

Херсонський національний технічний  
університет



**КАФЕДРА**  
**хімічних технологій, експертизи**  
**та безпеки харчової продукції**

*X Всеукраїнська науково-практична заочна  
конференція молодих учених і студентів*

*«Науково-практичні розробки молодих учених  
в хімічній, харчовій та парфумерно-косметичній  
галузях промисловості»*



*24 листопада 2023 року  
м. Хмельницький*

Науково-практичні розробки молодих учених в хімічній, харчовій та парфумерно-косметичній галузях промисловості: Матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. – Хмельницький, ХНТУ, 2023. – 124 с.

Відповідальний за випуск:

В.о. зав.каф. ХТЕБХП

к.т.н., доц. Салєба Л.В.

### **Організаційний комітет конференції:**

#### **Голова оргкомітету:**

Салєба Людмила Володимирівна – к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції.

#### **Члени оргкомітету:**

Куник О.М. – к.т.н., доцент, доцент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції ХНТУ;

Рацук М.Є. – к.т.н., доцент, доцент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції ХНТУ;

Семешко О.Я. – д.т.н., старший дослідник, професор кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції ХНТУ.

Юрова Т.А. – старший викладач кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції ХНТУ.

Морозова О.М. – асистент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції ХНТУ.

Збірник містить тези X Всеукраїнської науково-практичної заочної конференції молодих учених і студентів «Науково-практичні розробки молодих учених в хімічній, харчовій та парфумерно-косметичній галузях промисловості». Запропоновані матеріали є цікавими для фахівців, що працюють в галузі хімічних технологій, легкої і текстильної промисловості, харчової хімії і біотехнологій, хімічних технологій виробництва харчових добавок, косметичних засобів, експертизи харчових продуктів та стандартизації і сертифікації сировини і продуктів харчування.

Матеріали надруковані мовою оригіналу. Тези публікуються в авторській редакції. Редакція не несе відповідальності за зміст тез.

## ЗМІСТ

С.

### **СЕКЦІЯ 1.**

#### **ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

7

Kuznietsov Serhii, Venher Olena, Ivkina Elisaveta

Chemical treatment of wastewater industrial enterprises

8

Бортник Д.А., Пономарьов М.Є.

Вдосконалення реакції хлорування в синтезі 2-хлоро-6,7-дигідро-5н-піроло[3,4-*b*]піридину – прекурсора модулятора сфінгозин-1-фосфатного рецептора

10

Жирнова С.В., Чаплигіна О.М., Богатирьова А.С.

Розробка рецептури бальзаму для губ на основі екстракту алое вера

14

Коваль М.Г., Фещенко Є.Я.

Використання природних сорбентів для очищення води

16

Мельник А.С., Чигиринець О.Е.

Дослідження кінетики вивільнення інкапсульованих  $\alpha$ -ліпоєвої кислоти та моксифлоксацину гідрохлориду

19

### **СЕКЦІЯ 2.**

#### **СУЧАСНИЙ СТАН ЛЕГКОЇ І ТЕКСТИЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

22

Бойко Г.А., Прокопчук В.В.

Інновації – розвиток легкої промисловості

23

Горохов І.В.

Застосування біомакромолекул для опорядження текстильних матеріалів

25

### **СЕКЦІЯ 3.**

#### **ХАРЧОВА ХІМІЯ І БІОТЕХНОЛОГІЯ**

29

Каплюк Н.А., Алімов Д.С., Щербатюк Т.Г.

Застосування озонних технологій в харчовій промисловості України

30

Лагутіна Ю.О., Коробка І.О., Андрєєва О.А.

Застосування пептидів у виготовленні та доставленні лікарських препаратів

32

<b>СЕКЦІЯ 4.</b>	
<b>ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА</b>	<b>37</b>
<b>ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ТА КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ</b>	
Боброва М.О., Семешко О.Я.	
Дослідження рецептур шампунів проти лупи	38
Вернигорова А.С., Салєба Л.В.	
Особливості функціонального складу косметичних лосьйонів	39
Губарик А.П., Семешко О.Я.	
Дослідження рецептур емульсійних зволожуючих кремів для обличчя	41
Колношенко Є.Є., Рацук М.Є.	
Органолептичне дослідження кремів для обличчя	43
Кравченко Ю.С., Рацук М.Є.	
Удосконалення складу губної помади	45
Нагорний О.М., Гаргаун Р.В., Салєба Л.В.	
Вплив ефірної олії м'яти на органолептичні властивості косметичних емульсій	47
Новікова Н.В., Заверуха О.В.	
Нові напрями виробництва функціональних продуктів на основі м'ясних хлібів	50
Новікова Н.В., Савеленко Г.В.	
Сучасні технології борошняних кондитерських виробів із регульованим нутрієнтним складом	53
Новікова Н.В., Савицький П.В.	
Використання рибної сировини у технології різних типів гідроколоїдів	56
Новікова Н.В., Шумілов В.М.	
Шляхи удосконалення технології маринадів для м'ясних напівфабрикатів	58
Пелих Н.Л., Новікова Н.В.	
Роль харчових волокон у технології виробництва м'ясних продуктів	62
Резвих Н.І., Гладун В.В.	
Класифікація та характеристика споживчих властивостей кисломолочних продуктів	64
Чобіт М.Р., Панченко Ю.В., Васильєв В.П., Гевкалюк В.О., Мірошниченко А.В., Борис І.В.	
Функціоналізація тригліцеридів	66
Юрова Т.А., Куник О.М., Косовський В.В.	
Фактори впливу на якість ефірних олій	68
Юрова Т.А., Куник О.М., Пожернюк Д.І.	
Обґрунтування технології виробництва ізоамілацетату (грушевої есенції)	70
Якименко Д.П., Щербатюк Т.Г.	
Застосування озонних технологій в косметичній індустрії України	72

## **СЕКЦІЯ 5.**

### **ЕКСПЕРТИЗА ТА БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

	76
Berketa K., Dzyadevych S., Jaffrezic-Renault N., Soldatkin O. Novel method of involving catalase as an auxiliary enzyme for analytical characteristics' enhancement in oxidase-based biosensors	77
Велнечук В.О., Дзюндзя О.В. Дослідження якості та безпеки соняшникової олії	79
Доротюк С.А., Салєба Л.В. Фізико-хімічна експертиза меду в умовах НЦЛД "Еталон"	83
Казмірчук О.В., Рацук М.Є. Фальсифікація твердих сирів	85
Куник О.М., Морозова О.М., Руденко О.В. Дослідження органолептичних показників галет з додаванням насіння гарбуза	88
Мартиросян І.А, Пахолук О.В. Оцінка якості м'ясних консервів за органолептичними показниками	90
Моргун В.І., Безпальченко В.М., Семенченко О.О. Безпека споживання консервів червоної ікри	93
Павлюк С. К., Філінська Т. Г., Суха І.В., Філінська А.О. Безпечність використання ПЕТ тари з вторинної сировини для пакування молочної продукції	96
Чихун О.В., Рацук М.Є. Приготування бездріжджового хліба з різних видів борошна	98
Юрова Т.А., Куник О.М., Поплевічев А.О. Формуванні якості житнього хліба	100

## **СЕКЦІЯ 6.**

### **СТАНДАРТИЗАЦІЯ, СЕРТИФІКАЦІЯ СИРОВИНИ І ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

	103
Чубукова А.В., Семенченко О.О., Безпальченко В.М. Вдосконалення державного регулювання продовольчої безпеки та розвитку тваринництва	104

## **СЕКЦІЯ 7.**

### **ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ, ПРІОРИТЕТИ ТА ІННОВАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

	107
Велнечук О.О., Дзюндзя О.В. Дослідження асортименту халви в Україні та перспективи його розвитку	108
Пахолук О.В., Хойна Д.М. Перспективи вторинного використання відходів харчової промисловості	111

Філінська Т.Г., Фурсова Л.Ю., Філінська А.О.	
Використання вторинних продуктів переробки грейпфрутів у виробництві майонезних соусів	112
Список учасників конференції	116
Відомості про авторів	117
Алфавітний покажчик	122

# **Секція 1.**

## **Хімічні технології**

## CHEMICAL TREATMENT OF WASTEWATER INDUSTRIAL ENTERPRISES

Wastewater from industrial enterprises is a complex physical and chemical multi-component system containing insoluble impurities, suspensions, molecular dissolved substances of mineral and organic origin. They have a specific color, an active reaction pH 6 - 12.5. The concentration of synthetic surfactants and individual drugs is in the range of 10-140 mg/dm<sup>3</sup>.

The purpose of this work is to develop a method and apparatus for treating wastewater with waste gases from thermal power plants. This method does not require the use of sulfuric acid to neutralize alkaline wastewater.

A significant predominance of alkaline reagents over acidic and neutral ones (75-80%), as well as the practice of discharging unused alkalis into the sewer system leads to an increase in the alkalinity of wastewater with an increase in the activity of the pH reaction to 11-12.5.

The high alkalinity of wastewater creates certain difficulties in treating this water in the system of city-wide treatment facilities, where the main method is biological treatment. The pH value of wastewater significantly affects the life activity of microorganisms in activated sludge in aeration tanks. Research has shown that using non-adapted (activated) sludge from aeration tanks, it is possible to successfully purify wastewater within the active reaction range of pH 6.5 - 9.2 at a temperature of 20°C. An increase in wastewater alkalinity above pH 9.2 caused a progressive decrease in oxygen consumption and the death of microorganisms.

Chemical and physical-chemical methods of wastewater treatment are the most common today.

Chemical methods use coagulants and auxiliary substances - flocculants and adsorbents. Coagulants transform colloidal contaminants into an aggregate-unstable state and create conditions under which suspended particles stick together and separate the solid phase from the liquid. Adsorbents remove dissolved impurities, flocculants promote the formation of large, durable flakes from contaminant particles, hydrolysis products of coagulants and adsorbents. Flocculants are water-soluble natural or synthetic high-molecular substances. They accelerate the processes of formation of colloidal structures and increase their strength.

Chemical wastewater treatment usually consists of the following operations: pH control, coagulation and sedimentation to separate reaction products. Before chemical treatment, wastewater is, if necessary, averaged and settled. Reagents and their doses must ensure an active reaction of the environment favorable for the release of coagulated suspension and colloids into sediment. The type of coagulants and their doses, the sequence of introduction into the treated water, the amount of sediment, its properties and the method of dewatering are determined experimentally during the design process and are specified during the commissioning of structures.



Physic-chemical methods of wastewater treatment are very diverse. The most widely used methods in purification practice are adsorption and flotation. Wastewater treatment by adsorption is based on the extraction of dissolved organic substances from water by the surface of solid bodies - adsorbents. A characteristic property of adsorbents, usually activated carbons, is their porous structure with a large specific surface area.

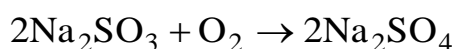
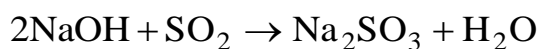
Adsorption methods are most effective when treating diluted or incompletely treated wastewater, when the extraction of specific contaminants by other methods is impractical or impossible. Adsorption is widely used to treat wastewater containing large amounts of aromatic compounds. Adsorption occurs most actively if there are double bonds in the structure of the molecules of the dissolved substance, therefore aromatic compounds are adsorbed from solutions with much greater energy than aliphatic ones, and displace them from the surface of the adsorbent into the solution.

The proposed method of neutralizing alkaline wastewater with the flue gases of a steam boiler is carried out in scrubbers. As a result of the absorption of sulfur dioxide and carbon contained in flue gases, acid is formed. It is needed to neutralize alkali. Discoloration of wastewater by ash formed during the combustion of coal in a steam boiler occurs as a result of the adsorption of colored organic compounds found in wastewater by carbon. Fly ash, due to its relatively large surface area and high carbon content (over 40%), is a fairly good adsorbent, although less effective than activated carbon, which is used to remove organic compounds from wastewater in industrial adsorption plants.

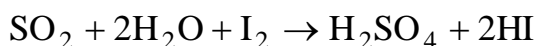
The requirements for wastewater are as follows: wastewater must be odorless, tasteless and colorless, have a pH in the range of 6.8 - 8.5, contain dissolved oxygen 4-6 mg/dm<sup>3</sup>, surfactant 0.1 mg/dm<sup>3</sup>, have a BOD 5 -2.0 mg/dm<sup>3</sup>, etc.

To study the process of neutralization of wastewater by exhaust gases from thermal power plants, studies were carried out on a laboratory installation. The studies were carried out on the basis of natural wastewater from the Kherson Chemical and Biological Plant and an air mixture containing sulfur dioxide. The task of the laboratory research included studying the influence of various physicochemical factors on the process of neutralization of wastewater and purification of gases from SO<sub>2</sub>, identifying the optimal parameters of the neutralization process, and obtaining a mathematical model of the process.

Research on a laboratory installation was carried out using the method of mathematical experimental planning. The choice of such an experimental technique allows one to significantly reduce the time and material costs for carrying out research work. When the gas-air mixture passes through a layer of wastewater, the latter is neutralized with sulfur dioxide. The neutralization process can be expressed by the following equations:



Total alkalinity was determined by direct testing of an effluent sample (100 ml) with a mixed indicator. This method makes it possible to determine the active pH reaction over a wide range with high accuracy in colored and turbid waters. Determination of the concentration of sulfur dioxide in the gas mixture before and after the neutralization process was carried out using the iodometric method according to the reaction:



The research results showed that the proposed neutralization method fully satisfies the requirements for the quality of discharged wastewater. In addition, a large economic effect is achieved due to the saving of sulfuric acid required to neutralize wastewater using existing methods.

УДК 542.06 + 542.9 + 547.83

БОРТНИК Д.А., ПОНОМАРЬОВ М.Є.  
Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»

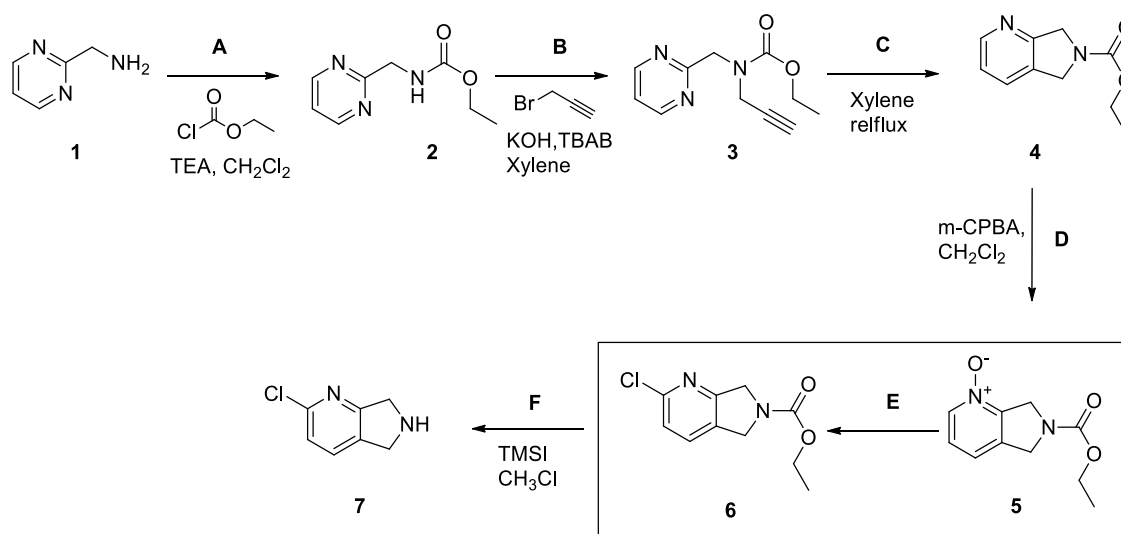
## **ВДОСКОНАЛЕННЯ РЕАКЦІЇ ХЛОРУВАННЯ В СИНТЕЗІ 2-ХЛОРО-6,7-ДИГІДРО-5Н-ПІРОЛО[3,4-*b*]ПІРИДИНУ - ПРЕКУРСОРА МОДУЛЯТОРА СФІНГОЗИН-1-ФОСФАТНОГО РЕЦЕПТОРА**

Модулятори сфінгозин-1-фосфатного рецептора є імуномодуляторами, які використовуються, зокрема, для ефективного лікування розсіяного склерозу[1].

2-Хлоро-6,7-дигідро-5Н-піроло[3,4-*b*]піридин є напівпродуктом синтезу модулятора сфінгозин-1-фосфатного рецептора класу С1Ф. Він належить до класу нітрогеновмісних гетероциклів – піридинів, що заміщені в 2-положенні. Такі сполуки є поширеними в природних продуктах, активних фармацевтичних інгредієнтах, агрохімікатах, барвниках та органічних електронних матеріалах.

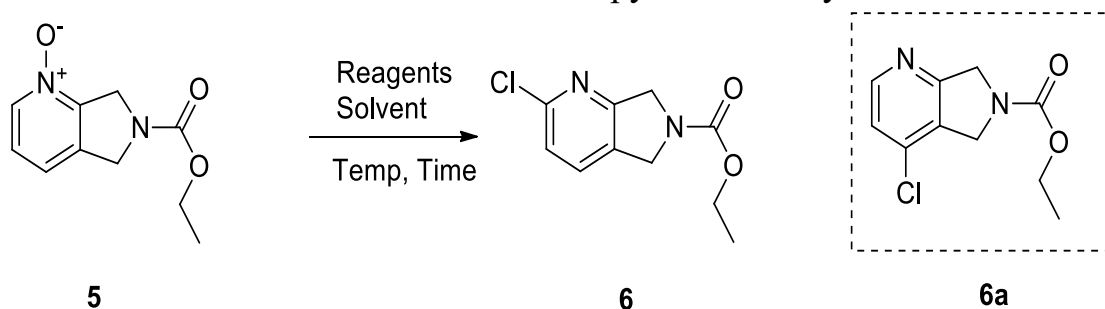
Існуючі синтези 2-хлор-6,7-дигідро-5Н-піроло[3,4-*b*]піридину **7** дають недостатні для впровадження технології виходи та ведуть до утворення значної кількості побічних продуктів [2].

