters of fish preserves, it was established that the surface strength of samples of preserves from grass carp and silver carp decreases by 17.6 and 18.3 % faster than the strength of preserves from herring.

The inverse correlation dependence between the structural-mechanical properties and the active acidity of the preserves is observed.

It is established that the dynamics of structural and mechanical properties of preserves from freshwater fish is significantly different from the change in the relaxation force of preserves from herring. Therefore, preserves from freshwater fish are best kept in solid containers.

*Keywords:* preserves, silver carp, herring, structural and mechanical properties, fractional fat composition, relaxation effort, penetration.

## REFERENCES

1. Shapoval, S. L., & Romanenko, O. V. Method of determining the relaxation force of fish. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. (Vol. 20), 9, 7-11 [in English].
2. Sydorenko, O. V., Bolila, N. O., & Forostjana, N. P. (2016). Prognozuvannja strukturnyh harakterystyk chornomors'koi' akuly katran zalezjno vid impul'su syly deformacii' [Forecasting of the structural characteristics of the Black Sea shark Katran depending on the momentum of the strain force]. *Visnyk Nacional'nogo tehnicznego un-tu "HPI" – Bulletin of the National Technical University "KhPI", 42 (1214), 205-210*. Harkiv: NTU "HPI" [in Ukrainian].
3. Guc', V. C., Sydorenko, O. V., & Romanenko, O. V. (2006). Strukturno-mehanichni vlastyvoli ryboroslynnyh produktiv [Structural-mechanical properties of fish-breeding products]. *Mizhnarodnyj naukovo-praktychnyj zhurnal "Tovary i rynky" – International scientific and practical magazine "Goods and Markets", 2, 127-134* [in Ukrainian].
4. Gorbatov, A. V., Maslov, A. M., & Machihin, Ju. A (1982). Strukturno-mehanicheskie harakteristiki pishhevyyh produktov [Structural and mechanical characteristics of food products]. Moscow: Legkaja i pishhevaja promyshlennost' [in Russian].
5. Shapoval, S. L., Romanenko, R. P., & Forostjana, N. P. (2017). Diagnostyka fizychnyh vlastyvostryj harchovyh produktiv [Diagnostics of physical properties of food products]. Kyi'v: Kyi'vs'kyj nacional'nyj torgovel'no-ekonomchnyj universytet [in Ukrainian].

6. Tadpitchayangkoon, Panchaporn, Park Jae, W., Yongsawatdigul, Jirawat. (2010). Conformational changes and dynamic rheological properties of fish sarcoplasmic proteins treated at various pHs. *Food chemistry – Food chemistry*, 121 (4), 1046-1052 [in English].
7. Sydorov, M. A., Nevesela, O. O., Sazanova, N. M., & Bezkrivna, N. I. Vplyv biologichno aktyvnoi' dobavky "Torfovit" na biohimichni pokaznyky tkanyn riznyh vydiv ryb [Influence of the biologically active additive "Torfovit" on biochemical indices of tissues of different species of fish]. *Rybogospodars'ka nauka Ukrainy – Rybogospodars'ka nauka Ukrainy*, 3, 91-95 [in Ukrainian].
8. Safandowsk, Marta & Krystyna, Pietrucha. (2013). Effect of fish collagen modification on its thermal and rheological properties. *International journal of biological macromolecules*, 5, 32-37 [in English].
9. Liu, R., Zhao, S. M., Liu, Y. M., Yang, H., Xiong, S. B., Xie, B. J et al. (2010). Effect of pH on the gel properties and secondary structure of fish myosin. *Food Chemistry*, 121 (1), 196-202 [in English].
10. Preservy ryboroslynni z ryby vnutrishnih vodojm [Fish-breeding preserves from fish of inland water]. *TU U 15.201566117020–2018*. Kyi'v: Kyi'vs'kyj nacional'nyj torgovel'no-ekonomchnyj universytet [in Ukrainian].
11. Ryba ta rybni produkty. Metody vyznachennja zhyru [Fish and fish products. Methods of fat determination]. (2019). *DSTU 8717:2017*. Kyi'v. DP UkrNDNC [in Ukrainian].
12. Produkty bilkovi roslynnogo pohodzhennja. Makuhy ta shroty. Vyznachennja vmistu rozchynnogo protei'nu tytrometrychnym metodom K'jel'dalja [Protein products of plant origin. Oilcakes and grist. Determination of content of soluble protein by the titrimetric method of Kjeldahl]. (2017). *DSTU 8076:2015*. Kyi'v. DP UkrNDNC [in Ukrainian].
13. Reshetnyak, M. V., & Michaylov, I. F. (2000). Roentgen fluorescent analysis of multi-component systems compositions. *Functional materials*. (Vol. 7), 2, 311-314 [in English].
14. Ushkalova, V. N. (1988). Stabil'nost' lipidov pishhevyyh produktov [Food lipid stability]. Moscow: Agropromizdat [in Russian].
15. Dong-Ping, Zhang, Xin-Yu, Zhang, Ying-Xin, Yu, Jun-Ling, Li, Zhi-Qiang, Yu, De-Qing, Wang et al. (2012). Intakes of omega-3 polyunsaturated fatty acids, polybrominated diphenyl ethers and polychlorinated biphenyls via consumption of fish from Taihu Lake. China: A risk–benefit assessment. *Food Chemistry*. (Vol. 132), (Is. 2), 975-981. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.11.082> [in English].

# НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 641.45:[664.641.2+639.64] DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)08](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)08)

**Ірина АНТОНЮК** к. т. н., доцент, доцент кафедри технології і організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету  
E-mail: [i.rinkaant@ukr.net](mailto:i.rinkaant@ukr.net)  
ORCID: 0000-0003-4629-3403 вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

## ТЕХНОЛОГІЯ ДЕСЕРТУ "ОКСАМИТ" З ПОКРАЩЕНИМ НУТРИЄНТНИМ СКЛАДОМ

*Розроблено технологію десерту з покращеним нутрієнтним складом, що містить бісквітний напівфабрикат зі спельтового борошна, ягідне пюре та крем на основі сиру кисломолочного та йогурту, в якому визначено вміст мінеральних речовин: Кальцію, Калію, Йоду, Селену та Феруму. Така продукція уможливить покращення раціону харчування населення з метою профілактики дефіциту есенційних нутрієнтів.*

*Ключові слова:* десерт, борошно спельти, бісквіт, чорна смородина, ожина, цистозіра, мікроелементози.

*Антонюк И. Технология десерта "Оксамит" с улучшенным нутриентным составом. Разработана технология десерта с улучшенным нутриентным составом, который включает в себя бисквитный полуфабрикат из спельтовой муки, ягодное пюре и крем на основе творога и йогурта, в котором определено содержание минеральных веществ: кальция, калия, йода, селена, железа. Такая продукция сможет улучшить рацион питания населения с целью профилактики дефицита эссенциальных нутриентов.*

*Ключевые слова:* десерт, спельтовая мука, бисквит, черная смородина, ежевика, цистозира, микроэлементозы.

**Постановка проблеми.** Харчування є важливою потребою організму і необхідне для побудови та оновлення клітин, тканин, поповнення енерговитрат, синтезу гормонів, ферментів й інших регуляторів обмінних процесів. Раціональне (що базується на науковій основі) харчування сприяє збереженню здоров'я, високій фізичній і розумовій діяльності, активному довголіттю [1].

За останні роки в Україні поступово знизилася споживання продуктів тваринного походження, овочів і фруктів, і, навпаки, підвищилася – хліба, круп, макаронних, кондитерських виробів, цукру. Усе це призвело до

зниження забезпеченості повноцінними білками, вітамінами, макро- і мікроелементами. Як наслідок, більшість населення має відхилення в стані здоров'я та потребує забезпечення дієтичним і лікувально-профілактичним харчуванням [2].

Дефіцит йоду безпосередньо пов'язаний із незбалансованим харчуванням, недостатнім вживанням йодовмісних продуктів і білка. Також його зумовлює дисбаланс низки мікроелементів у раціоні харчування – Селену, Феруму, Цинку, Кадмію, Кобальту, Міді, Меркурію, Мангану, Плюмбуму та ін. Це може мати не тільки потенційний вплив на появу дефіциту йоду, але й перешкоджати його засвоєнню щитоподібною залозою навіть за умови нормального вживання. Результати досліджень йодурії та вмісту Йоду і Селену в рослинній і тваринній їжі населення низки регіонів Полісся продемонстрували актуальність проблеми виникнення йододефіцитних захворювань (табл. 1) [1].

Таблиця 1

**Вміст основних мікроелементів у пробах добового раціону мешканців областей України (мг/раціон),  $M \pm m$**

Область	Мікроелементи				
	I	Fe	Cu	Zn	Se
Чернігівська	0.051±0.01	13.72±2.91	0.71±0,11	13.29±0.99	0.017±0.003
Житомирська	0.056±0.06	12.49±3.94	0.72±0.05	11.40±0.69	0.011±0.002
Рівненська	0.034±0.05	11.78±1.26	0.67±0.009	10.11±0.88	0.027±0.002
Норма*	0.150	15	1.0	15	0.07

\* Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії згідно з Наказом МОЗ № 1073 від 03.09.2017 р.

Із метою зниження дефіциту макро- та мікроелементів, вітамінів, харчових волокон у раціоні харчування населення все більшого застосування набувають морські водорості та продукти їхньої переробки. Це зумовлено їхнім специфічним складом, здатністю синтезувати полісахариди, нехарактерні для наземної рослинності, та різноманітні біологічно активні речовини, які покращують імунологічні, адаптогенні та біостимулюючі функції організму [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Асортимент бісквітів, які виробляються кондитерськими фабриками в Україні, свідчить про його формування переважно за рахунок традиційних виробів, залежно від форми, розміру, способу виготовлення та використання наповнювачів, що протягом останніх десяти років досліджено львівськими вченими на чолі з професором І. В. Сирохманом зі співавторами [4].

Традиційні бісквіти характеризуються високою енергетичною цінністю та незначним вмістом вітамінів, мінеральних речовин, через що не відповідають вимогам нутриціології. Саме тому виникає завдання з підвищення якості, удосконалення виробництва і розширення асортименту бісквітів, а також одержання виробів із наперед заданими властивостями,

що можливо за рахунок використання нової нетрадиційної сировини. Це продемонстровано в роботах Г. М. Лисюк, О. М. Постнової, І. О. Шелест [5] і А. Е. Радченко, Г. І. Дюкаревої, О. О. Соколовської, Я. О. Білецької [6] та ін.

Як новий інгредієнт сировини для бісквітів зараз використовують спельту – давній сорт м'якої пшениці, яка має вищу поживну цінність, ніж звичайні сорти. Борошно спельти містить: г/100 г: білка – 14.5, жирів – 1.7, вуглеводів – 71.1, зокрема харчових волокон – 10.7. Також спельта має в своєму складі 18 незамінних амінокислот, Залізо, Магній, Цинк, вітаміни групи В і Е [7–9].

Пектин-зостерин – продукт переробки морської трави *Zosteraceae*, значні запаси якої є у вітчизняній акваторії Чорного та Азовського морів. Вона відрізняється високим вмістом полісахаридів, зокрема зостерину, макро- та мікроелементів, вітамінів [10].

Великі запаси бурої водорості цистозіри є в морях України. Вона відома своїм багатим хімічним складом, до якого входять Йод, Манган, Селен, Кобальт, Ферум та інші мінеральні елементи, вітаміни та полісахариди – альгінові кислоти, фукоїдин, йодовмісні амінокислоти.

Метою наукової роботи є обґрунтування рецептури, розроблення технології десерту "Оксамит" із покращеним нутрієнтним складом і дослідження якості розробленого продукту.

**Матеріали та методи.** Об'єкт дослідження – вдосконалення технології десерту з використанням спельтового борошна, пектину-зостерину та сушеної цистозіри.

Вибір об'єктів дослідження враховує тенденції сьогодення, коли в десертах поєднуються випечена основа, фруктовий прошарок і крем на основі кисломолочних продуктів (сиру кисломолочного, йогурту, вершків, сметани).

З урахуванням наведеного вище запропоновано до виготовлення десерт на основі бісквіта зі спельтового борошна, з ягідним прошарком (з чорної смородини й ожини) із додаванням пектину-зостерину та порошку цистозіри і крему на основі сиру кисломолочного та йогурту.

Використано борошно спельта сорту *Європа* (ГСТУ 46.004-99) [11]; бісквітну основу (ДСТУ 8001:2015) [12]; ягідний прошарок із пектин-зостерином як драглеутворювачем (ТУ У 19225003.011–97) [13] і порошок цистозіри (ТУ У 21663408.001–2006) [14]. Як контроль обрано "Бісквітний напівфабрикат № 1" та "Начинку фруктову № 69" зі збірника рецептур борошняних, кондитерських та булочних виробів для закладів ресторанного господарства [15].

Відбір проб проведено за ДСТУ 4619:2006 [16].

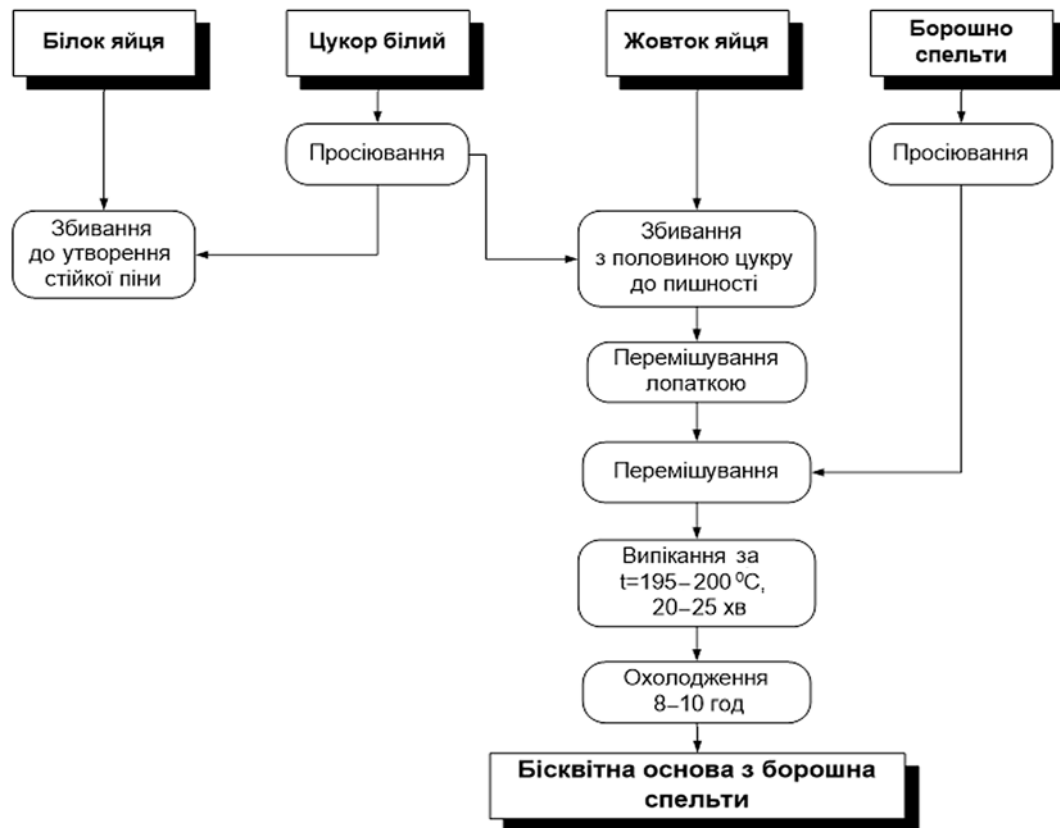
Оскільки десерт складається з трьох частин, то спочатку проведено органолептичну оцінку окремих складових за розробленою 5-бальною шкалою (табл. 2). Балову оцінку ягідного прошарку і крему розраховано з урахуванням коефіцієнтів вагомості. Загальну органолептичну оцінку десерту "Оксамит" визначено як середнє значення всіх складових частин, кожна з яких повинна мати не менш як 4 бали.

## Шкала органолептичної оцінки десерту "Оксамит"

Показник (коефіцієнт вагомості)	Бали та характеристика показників				
	5	4	3	2	1
<i>Бісквітний напівфабрикат із борошна спельти (основа десерту)</i>					
Консистенція (структура)	Відмінно пропечена	Добре пропечена	Пропечена, недостатньо пухка, еластична, пориста	Недостатньо пропечена, непухка, малопориста, злегка заминається	Непропечена, важка, міцна, з нерозвинуеною пористістю, закалом і непромішуванням
	пухка, еластична				
	з розвинуеною тонкостінною пористістю	пориста			
Смак і запах	Відповідні даному виробу, приємні, з вираженим горіховим ароматом		Недостатньо виражені	Деяко відчувається неприємний запах і присмак несвіжих компонентів	Явно виражений неприємний запах і присмак несвіжих продуктів
Колір	Верхня скоринка гладенька, світло-коричневого кольору; м'якуш жовтого кольору		від коричневого до темно-коричневого	Поверхні	
				темно-коричневий з підгорілістю	чорний (з обуглюванням)
<i>Ягідне торе з використанням пектину-зостерину та порошку цистозіри (прошарок)</i>					
Зовнішній вигляд (0.15)	Однорідна маса без грудочок	Наявність окремих непротертих ягід	На поверхні утворюється плівка, значна кількість непротертих ягід	Неоднорідна маса, ягоди непротерті	
Консистенція (0.2)	Середньої густини, злегка желеподібна	Рідка	Надто рідка або густа	Наявність грудочок (неоднорідна)	Водяниста або розшаровується
Запах (0.2)	Свіжих ягід			Непритаманний цьому виду ягід, з відчутним ароматом водоростей	Затхлий, гіркий, сторонній, прокислий, з вираженим ароматом водоростей
Смак (0.3)	Натуральних ягід, кисло-солодкий, приємний	Деяко кислуватий	Несолодкий	Несолодкий або занадто кислий, з відчутним присмаком водоростей	Кислий, несвіжих ягід зі стороннім або вираженим присмаком водоростей
Колір (0.15)	Червоно-фіолетовий	Злегка знебарвлений	Достатньо знебарвлений	Непритаманний цьому виду ягід	Знебарвлений
<i>Крем із сиру кисломолочного та йогурту</i>					
Зовнішній вигляд (0.15)	Збита в піну маса, зберігає форму	Оформлений недостатньо акуратно	Форма має незначні порушення	Деформований, не тримає форму	Наявність залишків непротертого сиру
Консистенція (0.25)	Піноподібна, пухка, ніжна й однорідна	Деяко важка	Маска	Неоднорідна	
				з грудочками непротертого сиру	явно розшаровується
Колір (0.15)	Білий або злегка кремовий		Неоднорідний		Ненатуральний
Запах (0.2)	Приємний, кисломолочний, з ароматом ванілі			Сторонній, злегка неприємний	Кислий або затхлий
Смак (0.25)	Помірно солодкий, приємний		Кислуватий	Несолодкий, зі стороннім присмаком	Прокислий, сторонній

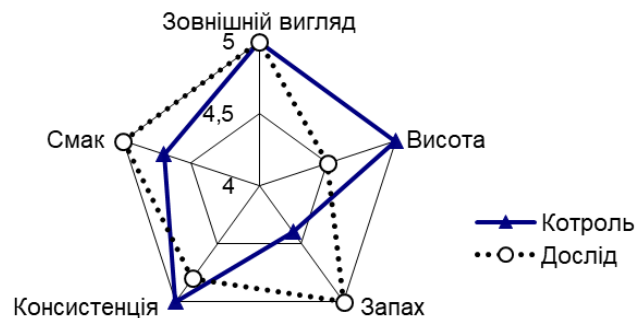
Вміст мінеральних речовин визначено атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі *Techtron-AA-4* (Австрія), Йоду – методом інверсійної вольтамперометрії (прилад АВА-3, РФ) [17]. Повторюваність дослідів – п'ятикратна.

**Результати дослідження.** На першому етапі виготовлено бісквітну основу для десерту із борошна спельти (*рис. 1*) та контрольного зразка.



*Рис. 1.* Технологічна схема виробництва бісквітної основи з борошна спельти для десерту "Оксамит"

Проведено порівняння органолептичних оцінок зразка зі спельтовим борошном і контрольного за 5-бальною шкалою, що представлені на *рис. 2* у вигляді фігурної профілограми.



*Рис. 2.* Органолептична оцінка бісквітів



Згідно з отриманими даними виявлено, що бісквітна основа з борошна спельти має приємний горіховий аромат. Хоча контрольний зразок на 0.3 см вищий від зразка зі спельтою, останній оцінено лише на 0.5 бала нижче. Колір спельтової основи дещо темніший, а смак нічим не поступається контрольному зразку.

Внаслідок відпрацювання технології прошарку ягідного пюре з чорної смородини та ожини доведено необхідність введення до її складу пектину-зостерину для додаткового загущення і стабілізації структури.

Вибір ягідної сировини зумовлено її хімічним складом. Ожина має захисні для організму властивості завдяки флавонолам, антоціанам, лейкоантоціанам і катехінам [18], чорна смородина містить багато вітаміну С, ефірну олію та фітонциди і рекомендується лікарями як системний протизапальний засіб [19].

Важливими особливостями структури пектину-зостерину, що відрізняють його від інших широко використовуваних пектинів (яблучного, бурякового, цитрусового), є низький ступінь метоксилювання і наявність залишку апіози.

Експериментальними дослідженнями визначено раціональну концентрацію пектину-зостерину для отримання ягідного прошарку "Ожиново-смородиновий" із щільною драглеподібною структурою – 1.2 % загальної маси сировини для начинки.

Технологія виробництва начинки передбачає ретельну підготовку сировини (сортуння, миття), перетирання на ситі, уварювання пюре з цукром до вмісту сухих речовин 32–34 %, додавання пектину-зостерину та уварювання протягом 30 с.

Розроблений ягідний прошарок "Ожиново-смородиновий" на пектині-зостерині за органолептичними показниками відповідає вимогам до традиційних начинок (рецептура № 69) за [15]. Оскільки у збірнику рецептур наведена тільки рецептура фруктової начинки на основі пюре яблучного, розроблений прошарок "Ожиново-смородиновий" порівнювався з контрольним зразком тільки за показником "консистенція". Обидва зразки були оцінені на рівні 4.95 бала.

Для підвищення вмісту мікроелементів, зокрема Йоду та Селену, запропоновано введення 1.0 % порошку цистозіри на 100 г ягідного прошарку. Порошок цистозіри додається після уварювання ягідної маси, оскільки теплова обробка негативно позначається на вмісті йоду та його основних синергістів. До складу десерту "Оksamит" входить 30 г ягідного прошарку.

Для покращення харчової цінності, смаку та зовнішнього вигляду десерту використано крем на основі сиру кисломолочного та йогурту.

Формування десерту здійснюється за допомогою металевого кільця, дно якого викладено харчовою плівкою, а борти – ацетатною (або бордюрною) стрічкою. Приготування десерту відбувається в кілька етапів, зокрема: випікання бісквітної основи та відстоювання протягом 8 год, приготування ягідного прошарку та крему з кисломолочного сиру та йогурту. Технологічну схему виробництва десерту "Оksamит" наведено на *рис. 3*.