Схема 1. Синтез 2-хлоро-6,7-дигідро-5Н-піроло[3,4-*b*]піридину



Внаслідок хлорування за описаними методиками (реакція **5** → **6**) цільовий ізомер **6** не є основним, його вихід не перевищує 14% [2-3]. Тому завданням даної роботи є модифікація реакції хлорування N-оксиду **5** (Схема 2) для подальшого використання у широкомасштабному синтезі.

Схема 2. Реакція хлорування сполуки **5**



Хлорування похідних піролопіридинів є доволі складними процесами, висліди яких залежать від багатьох умов реакції: природи реагентів, мольних відношень реагентів, природи розчинників, температури, ступеню конверсії. Що залежить від тривалості реакції. Нами було проведено багатофакторний пошук оптимальних умов реакції хлорування похідного 6,7-дигідро-5Н-піроло[3,4-*b*]піридину з метою отримання максимально можливого виходу цільової сполуки - 2-хлоро-6,7-дигідро-5Н-піроло[3,4-*b*]піридинового похідного **6** за умови максимальної селективності – вихід побічного продукту **6a** мусив бути мінімальним.

Таблиця 1. Умови реакцій хлорування сполуки **5** та виходи продуктів **6** і **6а**

№	Реагенти	Розчинник	Температура, °С	Час реакції	Вихід	
					6	6а
1	C <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (1 екв)	DMF	25	18 год	11%	9,3 %
2	C <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (2 екв) TEA (2 екв)	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	25	18 год	Продукту немає	
3	POCl <sub>3</sub> (1.2 екв) DMF (0,5 екв)	CHCl <sub>3</sub>	25	18 год	3%	3%
4	POCl <sub>3</sub> (1.2 екв) DMF (0,5 екв)	CHCl <sub>3</sub>	70	18 год	13,2%	10,8 %
5	POCl <sub>3</sub> (2 екв)	DMF	25	36 год	68%	-
6	POCl <sub>3</sub> (2 екв)	DMF	100	18 год	55%	3,9 %
7	POCl <sub>3</sub> (1.3 екв) TEA (2 екв)	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	25	18 год	Продукту немає	
8	POCl <sub>3</sub> (1.3 екв) TEA (2 екв)	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	48	18 год	Продукту немає	
9	Cl <sub>3</sub> CN (2 екв) PPh <sub>3</sub> (2 екв)	Толуол	115	18 год	-	14%
10	-	SOCl <sub>2</sub>	80	18 год	6,6%	4,4 %
11	TBACl (1 екв)	POCl <sub>3</sub>	70	18 год	0%	17%
12	TsCl (1,3 екв) DIPEA (1.5 екв)	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	25	18 год	Продукту немає	
13	-	POCl <sub>3</sub>	70	18 год	22%	68%
14	POCl <sub>3</sub> (2.6 екв) DMF (13 екв)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	73	18 год	35%	7%
15	Et <sub>3</sub> BnNCl (0.05 екв) TEA (2.5 екв) NaCl (1 екв) Triphosgene (1 екв)	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	25	18 год	Продукту немає	

Піридинова ароматична система є дезактивованою гетероатомом Нітрогену, який фактично є сильним замісником 2 роду з випазним електроноакцепторним характером, тому хлорування проводять, попередньо перетворивши піридинове похідне 4 у відповідний N-оксид піридину 5, адже N-оксидна група є, на відміну від гетероатома Нітрогену, сильним замісником 1 роду, сильно полегшує і пришвидшує хлорування, направляючи його у 2 та 4 положення, з яких 2 положення є цільовим. Хлорування молекулярним хлором у присутності електрофільних каталізаторів призводить до побічних реакцій хлорування та окиснення дигідропірольного кільця, тому реакцію проводили не молекулярним хлором у присутності електрофільних каталізаторів, використовували апротонні, переважно інертні середовища (дихлороетан, метиленхлорид, хлороформ, диметилформамід, толуол, оксотрихлорид

Фосфору). Для зв'язування утворюваного хлороводню в ряді випадків використовували основи Льюїса, наприклад триетиламін ТЕА чи діізопропілетиламін DIPEA. Розчинник диметилформамід (DMF) і сам здатен бути протоноакцептором. Введення таких сильнодонорних компонентів, як триетиламін ТЕА чи діізопропілетиламін DIPEA зазвичай дезактивувало реакційну систему (див. Таблицю 1, досліди 2, 7, 8, 12, 15). В той же час використання у якості середовища помірнодонорного диметилформаміду активувало реакційну систему, хоча ефективність його дії сильно залежала від умов. Найкраще працювала реакційна пара оксотрихлорид Фосфору – диметилформамід, але введення в реакційну систему інертних розчинників з украй низькою нуклеофільністю і порівняно низькою полярністю і електрофільністю (СН–кислоти – метиленхлорид, хлороформ, дихлороетан) знижувало активність реагента - оксотрихлориду Фосфору. Найбільша реакційна здатність, природно, проявлялась при дії чистого оксотрихлориду Фосфору, сумарний вихід хлоропохідних досягав рекордних 88%, проте ізомерний склад продуктів був вкрай несприятливим – цільового 2-хлоропохідного **6** утворювалось всього 22%.

Найкращий вихід цільової сполуки - 2-хлоро-6,7-дигідро-5Н-піроло[3,4-*b*]піридинового похідного **6** отримано за умови кінетичного контролю реакції (низька температура 25 °С, помірний ступінь конверсії) при дії реакційної пари DMF - POCl<sub>3</sub> (Табл.1, дослід 5). При цьому взагалі не утворюється побічний продукт – 4-хлоропохідне **6a**, селективність хлорування в орто-положення становить 100%.

**Висновки:** Проведене експериментальне дослідження впливу різних факторів на вихід і селективність хлорування похідного 6,7-дигідро-5Н-піроло[3,4-*b*]піридину показало, що отримання чистого цільового продукту можливе, вихід в реакції піднято з 14 до 68%, найкращі результати досягнуто в методиці, де хлоруючим реагентом виступає оксотрихлорид Фосфору POCl<sub>3</sub>, в якості розчинника – диметилформамід DMF, а синтез проводиться в умовах кінетичного контролю реакції за помірної температури 25 °С і помірного ступеню конверсії. Подальші дослідження будуть спрямовані на оптимізацію температурного режиму, тривалості синтезу та кількості POCl<sub>3</sub> в реакції.

#### Література:

1. Dyckman A.J. Modulators of Sphingosine-1-phosphate Pathway Biology: Recent Advances of Sphingosine-1-phosphate Receptor 1 (S1P 1 ) Agonists and Future Perspectives. *Journal of Medicinal Chemistry*. 2017. Vol. 60, No 13. P. 5267–5289.
2. Wager T.T., Galatsis P., Chandrasekaran R.Y., Butler T.W., Li J., Zhang L., Schildknecht K. Identification and Profiling of a Selective and Brain Penetrant Radioligand for in Vivo Target Occupancy Measurement of Casein Kinase 1 (CK1) Inhibitors. *ACS Chemical Neuroscience*. 2017. Vol. 8, No 9. P. 1995–2004.

3. Malykhin R.S., Sukhorukov A.Y. Nucleophilic Halogenation of Heterocyclic N-Oxides: Recent Progress and a Practical Guide. *Advanced Synthesis & Catalysis*. 2021. Vol. 363, No 13. P. 3170–3188.

ЖИРНОВА С.В., ЧАПЛИГІНА О.М., БОГАТИРЬОВА А.С.  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

## РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ БАЛЬЗАМУ ДЛЯ ГУБ НА ОСНОВІ ЕКСТРАКТУ АЛОЕ ВЕРА

Щодня губи людини піддаються несприятливому впливу вітру, низьких температур або палючого сонця. Усе це призводить до того, що шкіра на губах і навколо них починає сохнути, лущитися і тріскатися. У такому стані шкіра не здатна чинити опір інфекціям, і окрім негарного естетичного ефекту створюється ще й небезпека для здоров'я. Шкіра губ тонша й ніжніша, у порівнянні зі шкірою на інших ділянках обличчя. Тому до догляду за нею потрібно ставитись не менш відповідально. Різноманітні бальзами та гігієнічні помади для губ чудово допоможуть у цьому.

Метою роботи була розробка натурального бальзаму для губ, який ідеально зволожуватиме та захищатиме губи, водночас надаватиме легкого блиску, а також володітиме загоювальними діями.

Бальзам для губ – косметичний виріб на жиро-восковій основі з умістом пом'якшувальних та протизапальних речовин для доглядання за губами та покращання їх природного кольору. Основне призначення бальзамів – нанесення на губи тонкого шару косметичного продукту для пом'якшення і захисту шкіри губ від шкідливого впливу навколишнього середовища.

При виготовленні косметичного засобу для догляду за губами обрано форму бальзаму у вигляді олівця. Якісний олівець для губ повинен володіти дещо суперечливими якостями: легко і рівномірно розподілятися по шкірі, мати досить високу точку плавлення, зберігати свою форму під час тривалого зберігання.

Структура бальзаму для губ визначалась підбором структуроутворювальних компонентів, емоментів та активних речовин (вітаміни, екстракти рослин, біологічно-активні інгредієнти). За основу обрано базову рецептуру бальзаму для губ: 30-40% воску; 60-70% базових олій.

Дослідивши склад лікарських і косметичних олівців, за структуроутворювальні компоненти взяли воски бджолиний і карнаубський у рівному співвідношенні. Віск бджолиний надає твердості бальзаму для губ, але не жорсткості. Збільшує міцність мазка, еластичність, м'якість, сприяє утворенню на поверхні губ плівки, що запобігає зневодненню. Бджолиний віск запобігає потраплянню вірусних і грибкових інфекцій. Віск карнаубський використовували для підвищення твердості та температури плавлення. Віск надає сильного блиску та певної температури плавлення олівцю.

В якості емоментів обрали суміш олій: жожоба і авокадо. Олія авокадо благотворно впливає на губи, пом'якшує епідерміс і постачає клітини цінними поживними речовинами. Олія жожоба – це унікальна олія, хімічний склад її вигідно відрізняється від інших представників рослинного світу. Вона не є олією, як таким, а являє собою рідкий віск. Олія жожоба багата на амінокислоти – протеїни, має протизапальні властивості, що дає змогу боротися з почервонінням і запаленням шкіри [1].

Важливу роль у захисті та відновленні губ відіграють біологічно активні компоненти – екстракти рослин, вітаміни, тощо. Серед рослин і витягів із них, що мають виражену регенерувальну та імуностимулювальну дію, найбільший інтерес, за останній час, приділяють алое вера. До складу желеподібної м'якоті цієї рослини входить понад 160 корисних речовин, серед яких виділяють унікальний полісахарид ацеманан. Це чудовий природний імуностимулятор, основна дія якого проявляється в захисті клітинних мембран від негативного впливу хвороботворних бактерій і вірусів. Крім цього, полісахаридна плівка розподіляється по поверхні шкіри, забезпечуючи зволоження, харчування і додатковий захист від ультрафіолетового випромінювання. Крім унікальних полісахаридів екстракт алое вера містить комплекс життєвоважливих вітамінів: А, С, Е і вітаміни групи В. Також в екстракті містяться найцінніші амінокислоти і жирні кислоти, унікальні ензими, що володіють болезаспокійливими і протизапальними властивостями [2].

Додатково додали вітаміни А і Е. Вітамін А прискорює процес відновлення клітин шкіри. Завдяки цьому швидше гояться дрібні тріщини. Вітамін А надає пом'якшувальну дію. Вітамін Е – природний консервант, є найсильнішим антиоксидантом, сприяє регенерації та оновленню клітин, усуває сухість і робить губи м'якими. Також токоферол захищає не тільки від старіння шкіри, а й від наслідків сонячного випромінювання[2].

Таким чином, отримали ніжно-танучий бальзам для губ, збагачений рослинними оліями з легким ароматом меду, що захищає, зволожує та живить губи, надаючи їм легкого блиску. Завдяки присутності в рецептурі екстракту алое вера, він має виражену протизапальну властивість і прекрасно загоює, заспокоює і регенерує шкіру, водночас знімає сухість, забезпечує шкіру вітамінами, підходить для будь-якого віку. Такий склад забезпечує догляд за шкірою губ і оздоровлює її, загоює ранки та тріщинки.

#### Література:

1. Сучасні інгредієнти для косметичних засобів / Будішевська О. Г., Воронов С. А. – Л.: Львівська політехніка, 2022. – 256 с.
2. Технологія та застосування лікувально-косметичних засобів. / Олена Федорова, Романа Петріна, Наталія Заярнюк. – Л.: Львівська політехніка, 2019. – 244 с.

## ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

Якість води є одним з найважливіших факторів, що впливає на здоров'я людини. Вода є невід'ємною частиною харчування всіх живих організмів, вона необхідна для травлення, підтримки тонуусу шкіри, кровообігу, контролю температури тіла і дихання.

Як показує практика водопідготовки [1], застосування сорбентів є ефективним методом після механічного очищення, коли очищена вода вже не містить дисперсних домішок: тим самим реалізується послідовність процесів «коагуляція-седиментація-фільтрація-сорбція».

Основним елементом для сорбції є матеріал-сорбент, який має досить розвинену поверхню і, як наслідок, здатний поглинати забруднення з води. Серед природних сорбентів, які застосовуються для очищення як питних, так і стічних вод, можна виділити активоване вугілля, бентонітові глини, цеоліти та ін.

Активоване вугілля є найбільш зручним для сорбційної обробки води, так як воно широко доступне (виготовляється з деревини), легко кришиться (деагломерується) на дуже дрібні пористі частинки з великою площею поверхні. Активоване вугілля нетоксичне і нешкідливе для здоров'я людини, з метою підвищення активності, може піддаватися фізико-хімічній модифікації (Рис. 1) [2].



Рисунок 1. Активоване вугілля з різним ступенем дисперсності

Вугілля використовується для очищення води від пестицидів, нафтопродуктів, миючих засобів, вільного хлору та інших хімікатів, для усунення зайвих або незвичайних запахів, неприємних смаків. До недоліків використання цього адсорбенту можна віднести високу вартість; вибухонебезпечність у сухому стані; не здатність до регенерації [3].

Бентонітові глини є високодисперсними сполуками, що складаються переважно з монтморилоніту. Їх особлива пориста структура, наявність великої питомої поверхні, здатність до набухання, тиксотропний і йонний обмін, адсорбційні властивості свідчать про можливість їх використання в процесі

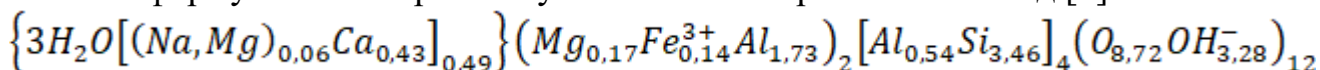


очищення питних і стічних вод. У Черкаській області знаходиться одне з основних родовищ бентонітових глин України – Дашуківське родовище. Завдяки своїм властивостям ці глини можна використовувати для очищення вина, пива, олії, води. Фізико-хімічними дослідженнями встановлено, що глини Дашуківського родовища світло-коричневі, без запаху сірководню, мають вологість 57%, напругу зсуву 821,59 Па. За хімічним складом водна витяжка бентонітів відноситься до сульфатно-гідрокарбонатного магнієво-кальцієвого-натрієвого типу або складного катіонного складу з мінералізацією 0,26 г/дм<sup>3</sup>. Зразки глини відзначаються високими значеннями питомої теплоємності (2,75 кДж/(кг·К)), об'ємної теплоємності (3,60 кДж/(кг·К)) та високою поглинальною здатністю, що визначається значенням коефіцієнту адсорбції (0,98) [4] (Рис. 2).



Рисунок 2. Дашуківський бентоніт. Фракція 1-5 мм.

Хімічна формула монтморилоніту бентонітової проби має вигляд [4]:



У лабораторних умовах проводилися практичні дослідження щодо можливості адсорбційного очищення природним бентонітом води, забрудненої текстильними барвниками. Перед використанням глин, було проведено ряд підготовчих робіт: просіювання, промивання, сушіння, термічна активація. Термічна обробка глини проводилась в муфельній печі типу СНОЛ – 1,6.2,5.1/9 – И4 шляхом прожарювання при температурі 450°C протягом 4,5 год. Прожарений бентоніт охолоджували без доступу повітря в ексікаторі.

Адсорбційному очищенню підлягали створені модельні розчини текстильних барвників Дисперсного багряного 2Ж та Прямого коричневого 2КХ з концентрацією 10 мг/дм<sup>3</sup>. До розчинів додавали термічно активованій бентоніт у співвідношенні 1:5 (кількість бентонітової глини до кількості розчину барвника). Сорбцію здійснювали за допомогою лопатевої мішалки. За умови постійно діючої мішалки за фіксованої швидкості обертання лопатей (300 об/хв), при постійній температурі, відбиралися проби розчину барвника через певні проміжки часу (кожні 10 хв) протягом 1 години і аналізувалися на вміст у розчинах даного барвника. Так як колір барвників є наслідком їх

взаємодії із світлом, то кількісну оцінку кольору речовини здійснювали за допомогою спектрофотометру UV-5800PC методом фотоколориметрії. Результати адсорбційного очищення модельних розчинів барвників бентонітом зображено на рисунках 3 і 4 у вигляді кінетичних кривих залежності оптичної густини розчину барвника від часу дії адсорбенту бентоніту.