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

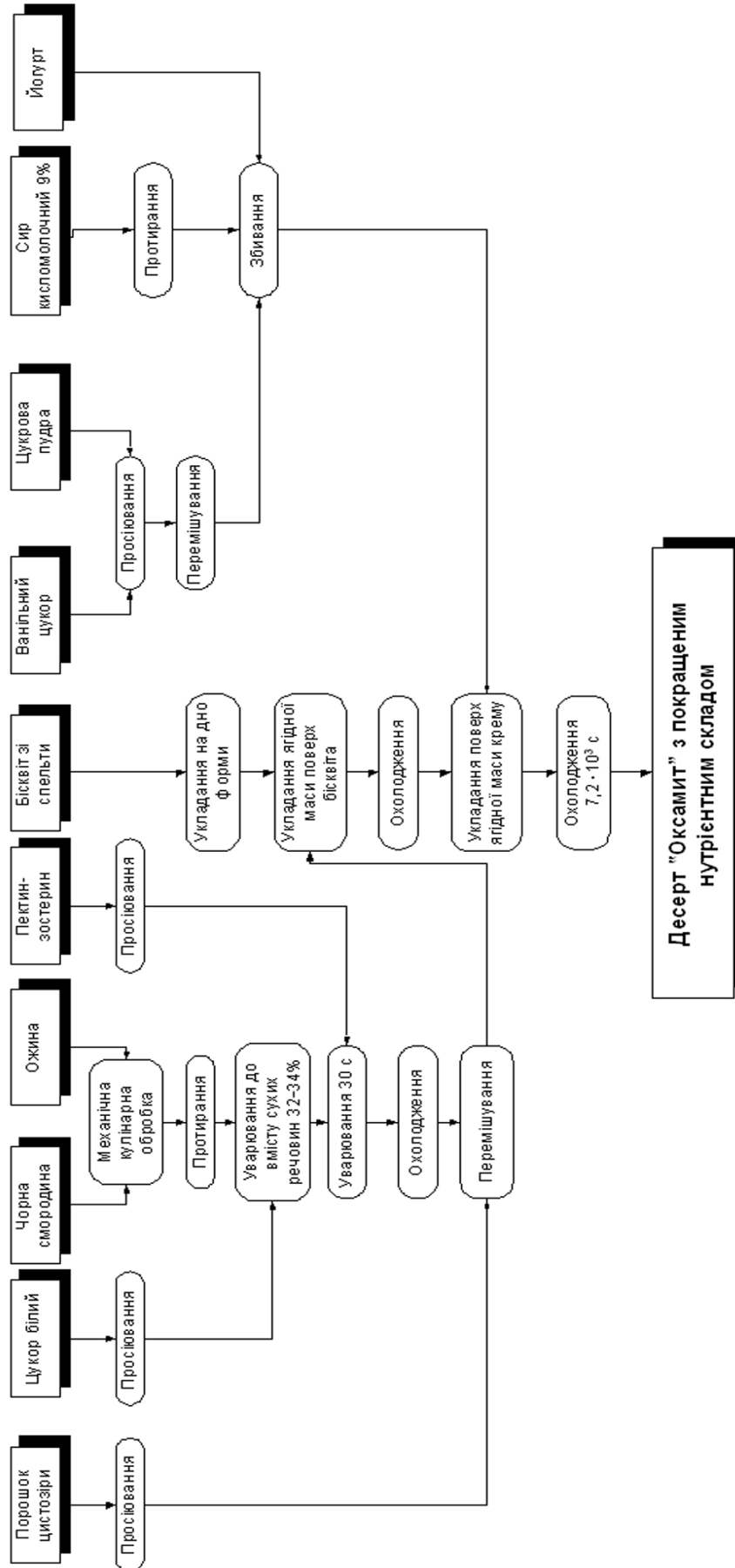


Рис. 3. Технологічна схема виготовлення десерту "Оксамит" із покращеним нутрієнтним складом

Розроблений десерт "Оксамит" за загальною органолептичною оцінкою (4.96 бала) не поступається контрольному зразку, який оцінено у 4.98 бала.

Із введенням до рецептури пектину водорості та порошку цистозіри відбувається відповідне збільшення вмісту мінеральних елементів. Склад останніх і задоволення добової потреби людини в них наведено в табл. 3.

Таблиця 3

**Мінеральний склад десерту "Оксамит"  
і задоволення добової потреби людини (на 120 г)**

Мінеральні речовини	Одиниця виміру	Вміст		Добова потреба	Задоволення добової потреби, %	
		контроль	дослід		контроль	дослід
Калій	мг	226.0±11.0	283.0±14.0	2750	8.2	10.7
Кальцій		87.0±4.0	97.0±4.0	1200	7.25	8.1
Магній		18.0±0.5	32.0±1.0	400	4.5	8.0
Фосфор		148.0±7.0	196.0±9.0	1200	12.3	16.3
Ферум	мкг	1125.0±56.0	1514.0±70.0	15000	7.5	10.1
Йод		8.2±0.4	57.0±2.0	150	5.5	38.0
Цинк		452.0±22.0	843.0±42.0	15000	3.01	5.62
Селен		11.0±0.5	36.0±1.0	70	15.7	51.4

Додавання запропонованих добавок до десерту "Оксамит" уможливило збільшення досліджених мінеральних речовин. Вміст Йоду та Селену в десерті зріс відповідно у 6.9 і 3.3 раза. Збільшення вмісту Цинку, Магнію, Феруму та Фосфору відбулося майже на 87, 78, 35 і 32 % відповідно. Калій зріс на чверть, а Кальцій – найменше, на 11.5 %.

Головним досягненням розробленого десерту "Оксамит" вважаємо підвищення задоволення добової потреби в Селені та Йоді до 51 і 38 % відповідно. Саме тому введення його у виробництво не тільки розширить асортимент десертів, але й частково подолає дефіцит йоду та його наслідки серед населення України.

**Висновки.** Десерт "Оксамит" враховує тенденції сьогодення, поєднуючи випечену основу, фруктову-ягідний прошарок і крем на основі кисломолочних продуктів. Він характеризується відмінним смаком та корисністю, оскільки забезпечує мінеральними речовинами раціон харчування споживачів.

Соціальний ефект полягає у розширенні асортименту конкуренто-придатних десертів. Десерт "Оксамит" із покращеним нутрієнтним складом можна рекомендувати всім віковим групам населення України (за винятком немовлят) у межах фізіологічних норм замість їхніх традиційних аналогів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Корзун В. Н., Воронова Т. О., Антонюк І. Ю. Екологія і захворювання щитоподібної залози. Київ: Міжрегіональний видавничий центр "Мед-інформ", 2018. 743 с.
2. Причины изменений в структуре питания современного человека. Здоровье и организм: полезные советы. URL: <http://opportunity.com.ua/teoriya/prichiny-izmenenij-v-strukture-pitaniya-sovremennogo-cheloveka.html>.
3. Антонюк І. Ю. Технологія збитих солодких страв підвищеної біологічної цінності. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*. 2018. № 2 (26). С. 143-156.
4. Сирохман І. В., Лозова Т. М., Кузьмінов Б. Наукові аспекти поліпшення споживчих властивостей і безпечності нових борошняних кондитерських виробів. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2012. № 2. С. 3-7.
5. Лисюк Г. М., Постнова О. М., Шелест І. О. Оцінка технології здобного печива з використанням продукту переробки зерна нового сорту кукурудзи високої цукристості. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: збірник наукових праць*. Харків: ХДУХТ, 2008. Вип. 1 (7). С. 297-302.
6. Радченко А. Е., Дюкарева Г. І., Соколовська О. О., Білецька Я. О. Формування якості бісквітів із еламіном та стевіозидом: монографія. Харків: ХДУХТ, 2018. 156 с.
7. Спельта: новий напрямок у виробництві пшениці. URL: <https://agronom.com.ua/spelta-novyj-napryamok-u-vyrobnytstvi-pshenyts>.
8. Что такое спельта и 3 новых рецепта. URL: <http://spoon.com.ua/2017/09/spelt>.
9. Спельта – описание злака, полезные свойства и применение для организма. URL: <https://orehi-zerna.ru/spelta-polza-i-vred>.
10. Зостерин. URL: <http://www.piboc.dvo.ru/develop/22/141>.
11. ГСТУ 46.004–99. Борошно пшеничне. Технічні умови. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=71279](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71279).
12. ДСТУ 8001:2015. Бісквіти. Загальні технічні умови. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=81079](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=81079).
13. Пектин-зостерин. ТУ У 19225003.011–97. Технологический регламент производства БАД "Зостерин-Ультра". URL: <http://opytserdtsa.com.ua/magazin/zosterin.html>.
14. Цистозіра сушена. ТУ У 21663408.001–2006. URL: [http://hnb.com.ua/price\\_description/6249](http://hnb.com.ua/price_description/6249).
15. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. М.: Экономика, 1985. 210 с.
16. ДСТУ 4619:2006. Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб. URL: <https://dnaop.com/html/33836/doc>.
17. Tomcik P., Bustin D. Voltammetric determination of iodide by use of an investigated microelectrode array. *Fresenius J. Anal. Chem.* 2001. Vol. 371. P. 362-364.
18. Ожина – лікувальні властивості. URL: <https://likarski-roslini.net.ua/ozhina-likuvalni-vlastivosti>.

19. Корисні властивості чорної смородини. URL: <https://ukrhealth.net/korisni-vlastivosti-chornoj-smorodini>.

Стаття надійшла до редакції 21.02.2019.

*Antoniuk I. Technique of dessert "Oksamyt" with an improved nutrient composition.*

**Background.** The iodine deficiency is directly related to nutrition, with insufficient use of iodine-containing products and protein. In order to reduce the deficit of macro- and micronutrients, vitamins, food fibers in diets of the population, seaweeds and products of their processing are becoming increasingly used, the composition of which is due to the high content of polysaccharides and organic iodine.

*The aim* of the work is to substantiate the recipe, to develop the technology of dessert "Oksamyt" with an improved nutritional composition and study the quality of the developed product.

**Materials and methods.** The object of the study is to improve the technology of dessert using spelt flour, pectin-zosterine and dried cystosyra. The content of mineral substances is determined by the atomic absorption method on a spectrophotometer Techtron-AA-4 (Austria), Iodine – by inversion voltammetry method.

The scale of the 5-point assessment for the determination of the organoleptic parameters of all three components of the dessert "Oksamyt": a biscuit basis with spelt flour, a layer of berry with the use of pectin-zosterine and a powder of cystosyra and cream on the basis of sour milk cheese.

**Results.** In the first stage, a biscuit base for flavored spelt desserts was made. When working out technology of layer of mashed berry from black currant and blackberries the need to introduce pectin-zosterin into its composition for the purpose of additional thickening and stabilization of the structure has proved. The choice of berry raw material is due to its chemical composition.

Experimental researches have determined the rational concentration of pectin-zosterin for the berry layer "Blackberry – currant" with a dense gelly-like structure. – 1.2 % of the total weight of raw materials for filling. The technology of filling production involves the preparation of raw materials (sorting, washing), grinding on the sieve, boiling down puree with sugar to the content of dry matter 32–34 %, adding pectin-zosterin and boiling for 30 seconds.

To increase the content of micronutrients, in particular, iodine and selenium, the administration of 1.0 % of cystosyroid powder per 100 g of berry layer is proposed. Cystosyroid powder is added after boiling down of the berry mass, since heat treatment negatively affects the content of iodine and its main synergists. The dessert "Oksamyt" includes 30 grams of berry layer.

To improve the nutritional value, taste and appearance of the dessert, it is decided to use a cream based on sour milk cheese and yogurt.

The formation of dessert is carried out using a metal ring, the bottom of which is laid out with a food film, and the boards – an acetate (or curb) tape. Preparation of dessert takes place in several stages, in particular: the baking of a biscuit base and settling up for 8 hours, preparation of a marshmallow and cream of sour milk cheese and yogurt.

Adding the proposed additives to the dessert "Oksamyt" made it possible to increase all investigated minerals. The content of Iodine and Selenium in dessert (by 120 g) increased by 6.9 and 3.3 times, respectively. An increase in the content of Zinc, Magnesium, Ferum and Phosphorus was almost 87, 78, 35 and 32 % respectively. Potassium has grown by a quarter, and Calcium is the least, by 11.5 %.

The main achievement of the developed dessert "Oksamyt" is the increase in the satisfaction of daily needs in Selenium and Iodine in accordance with 51 and 38 %.

**Conclusion.** The "Oksamyt" dessert takes into account the current trends, combining the baked basis, the fruit-berry layer and the cream based on sour-milk products. It is characterized by excellent taste and usefulness, as it provides a diet of consumers with mineral substances.

*Keywords:* dessert, spelt flour, sponge cake, black currant, blackberry, cystosyra, microelementosis.

#### REFERENCES

1. Korzun, V. N., Voronova, T. O., & Antonjuk, I. Ju. (2018). Ekologija i zahvorjuvannja shhytopodibnoi' zalozy [Ecology and diseases of the thyroid gland]. Kyi'v: Mizhregional'nyj vydavnychyj centr "Medinform" [in Ukrainian].
2. Prichiny izmenenij v strukture pitaniya sovremennogo cheloveka. Zdorov'e i organizm: poleznye sovety [Reasons for changes in the nutritional structure of modern humans. Health and body: helpful tips]. URL: <http://opportunity.com.ua/teoriya/prichiny-izmenenij-v-strukture-pitaniya-sovremennogo-cheloveka.html> [in Russian].
3. Antonjuk, I. Ju. (2018). Tehnologija zbitih solodkih strav pidvishhenoi' biologichnoi' cinnosti [The technology of whipped sweet dishes of high biological value]. *Mizhnarodnyj naukovopraktychnyj zhurnal "Tovary i rynky" – International scientific-practical journal "Commodities and Markets"*, 2 (26), 143-156 [in Ukrainian].
4. Syrohman, I. V., Lozova, T. M., & Kuz'minov, B. (2012). Naukovi aspekty polipshennja spozhyvchyh vlastyvostej i bezpechnosti novyh boroshnjanyh kondyters'kyh vyrobiv [Scientific aspects of improvement of consumer properties and safety of new flour confectionery products]. *Hlibopekars'ka i kondyters'ka promyslovisť Ukrainy – Baking and confectionery industry of Ukraine*, 2, 3-7 [in Ukrainian].
5. Lysjuk G. M., Postnova O. M., Shelest I. O. (2008). Ocinka tehnologii' zdobnogo pechyya z vykorystannjam produktu pererobky zerna novogo sortu kukurudzy vysokoi' cukrystosti [Estimation of the technology of baking biscuit using the product of grain processing of a new variety of high-sugar corn]. *Progresyvni tehnika ta tehnologii' harchovyh vyrobnyctv restorannogo gospodarstva i torgivli – Progressive machinery and technologies of food production of restaurant industry and trade: zbirnyk naukovyh prac'*. Harkiv: HDUHT, issue 1 (7), 297-302 [in Ukrainian].
6. Radchenko, A. E., Djukareva, G. I., Sokolovs'ka, O. O., & Bilec'ka, Ja. O. (2018). Formuvannja jakosti biskvitiv iz elaminom ta steviozydom [Formation of quality of biscuits with elamine and steviosidum]. Harkiv: HDUHT [in Ukrainian].
7. Spel'ta: novyj napryamok u vyrobnyctvi pshenyци [Spelt: a new direction in the production of wheat]. URL: <https://agronom.com.ua/spelta-novyj-napryamok-u-vyrobnytstvi-pshenyts> [in Ukrainian].
8. Chto takoe spel'ta i 3 novyh recepta [What is spelt and 3 new recipes]. URL: <http://spoon.com.ua/2017/09/spelt> [in Russian].
9. Spel'ta – opisanie zlaka, poleznye svojstva i primenenie dlja organizma [Spelt is a description of cereal, useful properties and application for the body]. URL: <https://orehi-zerna.ru/spelta-polza-i-vred> [in Russian].
10. Zosterin [Zosterin]. URL: <http://www.piboc.dvo.ru/develop/22/141> [in Russian].
11. Boroshno pshenychno. Tehnichni umovy [Wheat flour. Specifications]. *GSTU 46.004–99*. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=71279](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71279) [in Ukrainian].
12. Biskvity. Zagal'ni tehnichni umovy [Sponge cakes. General technical conditions]. *DSTU 8001:2015*. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=81079](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=81079) [in Ukrainian].
13. Pektin-zosterin. Tehnologicheskij reglament proizvodstva BAD "Zosterin-Ultra" [Technological regulation of production of supplements "Zosterin-Ultra"]. *TU U 19225003.011–97*. URL: <http://opytserdtsa.com.ua/magazin/zosterin.html> [in Russian].

14. Cystozira sushena [Cystosyra dried]. *TU U 21663408.001–2006*. URL: [http://hnb.com.ua/price\\_description/6249](http://hnb.com.ua/price_description/6249) [in Ukrainian].
15. Sbornik receptur muchnyh konditerskih i bulochnyh izdelij dlja predpriyatij obshhestvennogo pitaniya [Collection of recipes of flour confectionery and bakery products for catering]. (1985). M.: Jekonomika [in Russian].
16. Vyroby kondyters'ki. Pravyla pryjmannja, metody vidboru ta pidgotovky prob [Confectionery. Rules of acceptance, methods of selection and preparation of samples]. *DSTU 4619:2006*. URL: <https://dnaop.com/html/33836/doc> [in Ukrainian].
17. Tomcik, P., & Bustin, D. (2001). Voltammetric determination of iodide by use of an investigated microelectrode array. *Fresenius J. Anal. Chem.* (Vol. 371), 362-364 [in English].
18. Ozhyna – likuval'ni vlastyvoli [Blackberry - therapeutic properties]. URL: <https://likarski-roslini.net.ua/ozhina-likuvalni-vlastyvoli> [in Ukrainian].
19. Korysni vlastyvoli chornoj' smorodiny [Useful properties of black currant]. URL: <https://ukrhealth.net/korysni-vlastyvoli-chornoj-smorodini> [in Ukrainian].

УДК 664.664 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)09](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)09)

**Лариса МИХОНІК**

*E-mail: gm\_lora@i.ua*  
ORCID: 0000-0002-6997-2081

к. т. н., доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів  
Національного університету харчових технологій  
вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601, Україна

**Інна ГЕТЬМАН**

*E-mail: innusja95@ukr.net*  
ORCID: 0000-0002-9448-9956

аспірант кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів  
Національного університету харчових технологій  
вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601, Україна

## ТЕХНОЛОГІЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛІБА З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАКВАСОК СПОНТАННОГО БРОДІННЯ

*Доведено доцільність використання заквасок спонтанного бродіння з борошна круп'яних культур у технології безглютенового хліба. Встановлено, що закваски здатні позитивно впливати на параметри технологічного процесу, показники якості напівфабрикатів та готових виробів порівняно з контрольним зразком.*

*Ключові слова:* целиакія, безглютеновий хліб, борошно круп'яних культур, хімічний склад, закваски спонтанного бродіння, показники якості, інтенсифікація процесів.

*Михоник Л., Гетьман И. Технология безглютенового хлеба с использованием заквасок спонтанного брожения. Доказана целесообразность использования заквасок спонтанного брожения из муки крупяных культур в технологии безглютенового хлеба. Установлено, что закваски способны положительно влиять на параметры технологического процесса, показатели качества полуфабрикатов и готовых изделий по сравнению с контрольным образцом.*

*Ключевые слова:* целиакия, безглютеновый хлеб, мука крупяных культур, химический состав, закваски спонтанного брожения, показатели качества, интенсификация процессов.

**Постановка проблеми.** Сьогодні в Україні та за кордоном стрімко розвиваються технології виробництва продуктів функціонального призначення. У торговельних мережах поряд із традиційними широко представлені оздоровчі хлібні вироби, збагачені продуктами переробки круп'яних, овочевих культур, сухофруктами, ядрами горіхів, насінням олійних культур тощо [1].

Окрему групу становлять дієтичні вироби, призначені для людей із певними видами захворювань, зокрема хворих на целиакію. Целиакія – це захворювання кишечника, спричинене недостатністю ферментів, що розщеплюють білок злаків – глютен. Раціон харчування цих людей має складатися з продуктів, що не містять глютен, наявний у пшениці, житі, ячмені та деяких інших культурах. За рік у країнах СНД і державах Балтії народжується близько 1 000 дітей із цим захворюванням. Є відомості, що таких хворих близько 1 % населення земної кулі [2].

У цьому разі виникає проблема в дотриманні дієти, оскільки багато продуктів містить "прихований глютен", бо в технології виготовлення сирів, м'ясних виробів використовують суху пшеничну клейковину, до молочних напоїв додають продукти перероблення злакових культур.

Для забезпечення різноманітності раціону хворих на целиакію виготовляють спеціальні безбілкові або безглютенові дієтичні продукти – хліб, кондитерські й макаронні вироби, до рецептури яких входять різні види крохмалю і безглютенові види борошна. Безглютенова дієта протягом останнього десятиріччя стала модним трендом, і її прихильники вважають, що вона сприяє оздоровленню та омолодженню організму [3; 4].

Для виробництва безглютенового хліба дозволяється використовувати рисове, кукурудзяне, гречане, пшоняне, соргове та амарантове борошно. Технологія виготовлення цього хліба, на відміну від традиційного з пшеничного і житнього борошна, передбачає лише вистоювання тістових заготовок і відсутність процесу бродіння тіста, тому вироби характеризуються прісним смаком і слабовираженим ароматом. Одним із напрямів покращання якості безглютенового хліба є використання заквасок-підкислювачів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питанню розроблення технології безглютенових хлібобулочних виробів приділяють увагу науковці та виробничники багатьох країн світу. Проблема створення безглютенових хлібобулочних виробів є актуальною і в Україні, однак потреби населення в них забезпечуються переважно дорогою імпортною продукцією.

На цей час в Україні безглютеновий хліб практично не виробляють. На кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій (НУХТ) розроблено рецептури безбілкового хліба з крохмалю та безглютенового хліба з борошном круп'яних культур [5].



Ученими кафедри технології переробних та харчових виробництв Харківського державного університету харчування і торгівлі науково обґрунтовано і розроблено інноваційну технологію безглютенових хлібобулочних виробів на основі борошняних сумішей із використанням як структуроутворювачів колагеновмісних білків та ферменту трансглютамінази [6].

Іспанськими та аргентинськими вченими доведено актуальність розробок безглютенових виробів, зокрема з використанням процесу спонтанного бродіння [7; 8].

У Туреччині досліджено вплив рисової закваски спонтанного бродіння на реологічні властивості тіста та технологічний процес випікання хліба з рисового борошна [9].

Ірландські вчені Школи харчових наук дослідили закваски спонтанного бродіння з гречаного борошна в різних умовах ферментації та виявили в них широкий спектр розвиненої мікрофлори: різні види молочнокислих бактерій та дріжджів, які були традиційними для пшеничних і житніх заквасок, а деякі види, зокрема *Pediococcus pentosaceus*, *Leuconostoc holzapfelii*, *Lactobacillus gallinarum*, *Lactobacillus vaginalis*, *Lactobacillus sakei*, *Lactobacillus graminis* і *Weissella cibaria*, *Lactobacillus plantarum*, були нетрадиційними. Вони довели, що склад стабільної мікрофлори в цілому залежить від умов ферментації [10].