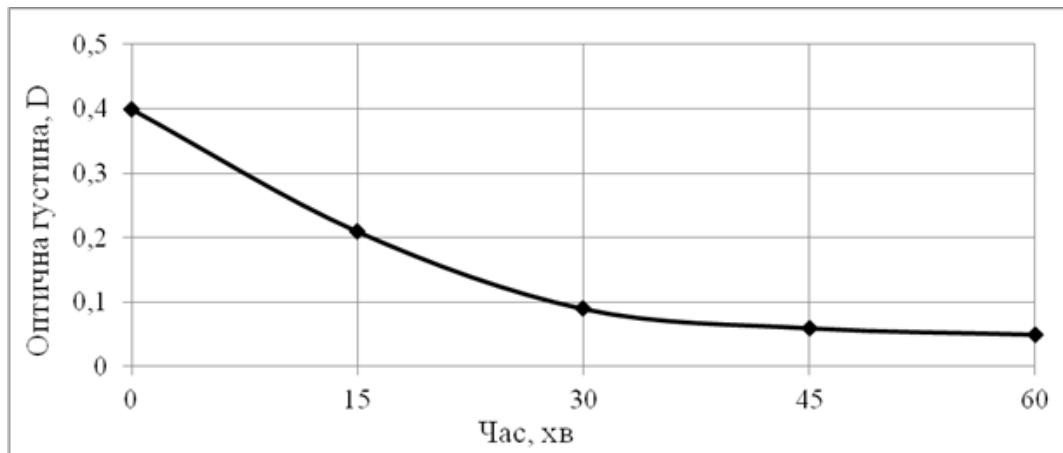


Рисунок 3. Кінетична крива залежності оптичної густини розчину барвника Дисперсного багряного 2Ж від часу дії адсорбції бентоніту

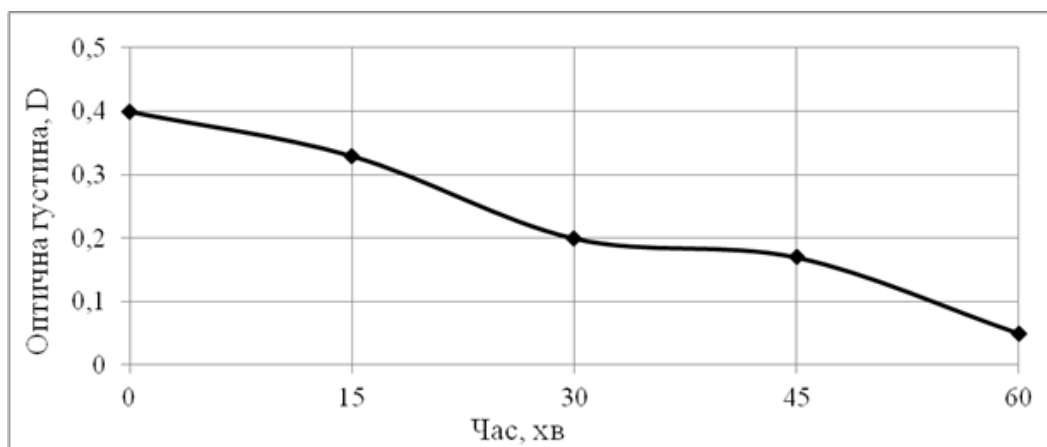


Рисунок 4. Кінетична крива залежності оптичної густини розчину барвника Прямого коричневого 2КХ від часу дії адсорбції бентоніту

Розрахунок кількості поглинутого барвника з розчину здійснювався відповідно до основного закону світлопоглинання Бугера-Ламберта-Бера. Результати одержаних результатів та математичних розрахунків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Результати розрахунку кількості поглинутих барвників термічно активованою бентонітовою глиною

Барвник	Молярна концентрація барвника у вихідному розчині, г/моль·л	Концентрація барвника в розчині після очищення, г/моль·л	Кількість поглинутого барвника, г	Ступінь поглинання барвника бентонітовою глиною, %
Дисперсний багряний 2Ж	$3,18 \cdot 10^{-5}$	$4,1 \cdot 10^{-6}$	0,0087	87
Прямий коричневий 2КХ	$1,64 \cdot 10^{-5}$	$1,96 \cdot 10^{-6}$	0,0088	88

Аналізуючи одержані результати можна зробити висновок, що для збільшення ступеня поглинання барвника та повного адсорбційного очищення води від текстильних барвників, потрібно здійснювати модифікацію бентонітових глин, що потребує подальших досліджень.

#### Література:

1. Фізико-хімічні методи очищення води. Керування водними ресурсами / за ред. Астреліна І.М., Ратнавіри Х. — К.: Water Harmony Project, 2015. — 457с.
2. Тарасевич Ю.И. Природные сорбенты в процессах очистки воды от дисперсных примесей / Ю.И. Тарасевич – К.: Либідь, 1981. - 208с.
3. Мала гірнича енциклопедія: у 3 т. Т. 3: С — Я. / за ред. В.С. Білецького —Д.: Східний видавничий дім, 2013. - 644 с.
4. Овчаренко Ф.Д. Черкасское месторождение бентонитовых и палыгорскитовых глин / Ф.Д Овчаренко, Н.Г. Кириченко., А.Б. Островская . – К.: Наукова думка, 1966. - 126с.

УДК 549.6:615.012/.014

МЕЛЬНИК А.С., ЧИГИРИНЕЦЬ О.Е.

Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»

## ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ВИВІЛЬНЕННЯ ІНКАПСУЛЬОВАНИХ $\alpha$ -ЛІПОЄВОЇ КИСЛОТИ ТА МОКСИФЛОКСАЦИНУ ГІДРОХЛОРИДУ

Галуазитові нанотрубки (HNTs) - це відомі глинисті нанотрубки, хімічна формула яких  $Al_2Si_2O_5(OH)_4 \cdot nH_2O$ . Термін "галуазит" було введено М. Бертє в 1826 році та походить від імені Омаліуса д'Галлоа, який виявив цей мінерал в Бельгії. Галуазитові нанотрубки відносяться до групи каоліну і є

діоктаедричними глинистими мінералами 1:1, які зустрічаються у ґрунті. Галуазитові нанотрубки утворюються внаслідок вивітрювання різних типів порід і переважно знаходяться у тропічних та субтропічних регіонах або в вивітрених породах. Вони можуть мати різний ступінь чистоти, розміри і гідратацію, залежно від походження. Галуазитові нанотрубки мають порожнисту трубчасту структуру, складену з подвійних шарів алюмінію та кремнезему різного розміру, і можуть мати протилежний заряд [1]. Ця важлива властивість галуазиту використовується для завантаження різних речовин у ці порожнини.

Галуазит може використовуватися у своїй природній формі або зазнає модифікації для підвищення ефективності завантаження лікарських препаратів. Наприклад, були проведені дослідження щодо завантаження різних лікарських речовин в галуазит, таких як тетрациклін, нікотинамідаденіндинуклеотид [2], фуросемід, ніфедипін, дексаметазон [3], 5-аміносаліцилова кислота [4] та різні антисептики [5]. Також було вивчено модифікацію поверхні галуазиту для завантаження ібупрофену [6], аспірину [18], натрію диклофенаку [7] та куркуміну [8]. Ці дослідження показали можливість використання галуазиту як компонента для створення лікарських пігулок з контрольованим вивільненням лікарських речовин.

У нашому дослідженні були розроблені композиційні таблетки, що склалися з 50% мікрокристалічної целюлози, 45% галуазиту з АФІ та 5% допоміжних компонентів. Галуазитові нанотрубки були заповнені лікарськими препаратами -  $\alpha$ -ліпоевою кислотою та моксифлоксацином гідрохлориду. Таблетки, що містили галуазит із завантаженими лікарськими речовинами, дозволяли контрольовано вивільняти препарати протягом 24 годин. Крім того, завантаження лікарських речовин у галуазитові нанотрубки забезпечувало їх захист від світла та значно підвищувало фотостабільність компонентів. Це підтверджує потенціал галуазиту як відмінної фармацевтичної допоміжної речовини, яка є економічно вигідною, натуральною і легкодоступною.

Висновок. Досліджуваний біосумісний матеріал - галуазит, може бути використаний як багатофункціональна допоміжна речовина для виготовлення таблеток. Поєднуючи його з традиційними допоміжними речовинами для таблеток, такими як целюлоза та колоїдний кремнезем, можна легко отримувати таблетки з необхідними механічними властивостями. Таблетки, створені з використанням галуазиту, які містили  $\alpha$ -ліпоеву кислоту та моксифлоксацин гідрохлорид - вивільнялися практично за кінетикою нульового порядку протягом 24 годин. Завдяки упакуванню цих компонентів у нанотрубки галуазиту, фотостабільність значно підвищилась, перевищуючи 95%. Таким чином, галуазит продемонстрував свою багатофункціональність як допоміжна речовина, що може бути використана для виготовлення таблеток, забезпечуючи одночасно контрольоване вивільнення  $\alpha$ -ліпоевої кислоти та моксифлоксацину гідрохлориду і покращену фотостабільність.

### Літэратура:

1. C. Bretti, S. Cataldo, A. Gianguzza, G. Lando, G. Lazzara, A. Pettignano and S. Sammartano, *J. Phys. Chem. C*, 2016, 120, 7849–7859.
2. Fakhrullina, G.I., Akhatova, F.S., Lvov, Y.M., Fakhrullin, R.F. Toxicity of halloysite clay nanotubes in vivo: a *Caenorhabditis elegans* study // *Environ. Sci. Nano* 2, 2018. - 54-59.
3. Price, R., Gaber, B., Lvov, Y.M. In-vitro release characteristics of tetracycline, khellin and nicotinamide adenine dinucleotide from halloysite a cylindrical mineral for delivery of biologically active agents // *J. Microencapsul.* 18, 2001. - 713-723.
4. Veerabadran, N., Price, R., Lvov, Y.M. Clay nanotubules for drug encapsulation and sustained release // *Nano* 2, 2007. - 215-222.
5. Aguzzi, C., Viseras, C., Cerezo, P., Salcedo, I., Sánchez-Espejo, R., Valenzuela, C. Release kinetics of 5-aminosalicylic acid from halloysite. *Colloids Surf // B: Biointerfaces* 105, 2013. - 75-80.
6. Wei, W., Minullina, R., Abdullayev, E., Fakhrullin, R., Mills, D., Lvov, Y.M. Enhanced efficiency of antiseptics with sustained release from clay nanotubes // *RSC Adv.* 4, 2014. - 488-494.
7. Tan, D., Yuan, P., Annabi-Bergaya, F., Yu, H., Liu, D., Liu, H., He, H. Natural halloysite nanotubes as mesoporous carriers for the loading of ibuprofen // *Microporous Mesoporous Mater.* 179, 2013. - 89-98.
8. Lun, H., Ouyang, J., Yang, H. Natural halloysite nanotubes modified as an aspirin carrier // *RSC* 4, 2014. - 44197-44202.

**Секція 2.**  
**Сучасний стан**  
**легкої**  
**і текстильної**  
**промисловості**

## ІННОВАЦІЇ – РОЗВИТОК ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сучасна легка промисловість була і залишається важливою складовою галузі економіки, що сприяє виробництву різноманітних товарів, таких як одяг, взуття, текстильні вироби та інші товари споживання. Умови розвитку підприємств легкої промисловості значно впливають на конкурентоспроможність цієї галузі. Однією з ключових умов успіху є впровадження інноваційних технологій.

Інновації у сфері легкої промисловості відіграють ключову роль у забезпеченні стійкого розвитку цієї галузі. Швидкі технологічні зміни та зростаюча конкуренція у цьому секторі ставлять під загрозу традиційні методи виробництва, вимагаючи постійного пошуку інноваційних рішень [1]. Введення новітніх технологій, процесів, матеріалів може значно покращити ефективність виробництва, знизити витрати та сприяти підвищенню якості продукції.

Однією з ключових інновацій у легкій промисловості є впровадження автоматизованих систем виробництва. Автоматизація дозволяє зменшити витрати на робочу силу, підвищити продуктивність та забезпечити більш точний та швидкий процес виробництва. Впровадження роботизованих систем забезпечує виробництво продукції з вищою точністю та консистентністю, що сприяє зростанню якості та задоволеності споживачів. Більш того, це дозволяє виробникам зосередитись на складних завданнях, які вимагають людського фахового втручання.

Крім автоматизації, впровадження Інтернету речей (IoT) також має великий потенціал у сфері легкої промисловості. IoT дозволяє збирати величезні обсяги даних про виробничі процеси, що в свою чергу дає змогу аналізувати їх для виявлення можливостей для оптимізації та покращення продуктивності. Наприклад, за допомогою сенсорів можна контролювати ефективність машин, що дозволяє оперативно реагувати на будь-які проблеми виробництва та забезпечувати безперебійну роботу обладнання.

Додатково, використання штучного інтелекту (AI) у легкій промисловості може значно підвищити ефективність управління виробництвом. Системи машинного навчання можуть прогнозувати попит на продукцію, оптимізувати ланцюжок постачання та підвищувати точність прогнозування тенденцій ринку. Також, AI може бути використаний для автоматизації процесів контролю якості, що дозволить уникнути браку та забезпечити високу якість кінцевої продукції [2].

На сьогодні всі інноваційні процеси в легкій промисловості зосереджені на виготовленні тканин, матеріалів, одягу, взуття, білизни для військових [3]. І першим потенційним аспектом для інновацій повинна бути сировина і бажано власна. Власна сировинна база - це основний ресурс для підприємств легкої промисловості. Наявність стійкого доступу до сировинних матеріалів є

важливим чинником для забезпечення стабільності та якості продукції підприємств легкої промисловості.

Однією з переваг володіння власною сировинною базою є можливість контролювати якість матеріалів, що використовуються в виробництві. Підприємства можуть встановлювати стандарти якості та виробничі процеси, що сприяє покращенню якості кінцевої продукції. Це дозволяє підприємствам зберігати свою репутацію на ринку та залучати більше клієнтів. Крім того, володіння власною сировинною базою може сприяти економічній стійкості підприємств. Вони можуть уникнути різких коливань цін на ринку сировини, що часто спостерігаються в галузі легкої промисловості. Це дозволяє підприємствам знижувати витрати та оптимізувати виробництво.

З іншого боку, розвиток власної сировинної бази може вимагати значних інвестицій у дослідження та розвиток нових технологій з обробки сировини. Підприємства повинні бути готові впроваджувати інновації та вдосконалювати виробничі процеси для підвищення ефективності використання сировини [4].

Таким чином, для отримання якісної, натуральної, екологічної тканини для військового призначення, потрібно мати вітчизняну сировину. Коноплі та льон олійний – це швидко відновлюваний ресурс, що є дуже актуальним наразі, оскільки світ зацікавлений у екологічних та швидко відновлювальних матеріалах. Для вирощування конопель та льону олійного не потрібні пестициди та велика кількість води і на додачу, їх коріння покращує стан ґрунту. А головне вони широко висівається на українських землях та можуть бути альтернативою імпортованій сировині.

Тканини з лубоволокнистих матеріалів мають високу повітропроникність, що сприяє утриманню кисню в структурі текстильних виробів, який виключає розвиток анаеробних бактерій і можливість їх розмноження всередині різноманітних видів одягу, трикотажу, взуття тощо. Застосування таких матеріалів не тільки забезпечить оборонний комплекс якісними виробами, але й дасть підтримку вітчизняній сировині.

В Україні науковці постійно працюють над вдосконаленням тканин для військового призначення, так наприклад, дослідниками, які представляють Національну академію аграрних наук України (НААН), вдалося зробити неабиякий прорив у своїх експериментах і вивести унікальний сорт посівних конопель "Софія". Ці рослини вчені вважають універсальними, адже їх волокна та насіння є придатними до використання. Зокрема, цей вид планують вирощувати для розвитку різних галузей, однією з яких є оборонна промисловість. Технічні коноплі стануть основою у виробництві пороху, а також сировини для канатів та парашутів, адже вони є легшими за синтетичний кевлар, який використовують зараз для виготовлення бронежилетів. Що стосується конопель сорту "Софія", то бронеплити, які будуть з них зроблені, навіть витримуватимуть влучення бронебійних куль. У НААН відзначають, що цей вид рослин може використовуватися, як тканина для пошиття натурального військового одягу та спідньої білизни.



Забезпечити високу якість матеріалів для оборонного комплексу можливо лише впроваджуючи щось інноваційне, використовуючи власні ресурси та контролюючи якість на всіх етапах технологічного процесу.

Загалом, інновації в легкій промисловості створюють безліч можливостей для покращення ефективності виробництва, зниження витрат та підвищення якості продукції. Інтеграція автоматизації, IoT, штучний інтелект та розвиток власних ресурсів, вирішить багато викликів, з якими стикається легка промисловість, та сприятиме її стабільному й інноваційному розвитку.

#### Література:

1. Карюк В. І. Вплив інноваційного потенціалу на соціально-економічний розвиток підприємства. Ефективна економіка. 2016. № 10.
2. Грищенко І. М., Ізовіт В. А. та ін. Легка промисловість України: реалії та перспективи [експертно-аналітична доповідь]. Київ : КНУТД, 2015. 82 с.
3. Артюх Т.М. Стан системи технічного регулювання одягу спеціального призначення в Україні / Артюх Т.М., Савіцька Л.І. // ВІСНИК КНУТД №3 (86), 2015. С.173- 178.
4. Федорак В.І., Грегірчак Л.М. Концептуальні положення інноваційної діяльності підприємств легкої промисловості. Вчені записки університету "КРОК". Серія: Економіка. 2017. Вип. 45. С. 117—123.

УДК 677.027.625

ГОРОХОВ І.В.  
Херсонський національний технічний університет

## **ЗАСТОСУВАННЯ БІОМАКРОМОЛЕКУЛ ДЛЯ ОПОРЯДЖЕННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Інноваційні методи опорядження текстильних матеріалів дозволяють створювати тканини з унікальними, завчасно запрограмованими властивостями, спрямованими на виготовлення «розумного» одягу (smart clothes), який може гарантувати людині безпеку за критичних обставин, захищаючи, зокрема, від вогню та патогенної мікрофлори [1].

Відомо, що надання текстильним матеріалам із целюлози вогнезахисних властивостей проводиться шляхом просочування розчинами сповільнювачів горіння – антипіренами, серед яких найрозповсюдженими є галогенвмісні [2]. Існують також антипірени, що не містять галогени. Вони, як основний елемент, містять фосфор, азот, силіцій, бор [3] або флавоноїди, такі як байкалін, кверцетин и рутин [4]. Відомо, що комбінації антипіренів, що не містять галогени, характеризуються синергічним ефектом у порівнянні з відповідними індивідуальними речовинами. Так, синергізм дії фосфору і нітрогену та сірки, фосфору та нітрогену був продемонстрований при отриманні вогнестійкої бавовняної тканини з використанням тіосечовини і фосфатної кислоти [5].