Нігерійськими вченими розроблена закваска спонтанного бродіння з кукурудзяного борошна та досліджена мікрофлора за різних значень рН [11].

У Гоенгаймському університеті в Німеччині проведено ізоляцію універсальних та мікробіологічно стійких штамів молочнокислих бактерій за допомогою спонтанного бродіння тіста з амарантового борошна [12].

**Мета роботи** – доведення доцільності використання заквасок спонтанного бродіння з борошна круп'яних культур у технології безглютенового хліба.

**Матеріали та методи.** Об'єкт дослідження – технологія безглютенового хліба з використанням заквасок спонтанного бродіння.

Предмет дослідження – борошно круп'яних культур – зеленої гречки, рису, кукурудзи; закваски з борошна круп'яних культур та безглютеновий хліб з їх використанням.

Застосовано кукурудзяне, рисове та гречане борошно ТМ "Органік Еко Продукт" із строком зберігання 30 діб і більше за температури  $18 \pm 2$  °C і відносної вологості повітря 75 %.

У заквасках визначено масову частку вологи на приладі Чижова, титровану та активну кислотність за допомогою рН-метра.

Активність молочнокислих бактерій (МКБ) заквасок розраховано за інтенсивністю відновлення блакитного забарвлення метиленового синього [13].

Склад мікробіоти заквасок, одержаних із борошна круп'яних культур, визначено методом прямого підрахунку під мікроскопом колоній, посіви яких вирощено на поживних середовищах МРС – агар і молочний гідролізний бульйон [14].

Проведено пробні лабораторні випікання хліба з додаванням кукурудзяної, гречаної та рисової заквасок. Із закваскою вносили 10 % борошна, передбаченого рецептурою. Контрольний зразок хліба – без використання закваски.

Органолептичні показники якості готових виробів встановлено за ДСТУ 7044:2009 [15], фізико-хімічні – за ДСТУ 7045:2009 за 4 год після випікання [16].

Питомий об'єм виробів і формостійкість подового хліба визначено за загальноприйнятими методами [13].

**Результати дослідження.** Першим етапом було приготування закваски спонтанного бродіння, що складається з циклів розведення та поновлення.

У циклі розведення закваску приготовлено з борошна певного виду круп'яної культури та води температурою 30–32 °С. Цикл тривав 72 год. Через кожні 24 год до попередньої стиглої закваски додавали поживну суміш із борошна та води. Вологість закваски становила 56–60 %, залежно від водопоглинальної здатності борошна, і мала кінцеву кислотність 10.5–18.5 град. Оскільки водопоглинальна здатність кожного виду борошна різна, вода додавалася до досягнення "сметаноподібної" консистенції суміші (співвідношення борошна і води становило від 1:2 до 1:2.5). Виробничий цикл передбачав відбір 30 % закваски і додавання поживної суміші.

Поновлення закваски здійснювали для накопичення її кількості й вимивання з неї "дикої мікрофлори", що надає заквасці гіркої присмаку і специфічного кислого запаху.

Після п'ятого поновлення якість закваски стабілізується, вона має хороші органолептичні властивості, накопичує необхідну кислотність і набуває достатньої активності молочнокислих бактерій та може бути використана у виробничому циклі для приготування хліба. Це можна пояснити зміною складу мікрофлори закваски під час її бродіння. У спонтанній заквасці заквашування здійснюється мікрофлорою, внесеною з борошном, яка є доволі різноманітна. Проте основною мікрофлорою є молочнокислі бактерії *Lactobacillus plantarum* і *Lactobacillus brevis*, а також кислотостійкі дріжджі *Saccharomyces minor* [14].

Показники якості заквасок після п'ятого поновлення наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники якості заквасок

Закваска	Масова частка вологи, %	Кислотність, град.	Активність МКБ, хв
Кукурудзяна	59.0	10.5	118
Гречана	59.2	18.2	92
Рисова	60.2	12.5	70

Кукурудзяна закваска характеризується найнижчою активністю, що корелює з накопиченою найнижчою її кислотністю. Остання забезпечується життєдіяльністю специфічної бродильної мікрофлори. Під час дослідження складу мікробіоти заквасок круп'яних культур за 14 і 30 діб від початку циклу розведення встановлено (табл. 2), що вона представлена широким спектром мікроорганізмів різних таксономічних груп, серед яких домінують молочнокислі бактерії родів *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Enterococcus* і *Leuconostoc*. Отже, пошук перспективних для промислового застосування штамів слід проводити серед цих видів лактобактерій.

Таблиця 2

## Родовий склад МКБ і дріжджів заквасок спонтанного бродіння

Рід МКБ і дріжджів	Частка ізольованих штамів, % до загальної кількості в заквасці					
	кукурудзяній		гречаній		рисовій	
	з початку циклу розведення, діб					
	14	30	14	30	14	30
<i>Lactobacillus</i>	40	53	30	60	48	33
<i>Lactococcus</i> , <i>Enterococcus</i> та інші сферичні МКБ	28	27	18	20	12	33
<i>Leuconostoc</i>	24	13	40	7	16	20
<i>Saccharomyces</i>	8	7	12	7	24	13

За отриманими даними, встановлено, що з подовженням циклу розведення співвідношення мікроорганізмів змінюється: сумарна кількість ізольованих штамів бактерій роду *Lactobacillus* та сферичних МКБ зростає у гречаній і рисовій заквасках, залишається майже без змін у кукурудзяній, а дріжджів *Saccharomyces* – зменшується. Найбільш помітними є зміни, щодо бактерій роду *Lactobacillus*, у гречаній заквасці: за 30 діб від початку циклу розведення кількість їхніх штамів збільшується вдвічі. Кількість ароматотвірних бактерій *Leuconostoc* у кукурудзяній і гречаній заквасках зменшується в 1.8 і 6 разів відповідно, а в рисовій, навпаки, дещо зростає.

Одержані результати є попередніми і потребують детальніших досліджень для встановлення закономірностей взаємодії між інтродукованими лактобактеріями та спонтанною мікрофлорою борошна.

На кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ розроблено рецептуру безглютенового хліба на основі кукурудзяного і рисового борошна [5]. З метою удосконалення технології та покращення органолептичних і фізико-хімічних показників якості розробленого виробу проведено пробні випікання з використанням заквасок спонтанного бродіння. Показники технологічного процесу та якості випечених виробів наведено в табл. 3.

Установлено, що додавання заквасок із борошна круп'яних культур інтенсифікує накопичення кислот у тісті, а тривалість вистоювання тістових заготовок скорочується на 10–15 хв порівняно з контролем.

**Параметри технологічного процесу та показники якості безглютенового хліба з додаванням заквасок спонтанного бродіння**

Показник	Контроль (без закваски)	З додаванням закваски		
		кукурудзяної	гречаної	рисової
Тісто				
Масова частка вологи тіста, %	52.5	52.6	52.8	53.2
Кислотність тіста, град.	початкова	1.8	2.0	2.3
	кінцева	2.1	3.0	3.2
Тривалість вистоювання, хв	60	45	50	40
Хліб				
Питомий об'єм хліба, см <sup>3</sup> /100 г	340	360	380	370
Пористість хліба, %	53	58	62	61
Вологість хліба, %	52.2	52.2	52.5	52.8
Кислотність хліба, град.	1.8	2.6	2.9	2.7

Хліб із заквасками має еластичну м'якушку з рівномірною пористістю, яскраво виражений смак і аромат, більший на 6–12 % об'єм, кращий показник пористості, ніж у контрольного зразка. Хліб без додавання закваски мав прісний смак та білду скоринку.

**Висновки.** Доведено ефективність використання заквасок спонтанного бродіння з кукурудзяного, гречаного та рисового борошна в технології безглютенового хліба. Ці закваски інтенсифікують накопичення кислот у тісті та пришвидшують процеси його дозрівання. У результаті життєдіяльності молочнокислих бактерій готовий хліб має яскраво виражені смак і аромат, спостерігається їхній позитивний вплив на об'єм хліба та його пористість.

Обмеженість експериментальних досліджень щодо використання заквасок спонтанного бродіння в технології безглютенових виробів свідчить, на нашу думку, про необхідність подальших наукових досліджень у цьому напрямі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Soares F. L., Oliveira de R. Matoso, Teixeira L. G. (2013). Gluten-free diet reduces adiposity, inflammation and insulin resistance associated with the induction of PPAR-alpha and PPAR-gamma expression. *J. Nutr. Biochem.* Vol. 24, 6, P. 1105-1111.
2. Олійник С. Г., Степанькова Г. В., Самохвалова О. В., Кравченко О. І. Технологія хліба пшеничного з продуктами переробки зародків вівса та кукурудзи: монографія. Харків: ХДУХТ, 2017. 123 с.
3. Кузнецова Л., Афанасьєва О., Синявская Н. [и др.] Технология отечественных безглютеновых изделий для лечебного и профилактического питания. *Хлебопродукты.* 2007. № 9. С. 44-45.

4. Передерій В. Г., Губська О. Ю., Перекрестова О. А. Сучасні підходи до діагностики, лікування та харчування хворих на целиацію (методичні рекомендації). Київ: *Сучасна гастроентерологія*. 2005. № 5 (31). С. 8-10.
5. Михонік Л. А., Дробот В. І., Шупило К. О. Хліб "Безглютенний смачний": патент 120726 Україна: МПК А21D 13/066. № u201706035; заявл. 16.06.2017; опубл. 10.11.2017, Бюл. № 21.
6. Шаніна О. М., Галясний І. В., Лобачова Н. Л. Обґрунтування складу борошняної сировини в технології безглютенного бездріжджового хліба. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe*. 2015. Vol. 4, N 2. P. 56-60.
7. Rossana Coda Raffaella, DiCagno Marco Gobbetti, Carlo Giuseppe Rizzello. Sourdough lactic acid bacteria: Exploration of non-wheat cereal-based fermentation. *Food Microbiology*. 2014. N 2. P. 51-58.
8. Stefan Weckx, Roel Van der Meulen, Dominique Maes, Ilse Scheirlinck, Geert Huys, Peter Vandamme, Luc De Vuyst. Lactic acid bacteria community dynamics and metabolite production of rye sourdough fermentations share characteristics of wheat and spelt sourdough fermentations. *Food Microbiology*. 2010. Vol. 8, N 12. P. 1000-1008.
9. Ilkem Demirkesen Mert, Osvaldo H. Campanella, Gulum Sumnu, Serpil Sahin. Gluten - free sourdough bread prepared with chestnut and rice flour. *Foodbalt*. 2014. Vol. 26, N 1. P. 239-242.
10. Salmenkallio-Marttila M., Katina K., Autio K. Effects of Bran Fermentation on Quality and Microstructure of High-Fiber Wheat Bread. *Cereal Chemistry Journal*. 2001. Vol. 8, N 4. P. 429.
11. Moroni Alice, Zannini Emanuele, Arendt Elke K., Sensidoni Gloria. Exploitation of buckwheat sourdough for the production of wheat bread. *European Food Research and Technology*. 2012. N 10. P. 23-27.
12. Arzu Sterr Y. Isolierung universell einsetzbarer und mikrobiologisch stabiler Sauerteigstarterkulturen durch spontane Fermentationen mit Amaranth: dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften Fakultät Naturwissenschaften. Leonberg.: Universität Hohenheim, 2009. 131 p.
13. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського і макаронного виробництва; за ред. В. І. Дробот. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.
14. Пирог Т. П., Решетняк Л. Р., Поводзинський В. М., Грегірчак Н. М. Мікробіологія харчових виробництв; за ред. Т. П. Пирог. Вінниця: Нова книга, 2007. 464 с.
15. ДСТУ 7044:2009. Вироби хлібобулочні. Правила приймання, методи відбирання проб, методи визначання органолептичних показників і маси виробів. Київ: Держспоживстандарт, 2009. 9 с.
16. ДСТУ 7045:2009. Вироби хлібобулочні. Методи визначення фізико-хімічних показників. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 33 с.

*Стаття надійшла до редакції 12.02.2019.*

***Mykhonik L., Hetman I. Gluten free bread technology with using leaven of spontaneous fermentation.***

**Background.** Currently, the problem of creating gluten-free dietary products is relevant. An increase in the number of patients with celiac disease is forcing scientists to expand their diet, in which bread is the most important. The recipe of the developed types of bread includes different types of starches and gluten-free types of flour.

Improvement of the quality of gluten-free bread is possible through the use of semi-finished products – acid oxidants.

The *aim* of research is proving the feasibility of using spontaneous fermentation leaven from cereal flour in the technology of gluten-free bread.

**Materials and methods.** The study of fermentation from flour of cereals gluten-free cultures – rice, buckwheat and corn is conducted. The quality of test laboratory baking of ready-made gluten-free bread with the addition of investigated ferments is evaluated. Well-known methods of quality control of raw materials, semi-finished products and finished products, using relevant literature and normative and technical documentation, are used.

**Results.** Sourdoughs are prepared by spontaneous fermentation of a cereals flour mixture and water, at a temperature of 30–32 °C. The dilution cycle lasted 72 hours. The renewal cycle consists in adding a flour nutrient mixture and water every 24 hours. The composition of the microflora of the leaven changed after the fifth renewal, which meant its readiness for use in the production cycle of gluten-free bread preparation. Humidity of leaven was 59–60 %. The highest acidity is found in buckwheat leaven – 18.2 degrees, the lowest is corn (10.5 degrees). The activity of the ICD was 92 and 118 deg. accordingly.

By analyzing the microflora of the prepared leaven it is established that it is represented by a wide range of microorganisms of different taxonomic groups, among which the lactic acid bacteria of genera *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Enterococcus* and *Leuconostoc* dominate.

When carrying out a test laboratory baking with leaven, 10 % of flour was added in the dough, according to the formulation. The control sample is dough without leaven. It was established that the addition of leaven from cereals flour contributes to an increase in acidity by 0.8–1.0 deg., and the duration of standing out of dough half-finished products is reduced by 10–15 minutes in comparison with the control. Bread with leaven has an elastic bread crumb with uniform porosity, has brightly expressed taste and aroma, the greater volume by 6–12 %, the best porosity indicator than the control sample.

**Conclusion.** The efficiency of the use of spontaneous fermentation leaven from corn, buckwheat and rice flour in the technology of gluten-free bread has been proved. These leavenings intensify the accumulation of acids in the dough and accelerate the processes of its maturation. As a result of vital activity of lactic acid bacteria, ready-made bread has a brightly expressed taste and aroma, and has a positive effect on the bread volume and its porosity.

*Keywords:* celiac disease, gluten free bread, cereal flour, chemical composition, spontaneous fermentation leaven, quality indicators, intensification of processes.

## REFERENCES

1. Soares, F. L., Oliveira de R. Matoso, & Teixeira, L. G. (2013). Gluten-free diet reduces adiposity, inflammation and insulin resistance associated with the induction of PPAR-alpha and PPAR-gamma expression. *J. Nutr. Biochem.* (Vol. 24), 6, 1105-1111 [in English].
2. Olijnyk, S. G., Stepan'kova, G. V., Samohvalova, O. V., & Kravchenko, O. I. (2017). Tehnologija hliva pshenynhogo z produktamy pererobky zarodkiv vivsa ta kukurudzy [Technology of wheat bread with products of oats and corn embryos processing]. Harkiv: HDUHT [in Ukrainian].
3. Kuznecova, L., Afanas'eva, O., Sinjavskaja, N. et al. (2007). Tehnologija otechestvennyh bezgljutenovyh izdelij dlja lechebnogo i profilakticheskogo pitaniya [The technology of domestic gluten-free products for therapeutic and preventive nutrition]. *Hleboprodukty – Bakery products*, 9, 44-45 [in Russian].

4. Perederij, V. G., Gubs'ka, O. Ju., & Perekrestova, O. A. (2005). Suchasni pidhody do diagnostyky, likuvannja ta harchuvannja hvoryh na celiakiju (metodychni rekomendacii) [Modern approaches to diagnosis, treatment and nutrition of patients with celiac disease (methodical recommendations)]. Kyi'v: *Cuchasna gastroenterologija*, 5 (31), 8-10 [in Ukrainian].
5. Myhonik, L. A., Drobot, V. I., & Shupylo K. O. (2017). Hlib "Bezhljutenovyj smachnyj" [Bread "Bezhljutenovy smachnyi"]. Patent 120726 UA: МПК А21D 13/066, № u201706035.
6. Shanina, O. M., Galjasnyj, I. V., & Lobachova, N. L. (2015). Obg'runtuvannja skladu boroshnjanoi' syrovyny v tehnologii' bezgljutenovogo bezdrizhdzhovogo hliba [Justification of the composition of flour raw materials in the technology of gluten-free non-yeast bread]. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe* (Vol. 4), 2, 56-60 [in Ukrainian].
7. Rossana Coda, Raffaella, DiCagno Marco, Gobbetti, & Carlo Giuseppe, Rizzello. (2014). Sourdough lactic acid bacteria: Exploration of non-wheat cereal-based fermentation. *Food Microbiology*, 2, 51-58 [in English].
8. Stefan, Weckx, Roel, Van der Meulen, Dominique, Maes, Ilse, Scheirlinck, Geert, Huys, Peter, Vandamme, & Luc, De Vuyst. (2010). Lactic acid bacteria community dynamics and metabolite production of rye sourdough fermentations share characteristics of wheat and spelt sourdough fermentations. *Food Microbiology*, (Vol. 8), 12, 1000-1008 [in English].
9. Ilkem, Demirkesen Mert, Osvaldo, H. Campanella, Gulum, Sumnu, & Serpil, Sahin. Gluten – free sourdough bread prepared with chestnut and rice flour. *Foodbalt*, (Vol. 26), 1, 239-242 [in English].
10. Salmenkallio-Marttila, M., Katina, K., & Autio, K. (2001). Effects of Bran Fermentation on Quality and Microstructure of High-Fiber Wheat Bread. *Cereal Chemistry Journal*, (Vol. 8), 4, 429 [in English].
11. Moroni, A., Zannini, E., Arendt Elke, K., & Sensidoni, G. (2012). Exploitation of buckwheat sourdough for the production of wheat bread. *European Food Research and Technology*, 10, 23-27 [in English].
12. Arzu Sterr, Y. (2009). Isolierung universell einsetzbarer und mikrobiologisch stabiler Sauerteigstarterkulturen durch spontane Fermentationen mit Amaranth: dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften Fakultät Naturwissenschaften. Leonberg.: Universität Hohenheim [in English].
13. Drobot, V. I. (Eds.). (2006). Laboratornyj praktykum z tehnologii' hlibopekars'kogo i makaronnogo vyrobnyctva [Laboratory workshop on bakery and macaroni production technology]. Kyi'v: Centr navchal'noi' literatury [in Ukrainian].
14. Pyrog, T. P., Reshetnjak, L. R., Povodzyns'kyj, V. M., & Gregirchak, N. M. (2007). Mikrobiologija harchovyh vyrobnyctv [Microbiology of food production]. Vinnycja: Nova knyga [in Ukrainian].
15. Vyrobny hlibobulochni. Pravyla pryjmannja, metody vidbyrannja prob, metody vyznachannja organoleptychnyh pokaznykiv i masy vyrobiv Vyrobny hlibobulochni. [Rules of acceptance, sampling methods, methods of organoleptic parameters and products mass determination]. (2009). *DSTU 7044:2009*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
16. Vyrobny hlibobulochni. Metody vyznachennja fizyko-himichnyh pokaznykiv [Bakery products. Methods of physical and chemical indicators determination]. (2009). *DSTU 7045:2009*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].

УДК 637.524.2 DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)10](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)10)

**Людмила ПЕШУК** д. с.-г. н., професор, професор кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів  
*E-mail:* [scorpion17lv@ukr.net](mailto:scorpion17lv@ukr.net) Національного університету харчових технологій  
*ORCID:* 0000-0002-0967-8892 вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601, Україна

**Олександр ГОРБАЧ** аспірант кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів  
*E-mail:* [a-gorbach@ukr.net](mailto:a-gorbach@ukr.net) Національного університету харчових технологій  
*ORCID:* 0000-0002-7777-2813 вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601, Україна

**Лариса ВОВК** викладач першої категорії, викладач економічних дисциплін Технологіко-економічного коледжу Білоцерківського національного аграрного університету, вул. Ярослава Мудрого, 21/2, м. Біла Церква, 09117, Україна  
*E-mail:* [vovkla@ukr.net](mailto:vovkla@ukr.net)  
*ORCID:* 0000-0002-7529-2437

## ЯКІСТЬ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ З ДОБАВКОЮ "РЕКОРД-75"

*Одним із резервів у вирішенні проблеми дефіциту білка є максимальне залучення вторинних продуктів переробки сировини тваринного походження. Розроблено нові варені ковбасні вироби з білково-вуглеводно-мінеральною добавкою "Рекорд-75". Запропоновано використання кваліметричного методу оцінювання якості продукції. Доведено, що заміна частини м'ясної сировини комплексом тваринних білків і харчових волокон позитивно впливає на показники якості та органолептичні властивості готових варених ковбасних виробів.*

*Ключові слова:* варена ковбаса, сосиски, білок, білково-вуглеводно-мінеральна добавка, якість.

*Пешук Л., Горбач А., Вовк Л. Качество вареных колбасных изделий с добавкой "Рекорд-75". Одним из резервов в решении проблемы дефицита животного белка является максимальное привлечение вторичных продуктов переработки сырья животного происхождения. Разработаны новые вареные колбасные изделия с белково-углеводно-минеральной добавкой "Рекорд-75". Предложено использование кваліметрического метода оценивания качества продукции. Доказано, что замена части мясного сырья комплексом животных белков и пищевых волокон положительно влияет на показатели качества и органолептические свойства готовых вареных колбасных изделий.*

*Ключевые слова:* вареная колбаса, сосиски, белок, белково-углеводно-минеральная добавка, качество.

**Постановка проблеми.** З метою надання готовим ковбасним виробам певних показників якості, поліпшення біологічної цінності або ж покращення засвоюваності під час їх виготовлення частину основної м'ясної сировини (яловичини, свинини, м'яса птиці тощо) замінюють добавками або наповнювачами рослинного чи тваринного походження. Застосування харчових добавок є допустимим тільки у разі, якщо вони навіть за тривалого споживання в складі продукту не загрожують

© Людмила Пешук, Олександр Горбач, Лариса Вовк, 2019



здоров'ю людини, і за умови, що поставлені технологічні завдання не можуть бути виконані іншим шляхом. Існування великого розмаїття добавок дозволяє розширювати і розвивати ринок м'ясних продуктів за рахунок можливої появи інноваційної продукції та рецептур, збільшення смакової різноманітності звичних продуктів, а в деяких випадках – і зниження собівартості готового виробу. Все це можливе завдяки появі комплексних харчових добавок, які збагачують готові вироби повноцінними білками. Зазвичай внесення добавок впливає на широкий спектр характеристик і параметрів нових виробів: органолептичні, фізико-хімічні, технологічні, харчову цінність тощо. Ці показники в сукупності є вирішальним фактором, що визначає якість і конкурентоспроможність розроблених виробів на ринку. Саме тому виникає об'єктивна потреба застосування таких підходів оцінювання якості, які б урахували всі характеристики продукту. Таким є кваліметричний метод, за яким відбувається поєднання окремих властивостей продукту з урахуванням їхньої важливості й вагомості. Кваліметричний аналіз є найбільш об'єктивним способом, за допомогою якого можна оцінити якість харчового продукту. Це дає змогу комплексно оцінити якість нових ковбасних виробів та порівняти їх з виробами, що представлені на ринку [1–3].