На разі вченими розробляються та вдосконалюються технології антимікробної обробки тканин, на основі «зелених технологій» і передбачають застосування біологічно активних добавок, спроможних впливати на шкідливу для людини мікрофлору. Серед натуральних рослинних продуктів антибактеріальні властивості мають екстракти німу, гранату, алое вера, куркуми, гвоздики тощо [6]. Також для надання антимікробних властивостей бавовні відоме [7] застосування складу на основі хітозану – природної речовини з панцирів ракоподібних.

Широко розповсюдженим на сьогодні напрямом є створення текстильних матеріалів з одночасним наданням антибактеріальних та вогнезахисних властивостей за рахунок нанесення наноформ оксидів металів – титану, цинку, аргентуму [8, 9].

Застосування олігосахаридів в опоряджувальному виробництві є екологічно безпечним способом створення текстильних матеріалів зі спеціальними властивостями [10]. Олігосахариди представляють собою водорозчинний вуглеводний полімери, який містить декілька одиниць глюкози, зв'язаних з глюкозидними зв'язками та має форму неглибокого усіченого конуса. Характеризуються гідрофобною внутрішньою і гідрофільною зовнішню поверхню. Поверхню бавовняномісних тканин модифікується олігосахаридами, а його порожнини завантажуються функціональними речовинами з метою надання специфічних властивостей тканині.

Дослідження інформації зі стану біоцидних технологій та технологій вогнезахисту показали направленість на необхідність впровадження негалогенних антипіренів та без формальдегідних препаратів, на які існують екологічні обмеження, уведені більшістю країн з використання препаратів, що становлять загрозу довкіллю. Альтернативою є антипірени, що як основний елемент можуть містити фосфор, нітроген, силіцій, бор, в тому числі препарати природного походження: флавоноїди, такі як байкалин, кверцетин, рутин, фітинова кислота, екстракт шкірки бананів, таніни, білки, нуклеїнові кислоти та ін. Перелічені речовини мають три основні переваги: вміщують ключові хімічні елементи, які відповідають за активацію антипіренових механізмів, легко диспергуються у воді, можуть бути виготовлені на стандартному опоряджувальному обладнанні.

Робота направлена на дослідження біомакромолекул, що представляє собою потенційну інноваційну стратегію, яка виходить за рамки традиційного хімічного підходу у створенні опоряджувальних технологій для антимікробної та вогнезахисної обробки текстильних матеріалів, є екологічною та нетоксичною.

Однак, на сьогодні, навіть враховуючи значні переваги в екологічній сфері обробка біоорганічними макромолекулами текстильних матеріалів обмежує їх широке використання у виробництві в результаті низької стійкості до прання, отримання жорсткого грифу тканини, передчасне вивільнення обробних препаратів з поверхні текстильних матеріалів.

Отримання комплексної антимікробної та вогнезахисної обробки передбачено за рахунок модифікація текстильних волокон надмолекулярними сполуками природного походження – олігосахаридами, що складаються з семи ланок D-(+)-глюкопіранози, поєднаних  $\alpha$ -1,4-зв'язками, які отримують з крохмалю. Попередньо проведені дослідження показали перспективність їх використання як молекулярних речовин, спроможних до комплексоутворення з фосфоровміщуючими препаратами природного походження. Гіпотеза дослідження базувалася на унікальності структури біомакромолекули та можливості комплексоутворення з гостьовими молекулами за методом мікрокапсулювання, що підвищує їх стабільність та біодоступність, захищаючи від деградації та знижуючи їх леткість.

Оскільки олігосахариди становлять значно меншу небезпеку для довкілля, ніж галогени, використання сполук природного походження у спеціальних видах обробки забезпечує необхідність дотримання питань «зеленої» хімії.

В роботі біологічні наногубки досліджували не тільки в ролі матриці, що вміщують антипірени, а і важливого для підвищення вогнезахисних функцій джерела вуглецю та піноутворювача. Біомакромолекула зневоднюються у присутності фосфорної кислоти, утворюючи водяну пару, що сприяє зниженню температури у місці горіння та обвуглюванню модифікованого покриття.

До переваг використання олігосахаридів у опоряджувальному виробництві можна віднести можливість інкапсуляції фосфоровміщуючих систем до їх порожнини, що дозволяє уникнути передчасного викиду таких сполук у довкілля. При цьому збільшується кількість залишку і знижується навантаження речовин, що містять фосфор при збереженні, або навіть підвищенні вогнезахисної ефективності за рахунок переходу від газофазового до конденсаційно-фазового механізму. Робота з природними біомакромолекулами для спеціальних видів опорядження направлена, насамперед на вилучення із опоряджувальних складів традиційних опоряджувальних композицій екологічно небезпечних галоген- та формальдегідвміщуючих препаратів, заборонених для використання у багатьох державах та створення на новому рівні інноваційних бактерицидних та вогнезахисних текстильних матеріалів за принципами «зеленої» хімії.

#### Література:

1. Dang T. The application of smart fibers and smart textiles / T. Dang, M. Zhao // J. Phys. Conf. – 2021. – Vol. 1790. – 012084. doi:10.1088/1742-6596/1790/1/012084.
2. Das O. Naturally-occurring bromophenol to develop fire retardant gluten biopolymers / O. Das, N.K. Kim, M.S. Hedenqvist, D. Bhattacharyya, E. Johansson, Q. Xu, S. Holder // Journal of Cleaner Production. – 2020. – Vol. 243. – 118552. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118552>.
3. Rezvani Ghomi E. The flame retardancy of polyethylene composites: from fundamental concepts to nanocomposites / E. Rezvani Ghomi, F. Khosravi, Z.

Mossayebi, A. Saedi Ardahaei, F. Morshedi Dehaghi, M. Khorasani, R.E. Neisiany, O. Das, A. Marani, R.A. Mensah, L. Jiang, Q. Xu, M. Försth, F. Berto, S. Ramakrishna // *Molecules*. – 2020. – Vol. 25. – 5157. <https://doi.org/10.3390/molecules25215157>.

4. Zhou Y. Flavonoids-metal salts combination: a facile and efficient route for enhancing the flame retardancy of silk / Y. Zhou, R.-C. Tang, T. Xing, J.-P. Guan, Z.-H. Shen, Ai-D. Zhai // *Industrial Crops and Products*. – 2019. – Vol. 130. – P. 580–591. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.01.020>.

5. Wan C. A novel reactive flame retardant for cotton fabric based on a thiourea-phosphoric acid polymer / C. Wan, M. Liu, P. He, G. Zhang, F. Zhang // *Industrial Crops and Products*. – 2020. – Vol. 154. – 112625 <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112625>.

6. Reshma A., Brindha Priyadarisini V., Amutha K. Sustainable antimicrobial finishing of fabrics using natural bioactive agents – a review / A. Reshma, V. Brindha Priyadarisini, K. Amutha // *International journal of Life Science and Pharma Research*. – 2018. – Vol. 8. doi:10.22376/ijpbs/lpr.2018.8.4.L10-20.

7. Wang, L., Wen, X., Zhang, X. et al. Durable antimicrobial cotton fabric fabricated by carboxymethyl chitosan and quaternary ammonium salts. *Cellulose* 28, 5867–5879 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10570-021-03875-x>.

8. Yang Y. Improving the flame retardant and antibacterial performance of polyester/cotton blend fabrics with organic-inorganic hybrid coating / Y. Yang, X. Wang, X.Cheng, H. Li, X. Gu, J. Sun, S. Zhang // *Polymer Degradation and Stability*. – 2022. – Vol. 200. – 109944. <https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2022.109944>

9. Elsayed E.M. Innovative Flame Retardant and Antibacterial Fabrics Coating Based on Inorganic Nanotubes / E.M. Elsayed, N.F. Attia, L.A. Alshehri // *ChemistrySelect*. – 2020. – Vol. 5, Is. 10. – P. 2961-2965. <https://doi.org/10.1002/slct.201904182>.

10. El-Sayed E. Cyclodextrin Usage in Textile Industry / E. El-Sayed, H.A. Othman, A.G. Hassabo // *J. Text. Color. Polym. Sci*. – 2021. – Vol. 18, No. 2. – P. 111-119. DOI: 10.21608/jtcps.2021.76238.1059.

**Секція 3.**

**Харчова хімія і**

**біотехнологія**

## ЗАСТОСУВАННЯ ОЗОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

Останнім часом в харчовій промисловості має потужний розвиток тенденція із використання в процесі виробництва продуктів харчування і напівфабрикатів, заснованих виключно на основі безпечних і економічно чистих методів. Це пов'язано зі зростанням вимог споживачів до харчових продуктів. Все більша кількість населення звертає увагу не тільки на органолептичні якості, але й на показники безпеки харчових продуктів, сировина для виробництва яких виготовлена або вирощена без використання пестицидів та інших хімічних шкідливих речовин, що можуть акумулюватися в рослинних продуктах. Все частіше головну роль у технологічних процесах займають фізичні і фізико-хімічні методи, що сприяють підвищенню екологічної складової процесу виробництва. Серед цих методів, одним із найбільш перспективних, на думку багатьох вчених світу, є використання озону і озono-повітряних сумішей, основою дії яких є найекологічний елемент – кисень [1].

Озон ( $O_3$ ) уявляє собою триатомний газ у вигляді алотропної форми кисню з характерним різким запахом. При температурі  $-112\text{ }^\circ\text{C}$  відбувається конденсація озону з утворенням темно-синьої рідини з вибуховими властивостями. За окислювальною здатністю озон (окислювальний потенціал 2,07 В) займає третє місце серед відомих окисників, поступається фтору (окислювальний потенціал 2,41 В) і фториду кисню, тоді як хлор (окислювальний потенціал 1,73 В) – восьме, а звичайний кисень тільки тринадцяте місце [2].

В харчовій промисловості озон використовується для дезінфекції приміщень, обладнання, транспортних засобів, тари та упаковки з ціллю покращення санітарно-гігієнічних умов виробництва. Обробка озоном застосовується для збільшення терміну зберігання свіжих овочів та фруктів, зерна, молочної продукції, м'яса, яєць [3].

Ефективність озонних технологій пояснюють, насамперед, фунгіцидними та бактерицидними властивостями озону, які дають змогу поступово зменшити концентрацію фунгіциду. Однак, враховуючи очікувану синергію між агрономічною наукою та постгеномними технологіями, можна прогнозувати якісно нові пояснення дії озону через механізми регулювання мікробіома ґрунту та рослин. Останнім часом все більшого поширення набуває дослідження впливу озону на післязбиральну якість ягід, фруктів та овочів як підготовку до заморожування для тривалого зберігання. Великий інтерес має як технічне, так і практичне рішення обробки зернової сировини під час сушіння озonoповітряною сумішшю. Незважаючи на певні успіхи озонних технологій в

агропромисловій галузі, залишаються мало вивченими механізми на рівні молекулярно-генетичних, біохімічних та фізіологічних процесів, що відбуваються у рослинах, але ж саме ці знання дозволять регулювати метаболізм рослин та розробляти стандартизовані режими використання озону у рослинництві [4].

Озонування води має використання на будь-якому етапі харчового виробництва, від підготовки обладнання та сировини до очищення стічних вод підприємства. Так озонування широко використовується у підготовці води до розливу чи для виготовлення напоїв, оскільки озон здатний при відносно невеликих витратах очистити воду від органіки, покращити органолептичні властивості, обезбарвити її та не змінює натуральних властивостей води, так як після деякого часу він просто розкладається на кисень [5].

Озон ефективно очищає воду від бактерій, вірусів та мікоміцетів, тому він знаходить своє використання при виготовленні молочної продукції та хлібобулочних виробів. Так при виготовленні сиру використовується розчин солі для посолу сиру, після чого він обсушується та пакується. Через певний час у нього заноситься стороння мікрофлора через опускання відпресованого сиру та з'являється потреба у заміні розчину, що є недешевим процесом через кількість солі, що необхідна для цього, оскільки концентрація має бути 18,5-19,5% [6]. Озонування такого розчину має потенціал продовження його придатності для використання без зміни складу, так як озон, на відміну від хлору не має здатності до реакцій заміщення. Ще одним прикладом подібної технології є виготовлення хліба. При його охолодженні після випікання розпилюється вода для підтримки високої вологості повітря у приміщенні (70-85%) [7]. Було проведено аматорський експеримент, при якому дану воду озонували перед розпиленням, після чого було проведено порівняння швидкості появи плісняви на поверхні хлібин. На контрольному зразку, що не був оброблений озонованою водою, пліснява проявилась через 86 годин, а на обробленій хлібині через 156 годин, що є майже у 2 рази більшим показником. Поясненням є дезінфекційні властивості озону, що знищили спори плісняви у повітрі та на поверхнях хлібу, обладнання.

Очистка стічних вод виробництв також може бути покращена з використанням озонних технологій. При високих показниках забруднення чи мутності кількість необхідного для очищення води озону підвищується, проте у парі з коагулянтами це значення знову зменшується. На відміну від хлорування, він не утворює токсичних хлорорганічних сполук, не змінює кислотність води та може бути отриманий прямо на місцях очисних споруд, оскільки сировиною може служити технічне або атмосферне повітря, яке необхідно лише або висушити, або сконцентрувати з нього кисень [8].

Суворі виклики дійсності багато чому навчили: карантин – роботі он-лайн, що дозволить створити мережу зацікавлених наукових колективів, між якими можна розподілити завдання відповідно до їх науково-технічного потенціалу; війна – здатність об'єднуватись як у великому, так і малому. Українські виробники генераторів озону, науковці та промисловці мають усі

підстави, об'єднавшись, істотно підняти науково-практичний рівень застосування озонних технологій у різних галузях. Зараз час для трансформації, модернізації, а, отже, до обладйливого майбутнього [4].

#### Література:

1. Станкевич Г.М., Бабков А.В. Озон в технологіях обробки та зберігання зерна пшениці. Херсон: Видавництво Грінь Д.С., 2015.- 268 с.
2. Ozone application in different industries: A review of recent developments / [E. Epelle, A. Macfarlane, M. Cusack та ін.]. // Chemical Engineering Journal. – 2023. – №454.
3. Institute of ozone therapy and medical equipment [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.medozone.com.ua/>.
4. Щербатюк Т.Г., Андреева О.А. Застосування озонних технологій у рослинництві. // Вісник Хмельницького національного університету, Том 1, №5, 2023 (325). С. 258-262.
5. Кудря О. Особливості озонування питної води. Матеріали XIV всеукраїнської студентської науково-технічної конференції «Сталий розвиток міст» (86-ї студентської науково-технічної конференції ХНУМГ ім. О. М. Бекетова) : XIV Всеукр. студент. науково-техн. конф. «Сталий розвиток міст», м. Харків, 21 квіт. 2021 р. Харків, 2021. с.219–221.
6. Болгова Н. В., Назаренко Ю. В., Перетяцько О. Г. Особливості виробництва сиру «Голландський» на потужностях філії «Охтирський сиркомбінат» ПП «Рось». Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. 2019. Т. 1, № 19. с. 156–163.
7. Технологія виробництва хліба пшеничного. Економіка: теорія і практика. URL: <http://www.ekonomikam.com/ecfins-125-1>
8. Гетта О. С. Підвищення екологічної безпеки стічних вод харчових виробництв озонуванням шляхом очищення (знезараження) / О. С. Гетта // Вісник Національного технічного університету "ХП". Сер. : Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів: зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХП", 2021. – № 1. – С. 24-29.

УДК 615.014: 661.12

ЛАГУТІНА Ю. О., КОРОБКА І. О., АНДРЕЄВА О. А.  
Київський національний університет технологій та дизайну

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПЕПТИДІВ У ВИГОТОВЛЕННІ ТА ДОСТАВЛЕННІ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ**

Пептидні препарати розробляються на основі ендогенних або синтетичних пептидів із специфічною біологічною активністю. Вони мають такі переваги, як висока цільова специфічність, висока ефективність і низька токсичність, що свідчить про великі перспективи у лікуванні багатьох



захворювань, наприклад, таких серйозних як онкологія, інфекції та діабет. Хоча останніми роками на ринку виходить дедалі більше пептидних лікарських засобів, приготування пептидних лікарських речовин усе ще залишається вузькою проблемою їхнього промислового виробництва. У порівнянні з методом хімічного синтезу біосинтез пептидів має переваги простого синтезу, низької вартості та низького забруднення. Тому у виробництві лікарських засобів широко використовується технологія біосинтезу пептидних препаратів. Авторами [1] розглянуто виготовлення пептидних препаратів та останні досягнення у технології біосинтезу пептидів для визначення перспективи промислового виробництва пептидних препаратів на основі біосинтезу.