Як довели попередньо проведені нами дослідження, білково-вуглеводно-мінеральна добавка (БВМД) "Рекорд-75" має високі гелеутворювальні властивості. З огляду на це є доцільним її використання в технології виробництва варених ковбасних виробів з метою регулювання структурно-механічних характеристик готового продукту, рівноцінної заміни основної сировини гідратованою БВМД, збагачення виробів повноцінним тваринним білком та зниження собівартості продукції [4–7].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивченню та дослідженню питання оцінювання якості продукції кваліметричними методами приділяють увагу як вітчизняні, так і закордонні науковці. Комплексні показники якості, що базуються на принципах кваліметрії, розроблено для бубличних виробів – Н. З. Петришин [8], макаронних – внесено до спеціальної Інструкції ПАТ "Макаронна фабрика" (м. Київ) [9], хліба – Г. Ф. Іванченко, Є. Н. Півень, Д. І. Скобло [10]. Однак оцінюванню якості варених ковбасних виробів кваліметричним методом у науковій літературі приділено недостатньо уваги.

**Мета** дослідження – комплексна оцінка якості зразків варених ковбасних виробів із заміною основної сировини білково-вуглеводно-мінеральною добавкою "Рекорд-75" кваліметричним методом.

**Матеріали та методи.** Об'єкти дослідження – варені ковбасні вироби (ковбаса "Куряча" і сосиски "Віденські"), в яких 10 % м'ясної сировини замінено білково-вуглеводно-мінеральною добавкою "Рекорд-75". За контроль узято варену ковбасу "Столова" та сосиски "До сніданку", виготовлені на основі лише м'ясної сировини за ДСТУ 4529:2006 [11].

Оцінювання якості досліджуваних виробів проведено кваліметричним методом, який містить оцінку чотирьох груп показників: фізико-хімічних, мікробіологічних, енергетичної цінності та органолептичних властивостей. Фізико-хімічні показники – рН, вміст вологи і золи визначено за стандартними сучасними методиками [12], мікробіологічні – кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) і кількість бактерій групи кишкових паличок (БГКП) – за ГОСТ 10444.15–94 і ГОСТ 30518–97 [13; 14], також визначено вміст білків, жирів і золи та розрахована енергетична цінність продукції [15–17]. Сенсорну оцінку якості варених ковбас і сосисок проведено дегустаційною комісією у складі п'яти фахівців у ТОВ "М'ясні делікатеси" за 5-бальною шкалою в такій послідовності: зовнішній вигляд – за структурою, рисунком на розрізі; запах, смак і соковитість – дегустацією продуктів одразу після їх нарізання шматочками – відсутність або наявність стороннього запаху, присмаку, ступінь насиченості аромату прянощів і солоність; консистенція – надавлюванням на виріб [18–20].

Відносні показники якості розраховано діленням отриманих даних кожного показника досліджуваного продукту на відповідні контрольні зразки. Кінцевий результат кваліметричного оцінювання продукції одержано за підсумком відносних значень окремих показників з урахуванням коефіцієнтів вагомості.

**Результати дослідження.** На першому етапі роботи визначено показники харчової та біологічної цінності варених ковбасних виробів і проведено органолептичну оцінку досліджуваних зразків. На основі отриманих результатів встановлено пріоритетні показники та їхню вагомість при оцінюванні якості продуктів.

Згідно із застосованою методикою при оцінюванні якості продукту необхідно знати параметри якості  $a_i$ , що характеризують окрему властивість, та параметри  $k_i$ , які характеризують вагомість відповідного показника. При визначенні коефіцієнтів вагомості використано метод експериментальної оцінки (метод Дельфі) [21].

Ієрархічне дерево властивостей, назва та позначення показників і значення коефіцієнтів вагомості наведені на *рис. 1*.

Математична модель комплексного показника якості варених ковбасних виробів має такий вигляд:

$$K_0 = K_1(a_{1k1} + a_{2k2} + a_{3k3} + a_{4k4}) + K_2(a_{5k5} + a_{6k6} + a_{7k7}) + K_3(a_{8k8} + a_{9k9}) + K_4(a_{10k10} + a_{11k11} + a_{12k12}), \quad (1)$$

З урахуванням усіх коефіцієнтів вагомості  $K_i$  і  $k_i$  математична модель комплексного показника якості варених ковбасних виробів виглядає так:

$$K_0 = 0.2(0.2a_1 + 0.3a_2 + 0.3a_3 + 0.2a_4) + 0.2(0.3a_5 + 0.4a_6 + 0.3a_7) + 0.3(0.5a_8 + 0.5a_9) + 0.3(0.5a_{10} + 0.3a_{11} + 0.2a_{12}). \quad (2)$$

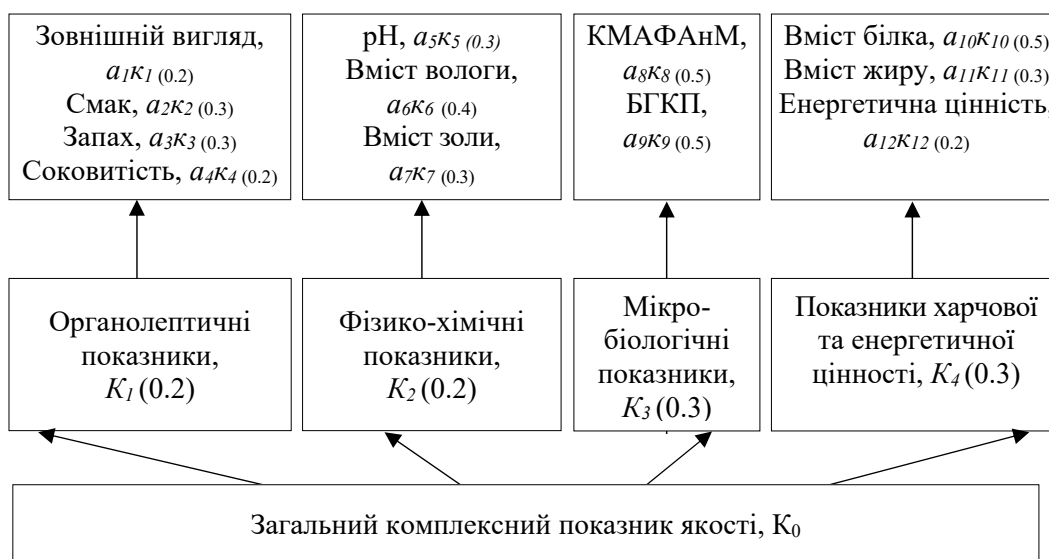


Рис. 1. Ієрархічне дерево властивостей

Результати дегустаційної оцінки наведено у вигляді профілограм на рис. 2.

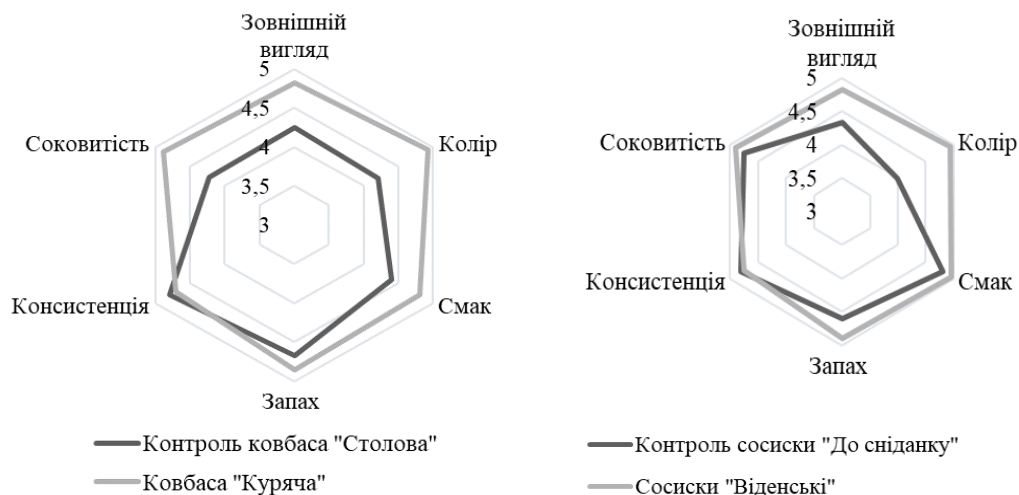


Рис. 2. Органолептичні профілі варених ковбасних виробів

Під час дегустації відзначено поліпшення смаку, запаху, соковитості та зовнішнього вигляду в розроблених зразках із заміною м'яса БВМД.

Результати дослідження фізико-хімічних показників і харчової цінності наведено в табл. 1. У розроблених зразках вареної ковбаси і сосисок міститься білка на 0.3 і 4.0 % більше порівняно з контрольними.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники та харчова цінність  
ковбасних виробів з БМВД "Рекорд-75"

Найменування показника	Ковбаса варена			Сосиски		
	"Куряча"	"Столова" (контроль)	$a_i$	"Віденські"	"До сніданку" (контроль)	$a_i$
Масова частка, %						
вологи	67.9	65.7	1.03	70.4	68.7	1.02
білка	13.2	12.9	1.02	18.1	14.1	1.28
жиру	23.1	26.4	0.87	19.0	22.0	0.86
золи	3.2	3.0	1.07	3.0	2.8	1.07
pH	6.1	6.0	1.07	5.9	6.0	0.98
Енергетична цінність, кДж/100 г	1091.31	1210.70	0.90	1018.57	1064.87	0.96

Результати мікробіологічних досліджень розроблених м'ясних продуктів представлено в *табл. 2*.

Таблиця 2

## Мікробіологічні показники розроблених ковбасних виробів

Показник	Норма за ДСТУ 4529:2006	Строк зберігання, днів	Досліджуваний зразок	
			сосиски "Віденські"	ковбаса "Куряча"
КМАФАнМ, КУО, в 1 г продукту, не більше як	$1 \cdot 10^3$	1	$0.7 \cdot 10^2$	$0.8 \cdot 10^2$
		13	$5.2 \cdot 10^2$	$7.2 \cdot 10^2$
		16	–	$8.3 \cdot 10^2$
БГКП, в 1 г продукту	Не дозволено	1–13	Не виявлено	–
		1–16	–	Не виявлено

Протягом строку зберігання кількість виявлених колоній збільшувалась, але не спостерігалось перевищення норми, встановленої стандартом. У продуктах не було виявлено бактерій групи кишкових паличок.

Відповідно до кваліметричної оцінки якості нові види продукту – варена ковбаса "Куряча" і сосиски "Віденські" з БМВД – за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками, харчовою цінністю мають значення рівня якості  $K_0 = 1.1$ , що наближається до формули здорового харчування [22], і можуть бути рекомендовані для використання в збалансованому харчуванні.