Пептиди природного та синтетичного походження є сполуками, що беруть активну участь у широкому спектрі біологічних взаємодій. Вони відіграють ключову роль у біотехнологічних додатках як терапевтичні та діагностичні інструменти. Їх легко синтезувати завдяки пептидним твердофазним пристроям, у яких амінокислотну послідовність можна точно вибрати на молекулярному рівні шляхом налаштування основних одиниць. Нещодавно пептиди досягли оглушливого успіху у доставленні ліків та в інтелектуальних додатках наномедицини. Ці додатки є найсерйознішою проблемою останніх десятиліть: вони можуть вибірково доставляти ліки лише патологічним тканинам, зберігаючи у своїй інші частини тіла. Ця особливість дозволяє знизити побічні ефекти препарату та підвищити його ефективність. У цьому контексті агрегати на основі пептидів мають безліч переваг, включаючи біосумісність, високу здатність завантаження ліків, хімічну різноманітність, специфічне націлювання та доставлення ліків, що реагує на стимули. В огляді [2] увагу сфокусовано на розробленні та характеристиці систем доставлення ліків із використанням носіїв на основі пептидів; крім того, виділено здатність пептидів до самозбирання та активного звернення наносистем до конкретних цілей

Пептиди демонструють великий потенціал як матриці для розроблення універсальних платформ-носіїв у наномедицині, спрямованих на вибіркоче доставлення ліків тільки до патологічних тканин, зберігаючи їх нормальні сусіди. Пептиди, що проникають у клітину (СРР), є короткими олігомерними пептидами, здатними переміщатися крізь клітинну мембрану, одночасно використовуючи кілька механізмів проникнення. Більшість СРР існують у вигляді неупорядкованих структур у розчині і можуть приймати спіральну конформацію при взаємодії з клітинною мембраною, що життєво важливо для їхньої проникної здатності. Повідомляється про серію катіонних спіральних амфіпатичних пептидів (СНАР), які топологічно обмежені спіраллю і були протестовані на клітинах раку шийки матки та молочної залози на предмет їх проникнення у клітини та здатності доставляти ліки. Клітинне поглинання пептидів СНАР не залежить від температури та доступності енергії. Активність пептидів біосумісна з бичачою сироваткою. СНАР доставляють функціональний метотрексат (МТХ) всередину клітини у вигляді кон'югатів СНАР-МТХ. Кон'югати СНАР-МТХ виявилися більш токсичними для ракових

клітин, ніж один МТХ. Однак, кон'югати СНАР-МТХ були менш токсичні для клітин НЕК-293 у порівнянні з раковими клітинами, що свідчить про їх більш високу спорідненість до ракових клітин [3].

Імуномодулюючі пептиди є складним класом біоактивних пептидів, що включає речовини з різним механізмом дії. Імуномодулюючі пептиди також можна використовувати у вакцинах як ад'юванти, що було б вкрай бажано, особливо у відповідь на пандемії. Таким чином, імуномодулюючі пептиди в харчових продуктах рослинного походження можна розглядати як цінні добавки до нових функціональних продуктів харчування та/або як попередники або можливі активні інгредієнти для розроблення лікарських засобів для лікування різних станів, що виникають внаслідок порушення функції імунної системи. Враховуючи різноманітність механізмів, для оцінки ефектів імуномодулюючих пептидів необхідні різні тести. Деякі з цих ефектів демонструють добру кореляцію з результатами *in vivo*, інші меншою мірою. Деякі рослинні пептиди, такі як дефензини, виявляють як імуномодулюючу, так і протимікробну дію, що робить їх цікавими кандидатами для приготування функціональних харчових продуктів і кормів, а також як шаблони для створення синтетичних пептидів [4].

Просте безперервне виробництво наногелів соєвих пептидів з використанням вихрового мікроміксера з кількома входами для уловлювання активних інгредієнтів продемонстровано у роботі [5]. Режим повного потоку в мікроміксері систематично вивчався, щоб зрозуміти вплив потоку на розмір наногеля, ефективність інкапсуляції ліків та ефективність завантаження ліків. Для демонстрації здатності до інкапсуляції як модельний препарат був обраний Ібупрофен. Дослідження показало, що розмір наногеля, ефективність інкапсуляції та завантаження лікарського засобу суттєво не змінюються, поки швидкості потоку перебувають у перехідному та турбулентному режимах. Рушійною силою згортання пептидів у мікрооточенні є кінетичне змішування з високими швидкостями потоку, яке домінує над молекулярною дифузією, енуклеацією та зростанням. Більш того, гідрофільно-ліпофільний баланс соєвих пептидів визначав ефективність інкапсулювання лікарського засобу та ефективність завантаження лікарського засобу, які не сильно відрізнялися за різних параметрів виробництва. Обидві характеристики корисні для масового виробництва пептидів, охоплених лікарськими засобами. У 50 %-вій водно-етанольній суміші ефективність капсулювання досягала 70 %, а ефективність завантаження лікарського засобу – до 25 % у перехідному та турбулентному режимах перебігу. Проведена робота відкриває можливості безперервного виробництва наногелів соєвого пептиду із охопленими лікарськими засобами з використанням вихрового мікроміксера з кількома входами.

Пептиди є справжнім ключем для відкриття сучасних ліків. У статті [6] розглядаються вимоги до масового виробництва пептидів і те, як це впливає на дослідження та виробництво у невеликих масштабах. Пептиди, як сучасні ліки, на даний час виробляються у мільйонах мг для дослідницької мети, щоб краще зрозуміти функції біологічних систем. Деякі нещодавно відкриті послідовності

становлять основу сучасних ліків і нині виробляються у кількох тонах. Найпопулярнішим прикладом є пептид T-20 (Fuzeon) – перший пептид, отриманий у такому масштабі за допомогою поєднання методологій твердофазної та фазової фази. Ця конкретна пептидна послідовність має здатність стикуватися з поверхнею вірусу ВІЛ та блокувати проникнення вірусу в клітину крові людини, покращуючи умови життя пацієнтів. Виробництво у багатотонному масштабі стало необхідним через велику кількість пацієнтів, соціально-економічну важливість захворювання та сильну підтримку з боку державних установ, таких як FDA. Фузеон – перший препарат на основі пептидів, який виготовляється багатьма тонами на твердій основі. Це мало революційний вплив на всю техніку синтезу пептидів загалом, включаючи виробництво вихідних матеріалів. Це також вплинуло на економічну ефективність пептидів для досліджень, оскільки стандартним методом виробництва пептидів у дослідницьких кількостях є твердофазна хімія. Зниження вартості всіх вихідних матеріалів призведе до збільшення кількості вироблених пептидів, що, безумовно, призведе до появи нових цікавих та ефективних послідовностей, які можна буде використовувати як нові ліки.

У роботі [7] розглянуто прогрес у галузі пептидів рослинного походження за останні п'ять років та вирішення нових проблем щодо різних патологій. Пептиди мають унікальні властивості, які роблять їх корисними кандидатами для ліків при різних показаннях, включаючи алергію, інфекційні та онкологічні захворювання. Деякі пептиди за своєю природою є біоактивними, тоді як інші можна використовувати для індукції точних імунних відповідей шляхом визначення мінімальної імуногенної області. Для покращення фармакологічних властивостей пептидів їх обмеження у вигляді метаболічної нестабільності, короткого періоду напіврозпаду та низької імуногенності можна усунути за допомогою таких стратегій, як мультимеризація або злиття з носіями. Серйозним недоліком, що залишається, є вартість виробництва з використанням традиційного хімічного синтезу, який також важко масштабувати.

За останні 15 років було показано, що рослини виробляють біоактивні та імуногенні пептиди економічно та з потенціалом для великомасштабного синтезу. Виробництво пептидів у рослинах зазвичай досягається шляхом генетичного злиття відповідної нуклеотидної послідовності з послідовністю білка-носія з подальшою стабільною ядерною або пластидною трансформацією або тимчасовою експресією з використанням бактеріальних або вірусних векторів. Химерні рослинні віруси або вірусоподібні частинки можна використовувати для відображення пептидних антигенів, що дозволяє виробляти кандидатні полівалентні вакцини.

#### Література:

1. Jing, Wang; Long, Chen; Song, Qin; and etc. Advances in Biosynthesis of Peptide Drugs: Technology and Industrialization. *Biotechnology Journal*. **2023**, 31. DOI: 10.22541/au.168554351.10568049/v1

2. Diego, Tesauro; Antonella, Accardo; Carlo, Diaferia; and etc. Peptide-Based Drug-Delivery Systems in Biotechnological Applications: Recent Advances and Perspectives. *Molecules*. **2019**, 24(2), P. 351.
3. Gaurav, Jerath; Ruchika, Goyal; Vishal, Trivedi; and etc. Conformationally constrained peptides for drug delivery. *Journal of Peptide Science*. **2020**, 26 (4-5), P. 3244.
4. Pavlicevic, M; Marmiroli, N and Maestri, E. Immunomodulatory peptides-A promising source for novel functional food production and drug discovery. *Peptides*. **2022**, 148, P. 170696.
5. Wang, L. J; Chang, Y. C.; (...); Li, L. Facile continuous production of soy peptide nanogels via nanoscale flash desolvation for drug entrapment. *International journal of pharmaceutics*. **2018**. 549 (1-2), P. 13–20.
6. Thomas, Bruckdorfer; Oleg, Marder; Fernando Albericio. From Production of Peptides in Milligram Amounts for Research to Multi-Tons Quantities for Drugs of the Future. *Current Pharmaceutical Biotechnology*. **2004**, 5, P. 29–43.
7. Chiara, Lico; Luca, Santi; Richard M., Twyman; and etc. The use of plants for the production of therapeutic human peptides. *Plant Cell Reports*. **2012**, 31, P. 439–451.

**Секція 4.**

**Інноваційні**

**технології**

**виробництва**

**харчових добавок**

**та косметичних**

**засобів**

## ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЦЕПТУР ШАМПУНІВ ПРОТИ ЛУПИ

Шампунь сьогодні є одним із найбільш популярних і використовуваних косметичних засобів. В своєму складі шампунь має такі інгредієнти: воду, поверхнево-активні речовини (ПАР), силікони, консерванти, загущувачі, кондиціонери та антистатики, антиоксиданти, барвники, вітаміни, витяжки різноманітних рослинних екстрактів, протигрибкові компоненти. Протягом останніх 10-15 років шампуні зазнали істотної еволюції як у якісному, так і у функціональному плані внаслідок підвищення вимог до дерматологічної м'якості, естетичного оформлення і косметичних аспектів. Це спричинило певні зміни в поверхнево-активній основі, розширило набір кондиціонуючих і біологічно активних компонентів за рахунок додавання ефірних олій, вітамінів, водно-спирто-гліцеринових екстрактів з рослинної сировини, гліцерину, антисептичних речовин та біодобавок-пом'якшувачів.

Шампуні проти лупи відносяться до лікувально-профілактичних засобів за рахунок наявності у складі біологічно активних речовин та спеціальних добавок. Однак майже всі шампуні проти лупи в своєму складі мають агресивні ПАР, тому необхідно детально проаналізувати склад та дослідити органолептичні властивості шампунів проти лупи.

У роботі для дослідження обрані наступні зразки шампунів проти лупи: «PANTENE PRO-V», «Head & Shoulders», «alverde NATURKOSMETIK», «Seba Med» і «Balea».

Провівши детальний аналіз складів обраних засобів проти лупи можна зробити висновок, що шампуні «PANTENE PRO-V», «Head & Shoulders», «Seba Med» і «Balea» містять агресивні ПАР, силікони, синтетичні консерванти. Діючими активними компонентами проти лупи в згаданих шампунях є піроктон оламін, лимонна та саліцилова кислота. В складі шампуню «alverde NATURKOSMETIK» використано м'які не агресивні ПАР та природні компоненти – морська сіль, екстракт листя розмарину, який разом з лимонною кислотою є діючими активними компонентами проти лупи.

Результати органолептичної оцінки досліджуваних шампунів проти лупи свідчать, що всі зразки відповідають вимогам ДСТУ 4315:2004 за показниками консистенцією, кольором і запахом.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що для позбавлення від лупи шампунь може бути виготовлений на основі м'яких ПАР та природних себорегулюючих компонентів.

## ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ КОСМЕТИЧНИХ ЛОСЬЙОНІВ

Косметичний лосьйон – це косметичний засіб для догляду за шкірою, волоссям і нігтями у вигляді водно-спиртового, спирто-водного розчину або рідкої емульсії (суспензії) із вмістом біологічно активних речовин, екстрактів рослин і інших корисних добавок, запашних речовин та барвника (або без них). Лосьйон з об'ємною часткою етилового спирту не більше ніж 5 % називають безспиртовим [1, 2].

Лосьйони, як правило, надають антисептичну, стягуючу і протизапальну дію.

Головним компонентом у складі лосьйону є очищена вода, як розчинник для всіх гідрофільних компонентів, що входять до рецептури. Етиловий спирт у складі лосьйонів забезпечує розчинення жирових забруднень шкіри, виявляє легку в'язучу і дезодоруючу дію. Високий вміст спирту може здійснювати протеолітичну дію на колаген, викликати сухість і подразнення шкіри, тому оптимальна його концентрація складає 20 – 40%. Багатоатомні спирти (гліцерин, сорбітол, етиленгліколь, пропіленгліколь) виконують функцію зволожувачів, емоментів та стабілізаторів гетерогенних систем. Як солюбілізатори до рецептури вводять поверхнево-активні речовини у кількості 2%, що сприяє кращій розчинності біологічно активних компонентів.

До складу косметичних лосьйонів можуть вводити різні активні інгредієнти: соки (огірковий, лимонний, алое, каланхое), що проявляють відбілювальну, регенерувальну, тонізуючу, протизапальну дію; ароматні води (троянди, м'яти, анісу) – антисептична, дезодоруюча дія; настойки (нагідок, шавлії, бензойної смоли, толуанського та перуанського бальзамів та ін.) – антисептична, протизапальна, регенеруюча дія; ефірні олії (ромашки, лаванди, м'яти, шавлії, чайного дерева та ін.) – антисептична, тонізуюча, протизапальна, дезодоруюча дія [3]. Їх введення сприяє нормалізації функціонування клітин шкіри, стимулює регенерацію тканин, попереджає процеси передчасного старіння.

Для того, щоб підвищити зволоженість рогового шару, в косметичні засоби додають такі самі речовини, які входять до складу натурального зволожуючого фактору. До них належать: сечовина, амінокислоти (лейцин, лізин, аланін, аргінін, аспарагінова і глутамінова кислоти), мінерали (магній, калій, натрій, кальцій), піроглутамат натрію, молочна кислота [4].

Молочна кислота, як слабка органічна кислота здатна відновлювати природний рН шкіри, має кератолітичні і відбілювальні властивості. Кислоту використовують у низьких концентраціях, оскільки при тривалому застосуванні можлива пересушувальна дія. Як антисептичні або бактерицидні компоненти використовують натрію тетраборат, бензалконію хлорид, триклозан та ін. У

невеликих концентраціях вводять алюмокалієві галуни, купруму сульфат, алюмінію субнітрат, танін, які мають в'язучу та протизапальну дію.

Для профілактики та лікування вікових змін у водному балансі шкіри використовують: емоменти, бар'єрні активні речовини, зволожувачі, плівкоутворюючі речовини.

Емоменти здатні зменшити рівень трансепідермальної втрати вологи. До цієї групи належать: натуральні олії, моно-, ди- і тригліцериди рослинного і тваринного походження, довголанцюгові та частково розгалужені складні ефіри жирних кислот, алканоламіди жирних кислот, вуглеводні, такі як сквален, сквалан, рослинний і тваринний віск, парафіни та довголанцюгові силікони. Бар'єрні активні речовини: це речовини, які або присутні у шкірному бар'єрі, або мають більш менш ті ж властивості, що і кераміди, холестерин, фітостерини і довголанцюгові жирні кислоти. Типовими зволожуючими речовинами є: алантоїн, алканоламіни, амінокислоти, гідролізати альгінової кислоти, дигліцерил фосфат, D-пантенол, ектоїн, гліцерин, гліцерил глікозид, гліколі загальом, гліколева кислота, молочна кислота та інші АНА-кислоти; мінеральні солі, моносахариди, у тому числі замітники цукру, такі як сорбіт; фосфоліпіди, в тому числі гліцeroфосфохолін і фосфатидилхолін, гідролізати білків та сечовина. У якості плівкоутворювачів можуть бути використані екстракти водоростей, альгінова кислота, гіалуронова кислота, поліетиленгліколі (ПЕГ), поліглутамінова кислота, поліпептиди, полісахариди та ксантанова камедь [5].

До складу лосьйонів можуть входити і допоміжні речовини, наприклад, запашні речовини, які використовуються для ароматизації лосьйонів.

#### Література:

1. ДСТУ 4821:2007 Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Продукція парфумерно-косметична. Основні положення. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2007.
2. ДСТУ 4093:2002 Лосьйони та тоніки косметичні. [Чинний від 2002-10-01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2002.
3. Федоровська М. І. Характеристика лосьйонів як лікарської форми. *Одеський медичний журнал*. №5 (151). 2015. С. 31 – 37.
4. Бондаренко Л.О., Тіхонов О.І., Башура О.Г., Кудрік Б.Т. Сучасні тенденції створення косметичних препаратів для сухої шкіри. *Фармацевтичний журнал*. №4. 2015. С. 43 – 51.
5. URL: <https://koko-ua.com/ua/vodnyij-balans-v-nashej-kozhe-uvlazhniteli-i-ko>



## ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЦЕПТУР ЕМУЛЬСІЙНИХ ЗВОЛОЖУЮЧИХ КРЕМІВ ДЛЯ ОБЛИЧЧЯ

Емульсійні креми - популярний вид косметичних кремів з гладкою і легкою текстурою, який в основному використовують для догляду за обличчям [1]. Емульсійні креми складаються з двох основних фаз - водної та масляної, причому водна фаза становить більшу частину крему, тоді як масляна фаза додається для живлення та зволоження шкіри [2, 3]. Водна фаза зазвичай містить воду, але вона також може містити інші водні інгредієнти, такі як екстракти трав, гідрозолі або гель алое вера. Масляна фаза може складатися з різноманітних олій: рослинних, мінеральних та силіконових. Співвідношення води і олії може змінюватися залежно від бажаної консистенції та функції крему.

Крім основних інгредієнтів емульсійні креми містять емульгатори та стабілізатори [4]. Активні інгредієнти та ароматизатори додаються до емульсійних кремів, щоб забезпечити певні переваги та підвищити привабливість продукту [2]. Активні інгредієнти можуть змінюватися залежно від призначення крему, наприклад, інгредієнти проти старіння, боротьби з акне або освітлення шкіри [5]. Ароматизатори додаються, щоб створити приємний аромат і покращити враження користувача.

При складанні рецептур косметичних продуктів важливо обирати безпечні інгредієнти, оскільки до цього часу деякі інгредієнти мають потенційний ризик для здоров'я [6]. Тому вкрай важливо ретельно обирати та оцінювати складники косметичних засобів, особливо активні інгредієнти, які використовуються для забезпечення їх ефективності [7].

Мета роботи полягає у дослідженні складу та органолептичних показників зразків косметичних емульсійних кремів, а також оцінці сенсорних показників шкіри після їх використання.

Для дослідження було обрано наступні зразки: ONmacabim Oxygen Line Vitality Moisturizing Lotion SPF15; OTOME Aqua Basic Care Moisturising Emulsion; Strictly Professional SP Skincare Moisturiser; iS CLINICAL Reparative Moisture Emulsion; Hydro Refresh AQUA Emulsion.

Органолептичні показники були визначені згідно з вимогами ДСТУ 29189-91 "Креми косметичні". Отримані дані свідчать, що обрані для дослідження зразки кремів за органолептичними показниками відповідають вимогам ДСТУ 29189-91.

Хоча за органолептичними показниками обрані креми характеризуються високою якістю, вони все ж відрізняються між собою. Однією з важливих характеристик косметики є відчуття людини після використання, тому без чуттєвих відчуттів неможливо повноцінно оцінити косметику. З метою отримання більш об'єктивної оцінки була здійснена сенсорна оцінка

характеристик шкіри після нанесення кремів з використанням Скоринг методу за наступними показниками: поглинання, еластичність, зволоження. Визначені показники були проаналізовані органолептично після нанесення емульсій на шкіру і за сенсорними відчуттями здійснено оцінювання від 1 до 10 балів, де 10 балів відповідають найкращим характеристикам. У дослідженні взяли участь 8 респонденток віком від 20 до 55 років з різними типами шкіри, а саме: комбінованою, сухою та жирною. Отримані результати наведені на рис. 1.

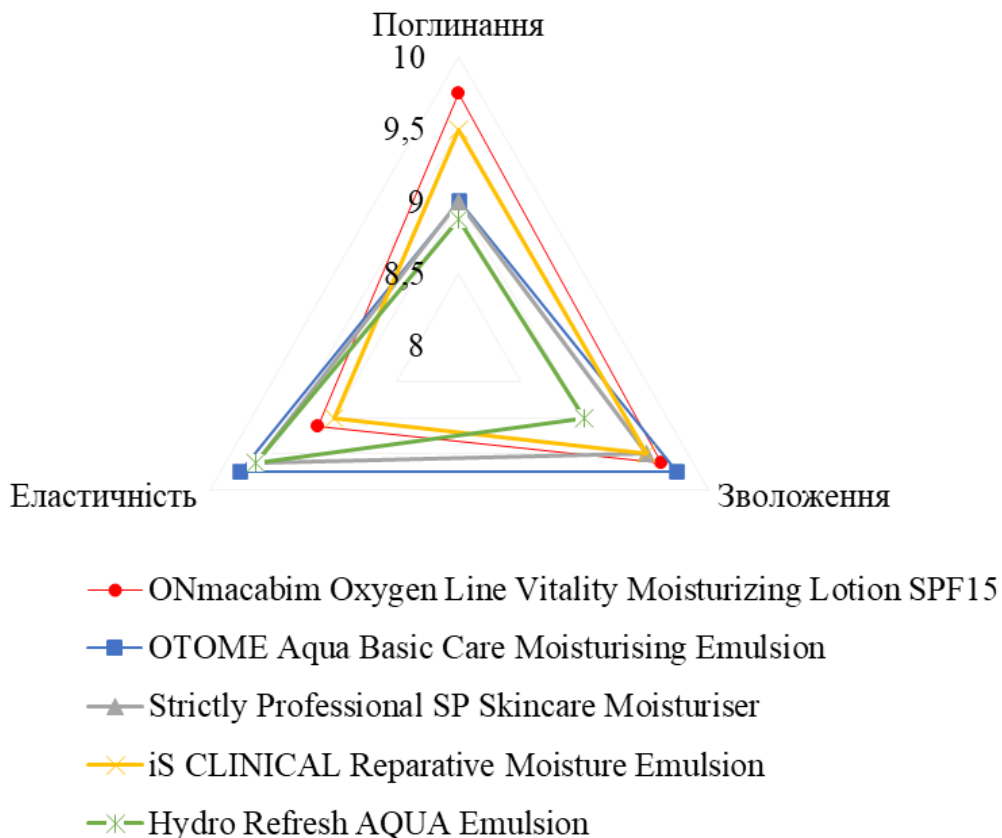


Рис. 1. Сенсорні показники досліджуваних косметичних емульсій.

Отримані результати щодо поглинання, зволоження та еластичності шкіри після використання вибраних косметичних засобів свідчать про те, що всі продукти мали позитивний вплив на шкіру. Однак ONmacabim Oxygen Line Vitality Moisturizing Lotion SPF15 і iS CLINICAL Reparative Moisture Emulsion показали кращі результати щодо рівня поглинання та зволоження. Hydro Refresh AQUA Emulsion і OTOME Aqua Basic Care Moisturizing Emulsion продемонстрували значне покращення еластичності шкіри.

Досліджувані косметичні емульсії мають унікальні сенсорні властивості, які задовольняють різні типи шкіри та вподобання. ONmacabim Oxygen Line Vitality Moisturizing Lotion SPF15 ідеально підходить для використання влітку та забезпечує захист від сонця, а OTOME Aqua Basic Care Moisturizing Emulsion забезпечує інтенсивне зволоження завдяки наявності у складі гіалуронової кислоти, колагену та керамідів. Strictly Professional SP Skincare Moisturizer

підходить для всіх типів шкіри та забезпечує тривале зволоження завдяки вітаміну Е, алое вера та екстракту ромашки.

Комплексний аналіз властивостей п'яти досліджуваних косметичних продуктів дозволяє зробити висновок, що емульсія ONmacabim Oxygen Line Vitality Moisturizing Lotion SPF15 є універсальним варіантом. Вона характеризується універсальністю застосування незалежно від сезону і часу доби. Показник SPF 15 у складі забезпечує захист від шкідливого впливу сонця. Крім того, протизапальні та заспокійливі властивості емульсії ONmacabim Oxygen Line Vitality Moisturizing Lotion SPF15 позитивно впливатимуть на чутливу шкіру та шкіру, яка легко подразнюється.

#### Література:

1. Креми косметичні. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3730/kremi-kosmetichni>.

2. Емульсійні креми. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [Емульсійні креми | PDF](#).

3. Дослідження якості косметичних кремів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ КОСМЕТИЧНИХ КРЕМІВ — TDMUV.

4. Емульгатор. Опис категорії та функцій в косметичних засобах та їх інгредієнтах. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://safetymakeup.com.ua/functions/emulsifiers>.

5. Косметика. Хімічні засоби особистої гігієни. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: 21.6: Косметика - Хімічні засоби особистої гігієни - LibreTexts - Ukrayinska.

6. Фізичні та хімічні SPF фільтри в санскріпах. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://safetymakeup.com.ua/articles/spf\\_filters](https://safetymakeup.com.ua/articles/spf_filters).

7. Розробка складу, технології та дослідження. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://knowledge.allbest.ru/medicine/3c0b65635b3ac69a5c43b88521206c36\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/medicine/3c0b65635b3ac69a5c43b88521206c36_0.html).

УДК 665.584.24/25

КОЛНОШЕНКО Є.Є., РАЦУК М.Є.  
Херсонський національний технічний університет

## ОРГАНОЛЕПТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КРЕМІВ ДЛЯ ОБЛИЧЧЯ

Сучасне суспільство, пов'язане зі стрімким темпом життя та високими стандартами зовнішньої привабливості, визнає важливість догляду за зовнішнім виглядом, а зокрема, станом шкіри обличчя. Шкіра, як найбільший орган людського тіла, є відображенням загального здоров'я та самопочуття. Отже, вирішальним стає питання вибору засобів, які допомагають досягти не лише здоров'я, але і естетичної привабливості.

В цьому контексті емульсійні креми для обличчя виступають не лише як косметичні засоби, але і як ключові партнери в ритуалі догляду за шкірою. Їх унікальні властивості, що визначаються складом, стали необхідністю в красі та здоров'ї.

Об'єктом нашого дослідження є високоякісні емульсійні креми від провідних виробників у косметичній індустрії. Вибір саме таких продуктів обґрунтований необхідністю аналізувати найефективніші та найбільш популярні креми, які мають велику популярність серед споживачів та стали бенчмарками в галузі догляду за шкірою обличчя.

В роботі проводили дослідження органолептичних показників трьох емульсійних кремів: Lancome – "Lancôme Hydra Zen Anti-Stress Moisturizing Cream", Biotherm – "Biotherm Aquasource Gel", La Roche-Posay – "La Roche-Posay Effaclar Duo (+) Acne Treatment Cream".

Органолептичне визначення є важливим інструментом для оцінки якості кремів, оскільки дозволяє оцінити їх зовнішній вигляд, текстуру, смак, аромат та інші ознаки за допомогою людських органів чуття, таких як зір, нюх, смак та дотик.

Важливість органолептичного визначення полягає в тому, що воно дозволяє виявити недоліки у продукті, такі як неправильна текстура, неякісний смак або запах, які не можуть бути виявлені за допомогою хімічних або фізичних тестів. Наприклад, дефекти, такі як нерівномірنا консистенція, присутність або відсутність приємного аромату або неприємний присмак, можуть суттєво погіршити споживчий досвід і вплинути на репутацію виробника.

Також органолептичне визначення є важливим етапом в контролі якості продукції, оскільки допомагає визначити відповідність продукту стандартам якості і безпеки. Для виробників це є ключовим етапом у процесі забезпечення того, що їх продукція відповідає вимогам споживачів і відповідає встановленим нормам і стандартам.

Отже, органолептичне визначення є важливим інструментом для забезпечення якості кремів і задоволення споживачів, що в свою чергу може позитивно вплинути на репутацію виробника і сприяти збільшенню продажів продукції.

Органолептичне визначення якості кремів включає оцінку їх вигляду, аромату, текстури та смаку. Для проведення цього виду аналізу існують різні методики, які допомагають забезпечити об'єктивну оцінку продукту. Основні вимоги, які висувають до кремів, наступні.

**Вигляд:** Крем повинен мати рівномірну текстуру без включень чи видимих частинок. Його колір повинен відповідати природному кольору основних інгредієнтів.

**Аромат:** Крем повинен мати приємний і характерний для своїх інгредієнтів аромат, який не має бути надто насиченим або неприємним.

Текстура: Крем повинен мати однорідну, гладку текстуру без грубих частинок чи сітчастої структури. Він також повинен легко розподілятися і швидко вбиратися в шкіру.

Згідно з результатами органолептичного дослідження встановлено, що всі досліджені креми мають рівномірну текстуру, без видимих зерен чи включень, приємний легкий аромат. Колір кремів дещо різниться: зразки мають білий, світло-блакитний або бежевий колір. Всі креми швидко вбираються і не залишають відчуття важкості чи жирності на шкірі. Досліджені зразки забезпечують достатнє зволоження шкіри, не залишаючи її сухою чи стягнутою.

Наступним етапом дослідження стане вивчення хімічного складу обраних зразків кремів для обличчя.

УДК 665.584.288

КРАВЧЕНКО Ю.С., РАЦУК М.Є.  
Херсонський національний технічний університет

## УДОСКОНАЛЕННЯ СКЛАДУ ГУБНОЇ ПОМАДИ

Губна помада – це вид декоративної косметики на основі суміші жирно-воскових речовин із вмістом органічних і неорганічних пігментів, наповнювачів, запашних і активних речовин тощо.

На сьогоднішній день губна помада користується високим попитом на ринку декоративної косметики [1]. Помада не тільки робить обличчя виразніше, а погляд яскравіше, а й допомагає губам зберегти свій здоровий вигляд в боротьбі з вітром, морозами і палючим сонцем.

За своїм складом губні помади є досить складною сумішшю жирової основи з дисперсією барвників, перламутрових або білих пігментів, ароматизатора й інших добавок. Жирова основа в помадах складає 60–70%, воски–22–28% і барвники – 5–15%. Кожен компонент рецептури виконує визначену функцію.

Для більшості жінок губна помада є щоденним засобом декоративної косметики, яким починають користуватися ще в підлітковому віці. З кожним днем асортимент губних помад стає дедалі більшим. Постійно поліпшується рецептура, якість, форма, з'являються нові відтінки.

З метою удосконалення до складу помад вводять спеціальні добавки, що сприятливо діють на шкіру губ. При цьому помада перетворюється із декоративного засобу для фарбування губ на гігієнічний засіб, який призначений для захисту ніжної шкіри губ від несприятливих впливів навколишнього середовища. Така помада має загоювальну дію і оберігає губи від вірусних інфекцій. При цьому гігієнічні губні помади добре лягають на губи, надаючи їм природний блиск. Вони можуть мати різні аромати, зазвичай вони містять барвники або мають слабо виражені відтінки [1].

В роботі пропонується удосконалити рецептуру губної помади, яка виготовлена на натуральній основі, введенням комплексу компонентів: ланоліну, азулену та вітамінів А та Е.

Ланолін має виконує заспокійливу та протизапальну дію при можливих проявах на губах косметичних недоліків і є легким антисептиком, зберігає шкіру жіночих губ м'якою, еластичною, запобігає їй пересиханню та лущенню [2].

Азулен має протизапальну, протиалергічну дію, дезодорує, прискорює процеси, які відповідають за відновлення шкіри. Володіє антисептичним та зволожуючим ефектом. Протизапальний механізм дії азулена полягає в інгібуванні відповіді імунної системи, що призводить до зниження почервоніння і набрякості. Таким чином азулен вводять до складу багатьох косметичних засобів, що виконують різноманітні функції: протизапальну, відновлюючу та зволожуючу. Азулен виступає також як антиоксидант, інструмент боротьби з вільними радикалами – чинниками старіння. Азулен – гіпоалергенний, тому він застосовується навіть в дитячій косметиці.

Вітамін Е в складі губної помади надає загальну антиоксидантну дію; зволожує і пом'якшує епідерміс; має протизапальну дію; зміцнює шкірний бар'єр; захищає від сонячних променів; покращує кровообіг; попереджає старіння шкіри. Токоферол оптимізує доставку поживних речовин в шкіру та здійснює її детоксикацію.

Вітамін А – природний компонент з яскраво вираженою протизапальною дією. Вітамін А необхідний для нейтралізації вільних радикалів, захисту шкіри від пошкоджень ультрафіолетом та відновлення ДНК після впливу ультрафіолетових променів. Вітамін А підтримує вироблення природного колагену та еластину, покращуючи зовнішній вигляд шкіри. Має антиоксидантну дію; підтримує бар'єрну функцію та природний зволожувальний фактор; підтримує імунітет шкіри; прискорює процеси загоєння [3].

Органолептичними методами визначено показники якості виготовлених помад [4]. Результати наведено в таблиці.

Таблиця

Порівнявняльна характеристика органолептичних показників виготовлених зразків губної помади

Показник	Характеристика та норма	Зразок № 1 (класична рецептура)	Зразок № 2 (удосконалена рецептура)
1	2	3	4
Зовнішній вигляд	Поверхня гладенька, однорідна, з доданням барвника – рівномірно забарвлена	Згідно нормі технічної документації: гладка, рівномірно забарвлена	Згідно нормі технічної документації: гладка, рівномірно забарвлена

1	2	3	4
Колір	Властивий тону даного найменування	Червоний колір, згідно найменуванню	Перламутрово-коричневий колір
Мазок	Рівний однорідний	Рівний однорідний	Рівний однорідний
Запах	Приємний, властивий даному виробу	Приємний, властивий даному виробу	Приємний, запах соковитого кавуна

Аналіз одержаних даних говорить про те, що за органолептичними показниками зразки помади, приготовані як за класичним, так і за удосконаленим рецептом, відповідають вимогам нормативної документації. Поверхня помад є приємною, ніжною, гладкою, однорідною та рівномірно забарвленою. Помади мають пастоподібну, мазеподібну консистенцію, у мазку відсутні грудочки і крупинки, покрив рівний, однорідний. Консистенція щільна та м'яка.

Встановлено, що губна помада за удосконаленим рецептом не ускладнює технологію приготування, проте є значно кориснішою для шкіри губ завдяки додаванню запропонованих компонентів.

#### Літератури:

1. Пешук Л. В., Бавіка Л. І., Демідов І. М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. — К.: Центр учбової літератури, 2007. — 376 с.
2. Азулен та його застосування в косметології. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://cosmo-trade.ru/post/azulen-i-ego-primenenie-v-kosmetologii->
3. Пучкова Т.В. та ін. «Енциклопедія косметичних інгредієнтів». — М.: Школа косметичних хіміків, 2007. — 320 с.
4. ГОСТ 29188.0-91 «Изделия парфюмерно-косметические. Правила приемки, отбор проб, методы органолептических испытаний». — М.: Издательство стандартов, 1992. — 4 с.

УДК 665.584.24

НАГОРНИЙ О.М., ГАРГАУН Р.В., САЛЄБА Л.В.  
Херсонський національний технічний університет

## ВПЛИВ ЕФІРНОЇ ОЛІЇ М'ЯТИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОСМЕТИЧНИХ ЕМУЛЬСІЙ

Натуральні ефірні олії отримують з природної ефіроносною сировини різними методами, серед яких для рослинної сировини найбільш ефективним є перегонка з водяною парою. Природні ефірні олії досить широко використовуються в натуральних косметичних засобах. Ефірна олія м'яти являє

собою компонент для косметичних засобів з високою біологічною активністю та широким спектром дії на організм людини, завдяки компонентному складу хімічних речовин. Вона здатна до високого ступеню проникнення в організм через органи дихання та шкіру. Застосування м'ятної ефірної олії окремо, як косметичного засобу у чистому вигляді, так і у складі кремів, емульсій і лосьйонів є дуже поширеним. Це досить ефективний метод оздоровлення й профілактики зовнішнього стану шкіри людини. Особливу увагу заслуговує той факт, що натуральні ефірні олії використовуються в основному у складі космецевтичних засобів, тобто тих, які проявляють лікувально-профілактичну дію. Виробництво косметичних засобів з вмістом ефірних олій має відповідати вимогам щодо якості, які включають в себе різні методи аналізу, зокрема й органолептичні і сенсорні тестування напівпродукту або готового товару. Важливим є фактор, що ефірні олії, як інгредієнти для виробництва косметичної продукції, мають у своєму складі не лише речовини, які діють як природні ароматизатори, але й здатні проявляти біологічну активність та антиоксидантний ефект. Якщо при цьому вони здатні проявляти також позитивний вплив на органолептичні і сенсорні властивості косметичних емульсій, такі дослідження є дуже важливими і перспективними [1 – 3].