**Висновки.** Оцінювання, проведене за кваліметричним методом, дає можливість об'єктивно та всебічно оцінити якість варених ковбасних виробів. Заміна частини м'ясної сировини білково-вуглеводно-мінеральною добавкою "Рекорд-75" позитивно впливає на комплексний показник якості ковбасних виробів і тому рекомендується до впровадження у виробництво.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ ISO 9000–2001. Системи управління якістю. Основні положення і словник. Київ: Держспоживстандарт України, 2001. 29 с.
2. Бойко Т. Г. Забезпечення єдності і точності кваліметричного оцінювання продукції. Автоматика, вимірювання та керування. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. 2009. № 639. С. 175-179.
3. Циба В. Т. Кваліметрія – теорія вимірювання в гуманітарних і природничих науках. *Соціальна психологія*. 2005. № 4. С. 3-20.
4. Пешук Л. В., Горбач О. Я. Розробка комплексної білково-мінерально-вуглеводної добавки на основі білків тваринного походження. *Наукові праці НУХТ*. 2017. № 23 (6). С. 182-192.
5. Патент 120718 Україна UA: МПК 51 A23L 13/40. Білково-вуглеводно-мінеральна добавка "РЕКОРД-75": Пешук Л. В., Горбач О. Я., Галенко О. О., Богун В. Р. № u201705907; заявлено 13.06.2017; опубліковано 10.11.2017, Бюлетень. № 21.
6. Peshuk L., Gorbach O., Galenko O. Improving the technology of cooked sausages using protein-hydrocarbon-mineral additive. *Ukrainian Journal of Food Science*. 2018. N 6 (1). P. 6-12.
7. Пешук Л. В., Горбач О. Я., Бахмач В. О. Перспективи використання рослинних і тваринних білків в технології м'ясних продуктів. *Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С.З.Гжицького*. 2017. № 19 (80). Ч. 4. С. 68-73.
8. Петришин Н. З. Удосконалення технології бубличних виробів підвищеної біологічної цінності: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01. Київ, 2005. 190 с.
9. Інструкція до визначення комплексного показника якості макаронних виробів. ВАТ "Макаронна фабрика". Київ, 2000. 8 с.
10. Иванченко Г. Ф., Пивень Е. Н., Скобло Д. И. Комплексный показатель качества хлебопекарной продукции. *Хлебопекарная и кондитерская промышленность*. 1974. № 6. С. 17-19.
11. ДСТУ 4529:2006. Ковбаси варені з м'яса птиці та м'яса кролів. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 23 с.
12. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебное пособие для студентов вузов. М.: Колос, 2001. 376 с.
13. ГОСТ 10444.15–94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2010. 6 с. (Межгосударственный стандарт).
14. ГОСТ 30518–97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). Минск: Межгосударственный совет по стандартизации и сертификации, 1997. 7 с.
15. ГОСТ 25011–81. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2010. 8 с. (Межгосударственный стандарт).
16. ДСТУ ISO 1443:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту жиру (ISO 1443:1973). Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 9 с.
17. ГОСТ 31727–2012 (ISO 936:1998). Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2013. 12 с. (Межгосударственный стандарт).

18. ДСТУ ISO 6658:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 17 с.
19. ДСТУ ISO 4121:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Ранжування харчових продуктів за допомогою методів із використанням шкал та категорій. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 15 с.
20. ГОСТ 9959–91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2010. 10 с. (Межгосударственный стандарт).
21. Gordon T. J., Helmer O. Report on a Long Range Forecasting Study. Rand Paper P-2982. Rand Corporation, Santa Monica, California, 1964.
22. Колеснов А. Ю. Биохимические системы в оценке качества продуктов питания. М.: Пищевая промышленность, 2000. 416 с.

Стаття надійшла до редакції 18.02.2019.

*Peshuk L., Horbach O., Vovk L. Quality of cooked sausages with the additive of "Record-75".*

**Background.** In order to improve the quality of sausage products, the part of the main meat raw material (beef, pork, poultry, etc.) during their manufacture is replaced by additives or fillers of plant or animal origin, and the qualimetric method makes it possible to evaluate the quality product objectively and comprehensively.

*The aim* of the research is a comprehensive assessment of the quality of cooked sausage samples with the replacement of the main raw material by the protein-hydrocarbon-mineral additive "Record-75" with the use of qualimetric method.

**Materials and methods.** The research objects are boiled sausages (cooked sausages) in which 10 % of meat raw material is replaced by protein-hydrocarbon-mineral additive. For control "Stolova" boiled sausage and "Do Snidanku" sausages are taken which are made on the basis of meat raw materials only according to DSTU 4529:2006.

The quality evaluation of the studied products was carried out using a qualimetric method, which includes the assessment of four groups of indicators: physico-chemical, microbiological, energy value and organoleptic properties. The final result of a product qualitative evaluation is obtained on the basis of the relative values of individual indicators taking into account the weight coefficients.

**Results.** During the tasting evaluation, there was an improvement in taste, smell, juiciness and appearance in the developed samples with the replacement of meat PVMS. The protein content was also higher at 0.3 and 4.0 % compared with control variants. During the storage period, the number of microorganisms (MAFAnM) increased, but did not exceed the norm established by the standard. There are no bacteria in the group of intestinal sticks detected in the products.

In accordance with the qualimetric assessment of the quality the new types of product are "Kuriacha" boiled sausage and "Videnski" sausages with PVMS for organoleptic, physico-chemical, microbiological indicators and nutritional value have the value of the quality level  $K_0 = 1.1$ , which is close to the formula for healthy eating and can be recommended for use in a balanced diet.

**Conclusion.** The evaluation carried out with the use of qualimetric method, makes it possible to evaluate the quality of boiled sausage objectively and comprehensively. The replacement of a part of the meat raw material by the protein-hydrocarbon-mineral additive (supplement) "Record-75" has a positive effect on the complex index of sausage products quality and is recommended for implementation into production.

*Keywords:* boiled sausage, sausages, protein, protein-carbohydrate-mineral additive, quality.

## REFERENCES

1. Systemy upravlinnja yakistju. Osnovni polozhennja i slovnyk. [Quality management systems. Basic provisions and vocabulary]. (2001). *DSTU ISO 9000–2001*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukraini'ny [in Ukrainian].
2. Bojko T. G. (2009). Zabezpechennja jednosti i tochnosti kvalimetrychnogo ocinjuvannja produkcii'. Avtomatyka, vymirjuvannja ta keruvannja [Ensuring the unity and precision of qualimetric product evaluation. Automation, measurement and control]. *Visnyk Nacional'nogo universytetu "L'vivs'ka politehnika" – "Bulletin of the Lviv Polytechnic National University"*, 639, 175-179 [in Ukrainian].
3. Cyba V. T. (2005). Kvalimetrija – teoriya vymirjuvannja v gumanitarnyh i pryrodnychyh naukah [Qualimetry – the theory of measurement in the humanities and natural sciences]. *Social'na psihologija – social Psychology*, 4, 3-20 [in Ukrainian].
4. Peshuk L. V., & Gorbach O. Ja. (2017). Rozrobka kompleksnoi' bilkovo-mineral'no-vuglevodnoi' dobavky na osnovi bilkiv tvarynnogo pohodzhennja [Development of a complex protein-mineral-carbohydrate supplement based on animal proteins]. *Naukovi praci NUHT – Scientific works of NUHT*. 23 (6), 182-192 [in Ukrainian].
5. Peshuk L. V., Gorbach O. Ja., Galenko O. O., & Bogun V. R. (2017). Bilkovo-vuglevodno-mineral'na dobavka "REKORD-75" [Protein-Carbohydrate-Mineral Supplement "RECORD-75"]. Patent 120718, IPC 51 A23L 13/40. № u201705907, 2017, Bulletin № 21 [in Ukrainian].
6. Peshuk, L., Gorbach, O., & Galenko, O. (2018). Improving the technology of cooked sausages using protein-hydrocarbon-mineral additive. *Ukrainian Journal of Food Science*. 6 (1), 6-12 [in English].
7. Peshuk L. V., Gorbach O. Ja., & Bahmach V. O. (2017). Perspektyvy vykorystannja roslynnyh i tvarynyh bilkiv v tehnologii' m'jasnyh produktiv [Prospects for the use of plant and animal proteins in the technology of meat products]. *Naukovyj visnyk L'vivs'koi' nacional'noi' akademii' veterynarnoi' medycyny imeni S. Z. Gzhyc'kogo – Scientific herald of Stepan Gzhyskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv*, 19 (80), part 4, 68-73 [in Ukrainian].
8. Petryshyn N. Z. (2005). Udoshkonalennja tehnologii' bublychnykh vyrobiv pidvyshhenoi' biologichnoi' cinnosti [Improving the technology of products in form of bagel of high biological value]. *Candidate's thesis*. Kyi'v [in Ukrainian].
9. Instrukcija do vyznachennja kompleksnogo pokaznyka jakosti makaronnykh vyrobiv [Instructions for defining a comprehensive index of pasta quality]. (2000). VAT "Makaronna fabryka" – Public Joint-Stock Company "Makaronna Fabryka ". Kyi'v [in Ukrainian].
10. Ivanchenko G. F., Piven' E. N., & Skoblo D. I. (1974). Kompleksnyj pokazatel' kachestva hlebopekarnoj produkcii [Comprehensive indicator of the quality of bakery products]. *Hlebopekarnaja i konditerskaja promyshlennost' – Bakery and confectionery industry*, 6, 17-19 [in Russian].
11. Kovbasy vareni z m'jasa ptyci ta m'jasa kroliv. Zagal'ni tehnicni umovy [Boiled sausages of poultry and rabbit meat. General technical conditions]. (2007). *DSTU 4529:2006*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukraini'ny [in Ukrainian].
12. Antipova L. V., Glotova I. A., & Rogov I. A. (2001). Metody issledovanija m'jasa i m'jasnyh produktov [Research methods of meat and meat products]. Moscow: Kolos [in Russian].
13. Produkty pishhevye. Metody opredelenija kolichestva mezofil'nyh ajerobnyh i fakul'tativno-anajerobnyh mikroorganizmov [Food products. Methods for determining the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms]. (2010). *GOST 10444.15–94*. Moscow: STANDARTINFORM [in Russian].

14. Produkty pishhevye. Metody vyjavlenija i opredelenija kolichestva bakterij grupy kishechnyh paloček (koliformnyh bakterij) [Food products. Methods for detecting and determining the number of bacteria of the group of intestinal sticks (coliform bacteria)]. (1997). *GOST 30518–97*. Minsk: Mezhsudarstvennyj sovet po standartizacii i sertifikacii [in Russian].
15. M'jaso i mjasnye produkty. Metody opredelenija belka [Meat and meat products. Methods for determining protein]. (2010). *GOST 25011–81*. Moscow: STANDARTINFORM [in Russian].
16. M'jaso ta m'jasni produkty. Metod vyznachennja zagal'nogo vmistu zhyru (ISO 1443:1973) [Meat and meat products. Method for determining the total fat content (ISO 1443: 1973)]. (2007). *DSTU ISO 1443:2005*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
17. M'jaso i mjasnye produkty. Metod opredelenija massovoj doli obshhej zoly [Meat and meat products. Method for determining the mass fraction of total ash]. (2013). *GOST 31727–2012 (ISO 936:1998)*. Moscow: STANDARTINFORM [in Russian].
18. Doslidzhennja sensorne. Metodologija. Zagal'ni nastanovy [Sensory Research. Methodology. General guidelines]. (2006). *DSTU ISO 6658:2005*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
19. Doslidzhennja sensorne. Metodologija. Ranzhuvannja harchovyh produktiv za dopomogou metodiv iz vykorystannjam shkal ta kategorij [Sensory Research. Methodology. Ranking food products by methods using scales and categories]. *DSTU ISO 4121:2005*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [in Ukrainian].
20. Produkty mjasnye. Obshhie uslovija provedenija organolepticheskoy ocenki [Meat products. General Conditions for Organoleptic Evaluation]. *GOST 9959–91*. Moscow: STANDARTINFORM [in Russian].
21. Gordon, T. J., & Helmer, O. (1964). Report on a Long Range Forecasting Study. Rand Paper P-2982. Rand Corporation, Santa Monica, California, 1964 [in English].
22. Kolesnov A. Ju. (2000). Biohimicheskie sistemy v ocenke kachestva produktov pitaniya [Biochemical systems in the assessment of the food products quality]. Moscow: Pishhevaja promyshlennost' [in Russian].