Мета роботи полягала у дослідженні впливу ефірної олії м'яти на органолептичні властивості косметичної емульсії, шляхом визначення основних органолептичних і сенсорних характеристик, а саме: ефекту «Кушон», ефекту щільності і консистенції, адгезії, ступеню розподілу емульсії, в'язкості і липкості, жирності емульсії, поглинання емульсії шкірою [4].

Об'єктом досліджень було визначено ефірну олію м'яти українського виробництва, одержаної методом перегонки з водяною парою у визначених концентраціях.

Результати проведених визначень ступеню впливу ефірної олії м'яти на органолептичні і сенсорні властивості базової косметичної емульсії наведені на рисунку 1.

Органолептичні дослідження показують як саме впливає концентрація ефірної олії м'яти на властивості емульсії. Такі методи дають змогу розробити або удосконалити косметичний засіб, який максимально відповідатиме попиту і очікуванням споживача. Оскільки, як відомо, вибір споживача значною мірою залежить від сенсорного сприйняття косметичного засобу.



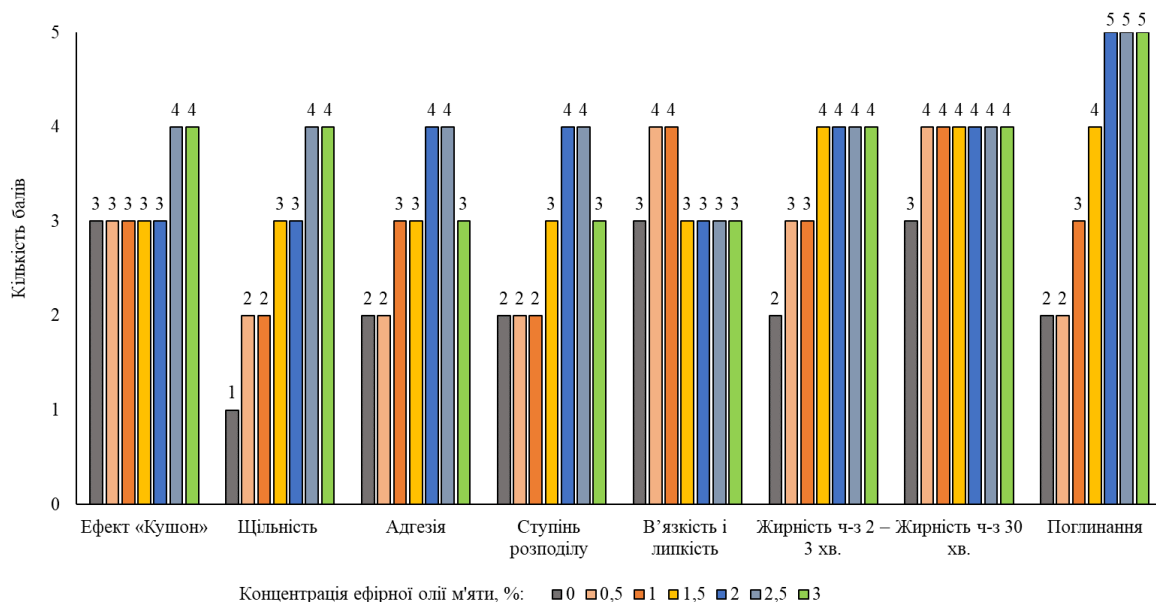


Рис. 1. Зведена діаграма оцінки органолептичних і сенсорних властивостей косметичної емульсії в залежності від концентрації ефірної олії м'яти.

Згідно отриманих результатів можна зазначити, що ефірні олії, на прикладі ефірної олії м'яти, здатні проявляти позитивний вплив на основні органолептичні і сенсорні властивості косметичних емульсій. Досить виражений вплив можна спостерігати при введенні ефірної олії у концентраціях 1,5 – 2,5%. Слід зауважити, що технологія отримання ефірної олії також відіграє важливу роль. Оскільки від цього залежить якісний і кількісний склад хімічних речовин в ефірній олії, що і визначає ступінь її впливу. Також це підтверджує доцільність використання ефірних олій у складі косметичних засобів не лише як запашних речовин, але й як активних компонентів, а отримані результати показують перспективність подальших досліджень у цьому напрямку з використанням аналітичних методів.

#### Література:

1. Л.В. Пешук, Л.І. Бавіка Технологія парфумерно-косметичних продуктів. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 376с.
2. Технологія косметичних засобів: підручник для студ. вищ. навч. закладів / за ред. О.Г. Башури і О.І. Тихонова. – Х.: НФаУ, 2017. – 552 с.
3. А.Г. Башура, Н.П. Гладух Технологія косметических и парфюмерных средств. – НФаУ, 2002. – 272 с.
4. Сенсорний аналіз та органолептична оцінка в процесі створення косметичних засобів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://producentkosmetykow.pl/uk>.

## НОВІ НАПРЯМИ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ М'ЯСНИХ ХЛІБІВ

Екологічна безпека продуктів харчування - глобальна проблема, оскільки зачіпає не лише здоров'я людини, але й впливає на всю економіку країни. Якість продуктів харчування впливає на рівень життя, соціальну активність людини, впливає і на демографічний аспект його існування. Тому, щоб забезпечити високий рівень життя людини в державі, розвиток економіки, необхідно приділяти екологічній безпеці продуктів харчування підвищену увагу.

Продукти, які ми звикли вживати в їжу, можуть приносити організму людини набагато більше користі, ніж можна собі уявити. У всьому світі набуває популярності функціональне харчування, принципи якого базуються на додаванні спеціальних функціональних продуктів до звичайного раціону.

До функціональних харчових продуктів можна віднести 4 групи продуктів: збагачені вітамінами, мікроелементами, харчовими волокнами та ін.; продукти, з яких вилучені певні речовини, не рекомендовані за медичними показаннями (амінокислоти, лактоза, сахароза та ін.); продукти, у яких вилучені речовини замінені на інші компоненти; продукти, отримані з нетрадиційної сировини, які визначаються певним біологічним впливом на окремі ланки метаболічних процесів в організмі людини [1].

Важливе значення набуває створення виробів нового покоління, які мають загальнозміцнюючу і профілактичну дію. Складові цих виробів здатні захистити організм від шкідливої дії оточуючого середовища і від появи в організмі людини хворих клітин. Розробляються продукти з включенням мікроорганізмів, здатних синтезувати біологічно активні структури (антитіла, рецептори, гормони), які сприяють виведенню або розкладу і знищенню шкідливих комплексів, завдяки чому попереджається захворювання людини [2].

Більшість білкових харчових добавок на ринку України представлені соєвими білковими добавками: ізолятами, концентратами, текстуратами, рослинним борошном. В останній час проявляється тенденція до збільшення обсягів використання вітчизняних текстуратів і борошна на основі більш широкого спектру бобових і злакових культур, технологія виробництва яких адаптована до власної сировинної бази. При виборі типу рослинного білку для харчовиків (які себе поважають) в першу чергу необхідно враховувати ступінь біогенної нешкідливості препарату. Однак цей постулат теорії харчування чомусь забувається. Ця забудькуватість в кінцевому випадку може спричинити, з урахуванням неповноцінності харчових раціонів населення країни, до виникнення різного роду анемії і виходячи з складного екологічного стану більшості регіонів до можливості генотипічних змін. Частково оприлюдненні

данні по стану здоров'я людей постраждалих від Чорнобильської аварії та екологічно забруднених районах свідчать про суттєве зниження імунітету населення до вірусних захворювань, збільшення кількості хворих туберкульозом, та онкологічнохворих. Як відомо їжа лікує, але якість цих "ліків" не в повній мірі відповідає потребам організму людини, в першу чергу по кількості і якості білкових речовин, без яких не може функціонувати і повноцінно розвиватись дитячий організм і підтримуватись фізіологічні функції дорослої людини [3].

В країні існує не тільки проблема споживання білків тваринного походження (тільки 50% від фізіологічної потреби), а й власне білків. Задоволення проблеми недостатності повноцінного білку в Україні не може бути вирішене без використання рослинного білку резервом якого в нашій країні може стати розробка технології комплексної переробки сої, ріпаку, соняшника, люпину, гороху, квасолі, сочевиці, широкого спектру злакових культур та використання білкових поліпшувачів (продуктів переробки молока та яйцепродуктів).

Паста соєва - оригінальний продукт із сої, має високу біологічну та харчову цінність за рахунок наявності: легко засвоюваного рослинного білку, збалансованого по основним незамінним амінокислотам; незамінних жирних кислот, таких як лінолева та ліноленова; лецитину; мікро- та макроелементів, особливо калію, кальцію, магнію, двохвалентного заліза, що легко засвоюється організмом; вітамінів Е, В, В2, В6; клітковини. На відміну від продуктів тваринного походження паста не вміщує холестерину, при цьому соєвий білок має властивість нормалізувати його рівень. Паста може успішно застосовуватись при лікуванні та профілактиці ожиріння, атеросклерозу, ішемічної та гіпертонічної хвороби. Рекомендований рівень заміни соєвою пастою м'ясної сировини, без погіршення харчової і біологічної цінності варених ковбас складає 7-15%, а для січених напівфабрикатів до 20% заміни м'ясної сировини [4].

В Національному університеті харчових технологій було розроблено технологію виробництва горохового білкового концентрату (ГБК) і горохової білкової пасти, виготовленої з ГБК з використанням методу етанольної екстракції. Розроблені та досліджені параметри технологічного процесу дозволили здійснити повне видалення антихарчових компонентів з метою подальшого використання отриманої харчової добавки з гороху у виробництві харчових продуктів і зокрема варених ковбас. Наявний високий вміст калію в даних препаратах позитивно впливає на функцію серцевих м'язів, посилює видалення із організму надлишкової вологи, а наявність в достатній кількості магнію ефективно стимулює білковосинтетичні процеси, заспокійливо діє на центральну нервову систему, нормалізує роботу серця, він необхідний для дії деяких ферментів, які каталізують розпад вуглеводів, а також для дії фосфатаз. За фізико-хімічними, функціональними та органолептичними показниками горохова та соєва пасти можуть бути використані в кількості 10-15% при виробництві м'ясних продуктів, не погіршуючи при цьому їх біологічну

цінність. Розроблені нові види м'ясопродуктів дозволяють говорити про включення соєвої та горохової пасти і ГБК, до реєстру основної сировини для виробництва комбінованих м'ясопродуктів.

Відомий спосіб виробництва м'ясних хлібів з м'ясом птиці. Метою роботи було створення більш доступних, економічно вигідних м'ясопродуктів, що виготовлені методом запікання за допомогою рецептурного моделювання розроблено рецептури м'ясних хлібів, що містять сировину тваринного і рослинного походження, м'ясну сировину, а саме м'ясо птиці, як альтернативна заміна свинині та яловичині. Отримані результати по визначенню хімічного складу розроблених м'ясних хлібів свідчать про те, що вони збалансовані за хімічним складом: вміст вологи –  $63,95 \pm 0,15\%$ , вміст жиру –  $22,4 \pm 0,2\%$ , білку –  $12,9 \pm 0,06\%$  [5].

Для виготовлення м'ясних хлібів функціонального призначення використовували добавку Білкотон А91 - дрібнодисперсний порошок кремового кольору з характерним смаком та запахом. У виробничому процесі Білкотон А91 вноситься на початковій стадії складання фаршу. Можна використовувати в сухому вигляді, але доцільніше у гідратованому вигляді, коли ступінь гідратації в межах 1:7-10, а кількість внесення становить 3-5% до загальної маси.

Встановлено, що додавання Білкотон А91 сприяє ущільненню структури фаршу та збільшує вихід продукту на 5-7 %. Аналіз результатів досліджень показав, що використання білкового збагачувача у технології м'ясних хлібів дозволить забезпечити отримання харчової композиції з високою харчовою та біологічною цінністю, що дозволяє розширити асортимент продуктів функціонального призначення [7].

#### Література:

1. Божко Н.В., Тищенко В.І., Пасічний В.М. Оптимізація рецептури м'ясних хлібів з використанням гідробіонтів. *Науковий вісник Львівського Національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2017. Т.19, № 80. С. 38-42.
2. Клименко М.М., Віннікова Л.Г. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: підручник. К.: Вища освіта, 2006. 630с.
3. Клименко. М.М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: навч. посіб, 2009. 646 с.
4. Лялик А., Криськова Л., Кравчук Л. Концепція функціональних харчових продуктів. *Тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції „Стан і перспективи харчової науки та промисловості“*. 2017. С. 114-115.
5. Молоканова Л.В., Оносова І. А. Використання бобових культур для розробки рецептури м'ясних січених напівфабрикатів. Зб. наук. Праць «Науковий вісник ПУЕТ». Серія технічні науки, Полтава: ВЦ ПУЕТ, 2011. № 1 (46). С. 133-138

6. Тищенко В. І. Божко, Н.В., Пасічний В.М. Розробка рецептури полікомпонентних м'ясних хлібів на основі фаршу прісноводної риби. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2017. Т. 23, № 2. С. 172–178.

7. Тищенко В.І., Божко Н.В. Розробка рецептури полікомпонентних м'ясних хлібів на основі фаршу прісноводної риби. Суми: наукова стаття, 2017. 8 с.

УДК 687:459

НОВІКОВА Н.В., САВЕЛЕНКО Г.В.  
Херсонський державний аграрно-економічний університет

## **СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ РЕГУЛЬОВАНИМ НУТРИЄНТНИМ СКЛАДОМ**

У зв'язку з сучасними аспектами розвитку суспільства та проблемами людства, пов'язаних із харчуванням – те, що з продуктами в організм людини надходить недостатня кількість незамінних амінокислот, макро-, мікроелементів, вітамінів, багато учених працюють в напрямку створення нових видів продуктів харчування, в тому числі і борошняних кондитерських виробів, збагачених на ці компоненти.

Однозначного термінологічного визначення означеної харчової продукції в Україні не сформувався. Згідно Кодексу Аліментаріус, «харчові продукти для спеціального харчування» – це такі харчові продукти, які піддаються спеціальній переробці або мають спеціальну рецептуру для задоволення особливих харчових потреб, існуючих в силу особливого фізичного або фізіологічного стану і (або) певних захворювань і порушень здоров'я, і які представляються як такі. Склад цих харчових продуктів повинен значно відрізнятися від складу звичайних продуктів порівнянного характеру, якщо такі звичайні продукти існують [1]. Тлумачення поняття «функціональні продукти» в країнах світу – різне, але їх загальна ознака полягає в тому, що це продукти з оздоровчими властивостями для щоденного споживання.

На думку вчених Національного університету харчових технологій функціональний харчовий продукт – це продукт, призначений для систематичного вживання в складі харчових раціонів усіма віковими групами здорового населення, що знижує ризик розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням, який зберігає і поліпшує здоров'я за рахунок наявності в його складі фізіологічно-функціональних харчових інгредієнтів.

Таким інгредієнтом є речовина або комплекс речовин тваринного, рослинного, мікробіологічного, мінерального походження або ідентичні натуральним, а також живі мікроорганізми, що входять до складу функціонального харчового продукту, що володіють здатністю позитивного

впливу на одну або декілька фізіологічних функцій, процеси обміну речовин в організмі людини при систематичному вживанні в кількостях, що становлять від 10 % до 50 % від добової фізіологічної потреби [3].

Термін «дієтичний продукт» зазнав останніми роками певного переосмислення. Його розуміння лежить в площині не «номерних» дієт, а загальних наукових засад формування раціону харчування людини, та останніми роками набуває все більшого поширення. Однак, виробництво збагачених продуктів повинно включати не тільки змінений їх хімічний склад, але і відображатися на покращенні органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних та мікробіологічних показників якості готової продукції.

Основною сировиною для отримання борошняних кондитерських виробів традиційно являється борошно пшеничне хлібопекарське, і саме його технологічні характеристики та хімічний склад впливають на якісні показники, харчову й біологічну цінність готових виробів. Сучасні дослідження довели, що його збалансованість за амінокислотним складом нижче, ніж у інших зернових культур. Проведено низку наукових досліджень, результати яких підтверджують, що найбільш перспективним джерелом збалансованого рослинного білка являється борошно бобових культур, яке використовується на заміну частини пшеничного борошна. Так, розроблені рецептури бісквітних напівфабрикатів із використанням соєвого напівзнежиреного і люпинового борошна. В результаті готові вироби збагачуються на незамінні амінокислоти, підвищується їх харчова і біологічна цінність, оскільки цей вид борошна характеризується також підвищеними показниками за вмістом макро- та мікроелементів.

З аналогічною метою вченими НУХТ була удосконалена рецептура 32 шоколадних тістечок «Брауні» шляхом збагачення їх льняним та вівсяним борошном [2]. Запропоновані технології виробництва крекерів і вафель з гороховим борошном та здрібненими гороховими пластівцями. Дана сировина містить 25 % білкових речовин, що відрізняються повноцінним амінокислотним складом. Введення їх передбачене в кількості 2-3 % до маси борошна пшеничного.

Рецептури східних борошняних солодоців та сирцевих пряників передбачають використання нутового борошна та нутового «молока». У дослідні вироби ці види сировини вносилися у вигляді нутової білкової суміші у співвідношенні 80 : 20. Результати досліджень показали зниження в'язкості тіста і граничної напруги зсуву на 14,4% і 24,3%, смакові зміни у виробах відсутні, а структура їх стала більш м'якою і ніжною. Авторами відмічено що, кількість вітамінів за рахунок нутових білкових препаратів збільшується в середньому у 18 разів, а мінеральних речовин – на 60-80% [4]. З метою збільшення в печиві засвоюваних білків та клітковини, зарубіжні вчені в своїх наукових розробках пропонують заміну пшеничного борошна на суміш соєвого і кукурудзяного борошна у кількості 60 і 40%. Дослідні зразки печива характеризуються збільшенням білкових речовин з 10,2% до 28,3%, було

відмічено покращення водопоглинальної та піноутворювальної здатності тіста [5].

З аналогічною метою ними ж запропоновано використання поєднання борошняної суміші із борошна вігни (китайської спаржевої квасолі) і подорожника (30% до маси борошна) і пшеничного борошна. В цих зразках печива вміст білка знаходиться в межах 15,2–18,9% [6].

Італійськими науковцями аргументована доцільність та перспектива використання при виробництві бісквітних виробів борошна з соєвої окари (30% до маси борошна), яке є джерелом повноцінних білків і харчових волокон. Борошно використовувалось в двох композиціях: першу отримали в результаті обробки неочищеної від шкаралупи сої, а другу – з очищеної. Згідно досліджень, перша композиція містить вдвічі більше ізофлавінів, вміст яких надає виробам дієтичного призначення (розширюють капіляри, знижують тиск крові, тонізують серцеві м'язи, розширюють коронарні судини; мають сечогінну, спазмолітичну і холеретичну дію на організм людини) [7].

#### Література:

1. Чернюшок О. А., Шевченко І. Ю. Розробка м'ясних напівфабрикатів з використанням молочних продуктів та шпинату // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Нові рішення в сучасних технологіях : зб. наук. пр. Харків: НТУ "ХПІ". 2020. № 2. С. 133–137
2. Матияшук О. В., Башкірова Н. В. Удосконалення рецептури шоколадних тістечок «Брауні», збагачених льняним та вівсяним борошном // Науковий журнал «Молодий вчений». 2017. № 2 (42). С. 192–196. 41.
3. Шелудько В. М. Зернобобові культури в технології борошняних кондитерських виробів // URL: [http://www.khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik\\_131/57.pdf](http://www.khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_131/57.pdf). Дата звернення: 03.10.2016.
4. Шелудько В. М. Використання бобових культур в технології крекери // Научно-практический журнал «Хранение и переработка зерна». 2014. № 7 (184). С. 52–53
5. Аникиеева Н. В. Разработка технологий кондитерских изделий функционального значения // Научно-практический журнал для профессионалов пищевой промышленности «Пищевая Индустрия». 2012. № 4 (13). С. 16–18. 45.
6. Akubor P. I., Onimawo I. A. Functional properties and performance of soybean and maize flour blends in cookies // Plant Foods for Human Nutrition. 2003. V. 58 (3). P. 1–12
7. Akubor P. I. Functional properties and performance of cowpea/plantain/wheat flour blends in biscuits // Plant Foods for Human Nutrition. 2003. V. 58 (3). P. 1–8.

## ВИКОРИСТАННЯ РИБНОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ РІЗНИХ ТИПІВ ГІДРОКОЛОЇДІВ

Важливою проблемою для більшості галузей харчової промисловості вважають раціональне використання сировинних ресурсів. Це значною мірою стосується і рибної промисловості в напрямі створення ефективних, доступних ресурсозберігаючих технологій харчових продуктів, цінних біологічно активних речовин, різноманітних добавок і композицій внаслідок комплексної переробки гідробіонтів, які мало використовуються. Прикладом можуть бути запропоновані технології переробки відходів від розбирання риби і некондиційних продуктів, перспективних об'єктів лову з великим біопотенціалом (рачок-бокоплав, гаммарус, водорості).

Досить вагомі дослідження спрямовані на раціональне використання вторинних продуктів розбирання океанічних і прісноводних риб та різноманітних нерибних морепродуктів [1].

Запропоноване ефективне виділення зі шкір риб основного білка сполучної тканини – колагену і полісахариду – гіалуронової кислоти. Процес виділення гіалуронової кислоти прісноводних риб пропонують здійснювати таким чином: спочатку проводять відмочання шкір для видалення забруднень і водорозчинних білків, потім видаляють луску і прирізи м'яса, подрібнюють сировину до розміру 10 мм, екстрагують водою за температури 45-50 °С протягом 30-45 хв., виділяють водну фазу шляхом фільтрування, потім осаджують екстракт 95%-ним етиловим спиртом у співвідношенні вода:спирт = 1:1,5. Оптимальну кількість спирту визначають за величиною в'язкості з температурою 20 °С [2].

За результатами експериментальних досліджень хімічного складу, органолептичних і санітарно-безпечних показників дослідних зразків натуральних структуроутворювачів зі шкіри риб встановлений термін зберігання отриманих структуроутворювачів. Автори стверджують, що структуроутворювачі зі шкіри риб мають високі якісні показники [3].

Порівняно фізико-хімічні властивості й біологічну цінність структуроутворювачів зі шкіри риб – щуки Волго-Каспійського басейну і в'єтнамського пангасиуса. Встановлено, що структуроутворювач зі шкіри риб має досить високі фізико-хімічні показники і є білковим продуктом. Отримані структуроутворювачі рекомендують використовувати для виготовлення формованих матеріалів, освітлення вина і напоїв [4].

Науково обґрунтовано використання шкіри щуки і пангасиуса в якості колагенвмісної сировини для виробництва структуроутворювача. Виявлено вплив аналізу електрохімічно активованого розчину на зниження загального мікробіального обсіменіння під час ополіскування шкіри риб до екстракції.



Встановлена можливість використання запропонованого аналіту розчину в процесі екстракції колагену зі шкіри риб і обґрунтовані раціональні параметри дворазової екстракції.

Під час глибокої переробки рибної сировини спостерігається відносно високий вихід колагенвмісних відходів (38-58%, залежно від видового складу сировини), що дозволяє використовувати їх у виробництві природних структуроутворювачів. Вагоме місце посідає дослідження якості клейових бульйонів, отриманих із різних колагенвмісних відходів риб (шкіра, кістки). Необхідна порівняльна оцінка структуроутворювачів, отриманих після висушування клейових бульйонів. За результатами досліджень встановлено, що особливості виду колагенвмісної рибної сировини обумовлюють ряд специфічних властивостей колагену [6].

Важливим спрямуванням можна вважати дослідження можливості використання специфічних ферментів під час виділення з вторинних продуктів розбирання риб колагену. Методику отримання колагенового матеріалу розробляли на шкірі товстолобика. Ферментний препарат використовували у вигляді розчинів з дозуванням 0,1-1,0 одиниць ПА/г білка до маси субстрату з постійним рівнем решту чинників: температура  $37\pm 1$  °С, тривалість – 2 год., гідромодуль – 1:3 [5].

Колаген, виділений зі шкіри лосося, піддавали гідролізу з використанням алкалази та папаїну і розділенню на фракції в декілька етапів. Отримані колагенові пептиди характеризувалися високим вмістом білка ( $91,20\pm 1,03\%$ ) і невеликою молекулярною масою. Розділення пептидів проводили методом зворотно-фазної вискоєфективної рідинної хроматографії. Для дослідження відібрано 11 основних фракцій і проведено визначення інгібіруючої активності відносно ангіотензин 1-перетворюючого ферменту. Фракції 5 і 7, що проявляли більш високу інгібіруючу активність, піддавали аналізу методом маспектрометрії з метою ідентифікації пептидів з інгібіруючою активністю. Загалом було встановлено 11 пептидних послідовностей.

Колаген і желатин з побічної сировини, В числі побічних продуктів переробки риб вагому частку займає шкіра, луска, плавальний міхур тощо. Вони можуть бути важливим джерелом колагену і желатину, які широко використовуються для виготовлення багатьох страв. Вченими різних країн проводяться дослідження впливу багатьох чинників на вихід і фізико-хімічні властивості желатину із шкіри відповідних риб. Прикладом може бути кислотний обробіток сировини.

Вміст білка у продукті під час обробки сировини оцтовою, лимонною і соляною кислотами склав 13,50-20,55, 10,52-20,01 і 4,32 – 20,68% відповідно. Авторами встановлено, що максимальний вихід білка і вміст оксипроліну не залежали від виду використаної кислоти, тоді як в'язкість отриманого желатину була різною. За допомогою гелевого електрофорезу встановлено, що вилучений желатин складається, переважно, із  $\alpha$ - і  $\beta$ -ланцюгів, і що желатин з таким складом має кращі характеристики в'язкості [6].

Для переробки рибної шкіри в желатин у промислових масштабах оптимізовано процес, завдяки якому вміст гідроксипроліну та співвідношення гідроксипролін/білок у зразку склали 1,7 і 6,5% відповідно. Концентрація білка досягла 26%. Вміст гідроксипроліну, який необхідний для забезпечення найбільшого співвідношення гідроксипролін/білок, складає 10,9%. Найбільша ступінь вилучення білка і желатину склали 78,1 і 98,8% відповідно. За допомогою методики поверхні відгуку встановлені оптимальні умови екстракції: проведення процесу в 0,1 н соляній кислоті, температура 50 °С, тривалість попереднього кислотного обробітку – 45 хв., співвідношення вода/шкіра – 4:1 за об'ємом. Передбачені для цих умов міцність гелю і ступінь вилучення склали 630 г і 80,8% відповідно [5].

#### Література:

1. Васюкова Г. Т. Переробка риби на харчових підприємствах малої потужності: Київ : Кондор, 2011. 96 с.
2. Вдовенко Н.М. *Рибне господарство України в умовах глобалізації економіки*: монографія / Н.М. Вдовенко. – К.: ЦП Компринт, 2016. С. 476.
3. Гутник Б.Е., Генералов Н.Ф., Шигаєва Н.К. Справочник по разделки мяса, производству полуфабрикатов и быстрозамороженных готовых мясных блюд. Питер, 2019. 28 с.
4. Доценко С.М., Скрипко О.В., Парфьонова С.Н. Напівфабрикати з м'ясо-рослинного фаршу. *М'ясна індустрія* 2/2012. С. 28-30.
5. Інноваційні технології переробки риби: монографія / А. А. Мазаракі та ін.; Київський національний торговельно-економічний університет, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ: КНТЕУ, 2014. 431 с.
6. Капрелянц, Л.В. Функціональні продукти / Л.В. Капрелянц, Г.К. Юргачова. Одеса: Друк, 2003. 312 с.

УДК 679:459:25

НОВІКОВА Н.В., ШУМІЛОВ В.М.  
Херсонський державний аграрно-економічний університет

## **ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МАРИНАДІВ ДЛЯ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ**

Курячі напівфабрикати відрізняються своєю універсальністю й можливістю використовувати у рецептурах різноманітні спеції та прянощі, що робить їх асортимент вкрай різноманітним. З курячого м'яса виготовляють такі мариновані продукти: тушка куряча, напівтушка куряча, четвертина задня, грудка куряча, окорочок курячий, стегно куряче, ніжка куряча, курчата абака та шашлик.

До класичної технологічної схеми виготовлення маринованих курячих напівфабрикатів відносять такі операції: розморожування тушок до температури в товщі м'язів  $+2...+5$  °С; підготовка патраних тушок (обпалювання, видалення пеньків, вилучення дефектів технологічної обробки, миття і стікання води); розділення тушок; соління та маринування (сухим, мокрим чи комбінованим способом); масування (одноразово 20-30 хв); витримування (12-20 год. при  $+4...+6$ °С); стікання маринаду; фасування; упаковка в споживчу тару; охолодження (до температури в товщі продукту  $+0...+4$ °С); упаковка в транспортну тару [1].

Основним процесом у наведеній технології є процес маринування, який залежить від способу маринування, температурних режимів та складу самої маринадної суміші. Згідно класичної технології (ТУ 9214-326- 23476484 – 01) до складу маринаду входять такі компоненти: цибуля ріпчаста, 3%-ний розчин лимонної (оцтової) кислоти та кухонна сіль [2].

У сучасному асортименті м'ясних напівфабрикатів, які виготовляються вітчизняними підприємствами, досить широко представлені, як традиційні вироби, так і нові види продукції. Наприклад, м'ясні напівфабрикати з птиці у маринаді: крильця курячі, стегенця курячі, шашлики з курячого філе у різних маринадах. Переважна більшість продукції цього сегменту виготовляється за сучасними технологіями та новими рецептурами та передбачають використання харчових добавок широкого спектру дії [3].

Асортимент напівфабрикатів можна розширити, застосовуючи різні маринади. Мариновані напівфабрикати відрізняються від звичайних натуральних не тільки своїм зовнішнім виглядом, а й смаковими властивостями. Мариновані напівфабрикати мають триваліший термін зберігання (до 3 тижнів) і більший вихід при термообробленні. До складу маринадів входять прянощі, зелень, сіль, ароматизатори, ферменти, різні добавки, рослинна олія, засоби для зберігання свіжості. Виробництва маринованих напівфабрикатів з птиці переважно здійснюють після розбирання попередньо охолоджених тушок курчат – бройлерів за сучасної технології.

Маринад – це суміш спецій, солі і кислоти на рідкій основі чи в сухому вигляді. Основними компонентами маринаду, що впливають на технологічні характеристики, органолептичні властивості та вихід – є сіль та кислота. Ці компоненти, перш за все, надають продукту специфічні органолептичні та технологічні властивості. До складу маринадів входять часто прянощі, зелень, сіль, ароматизатори, ферменти, різні добавки, рослинна олія, засоби для зберігання свіжості. Застосовуючи різні маринадні заливки, можна розширювати асортимент м'ясних напівфабрикатів. Відмінність маринованих м'ясних напівфабрикатів від звичайних натуральних криється не тільки у зовнішньому вигляді, а й у смакових властивостях. За допомогою маринування збільшується термін зберігання напівфабрикатів до трьох тижнів, а в деяких випадках досягається більший вихід при подальшій термообробці [4].

Для більш ефективної консервуючої дії розповсюджене використання кухонної солі разом із харчовими кислотами. Процес маринування разом із

процесом соління забезпечує у сировині і готових продуктах формування необхідних технологічних (вологозв'язуюча здатність, еластичність, опірність руйнуванню, ніжність) і споживчих (смак, аромат, колір, консистенція) властивостей. Харчові кислоти, вступаючи у взаємодію з компонентами сировини, надають продукту приємний специфічний смак і аромат, частково розщеплюють білки і жири, що робить його більш м'яким і смачним. Використання харчових кислот в продукті може бути причиною введення їх в харчову систему під час технологічного процесу для регулювання її рН. У цьому випадку харчові кислоти використовуються як технологічні харчові добавки.

Таким чином, введення кислот в харчову систему забезпечує: надання певних органолептичних властивостей (смак, аромат, колір), характерних для даного продукту; вплив на колоїдні властивості, які зумовлюють формування консистенції; консервуючий вплив.

Створені фахівцями фірми «АВО-Верке Аугуст Байссе ГмбХ» смако-ароматичні суміші спецій, найширша гама маринадів зі збалансованими складами виключно з натуральних продуктів і різноманітністю смаків користуються великою популярністю на світових ринках. Маринади «АВО» відомі завдяки їх різноманітності, неповторності смаків, практичності в приготуванні напівфабрикатів з м'яса, птиці, риби та овочів [19]. До складу маринаду «Пряний лимон» входять такі інгредієнти: ріпакова олія, сіль, спеції (цибуля, імбир, петрушка, чилі, корінь любистку, пажитник, конюшина, куркума, коріандр, кмин, лавровий лист, фенхель), пальмова олія, ароматизатори (натуральні ароматизатори (лимон, лайм-лимон), пряні ароматизатори (аромат лимоннику, натуральний аромат коріандру, екстракт паприки), кислота: Е 330 лимонна кислота, екстракт дріжджів. А основними інгредієнтами для маринаду «Оранж» є: ріпакова олія, гранули апельсина (концентрат апельсинового соку, кукурудзяний крохмаль), сіль, морква, пальмова олія, екстракт дріжджів, приправи, регулятор кислотності: Е 262 ацетат натрію, натуральний ароматизатор, порошок лимонного соку [5].

Використання високого гідростатичного тиску як альтернативи термічної обробки дозволить виробляти м'ясну продукцію з поліпшеними функціонально-технологічними і споживними властивостями [30]. Встановлено оптимальні режими обробки м'яса високим гідростатичним тиском для отримання барооброблених цільном'язових м'ясних виробів зі свинини:  $P=630\dots635$  МПа;  $\tau=(14,5\dots15,5)\cdot601$  с, за яких вологозв'язуюча здатність має найвище значення 92,42%, продукт вважається кулінарно готовим та має якісні властивості вищі за термічно оброблені вироби, які полягають у підвищенні соковитості та ніжності, збільшенні виходу готової продукції, зменшенні втрат розсолу [6].

Використання кавітаційно активованого розчину «активована вода – фосфатний препарат» сприяє покращенню функціонально-технологічних властивостей напівфабрикатів. 3. Виготовлені вироби не поступаються за органолептичними показниками виробам першого ґатунку, до того ж була

відзначена особлива соковитість зразків. Що сприяє підвищенню функціональних властивостей м'язових тканин та в подальшому складе основу у виробництві м'ясопродуктів з високими споживчими властивостями.

Таким чином, недоліком маринованих напівфабрикатів є використання великої кількості харчових добавок для забезпечення необхідних технологічних та органолептичних показників, у тому числі і стабільності протягом стандартного терміну зберігання – до 7 діб при докріоскопічних температурах. У переліку обов'язкових складових маринадів для м'ясних напівфабрикатів – оцтова кислота та інші консерванти, харчові барвники, модифікатори смаку, ароматизатори, загущувачі та інш. харчові добавки, серед яких переважна більшість – синтетичні [9]. У зв'язку з цим виникає необхідність зменшення чи уникнення використання синтетичних харчових добавок з метою гарантування безпечності, підвищення харчової і біологічної цінності м'ясних маринованих напівфабрикатів, яка є основним, на наш погляд, обґрунтуванням актуальності удосконалення існуючих рецептур та технологій м'ясних маринованих напівфабрикатів.

#### Література:

1. Берник І. М. Інтенсифікація технологічних процесів обробки харчових середовищ. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2013, №3 (71). С. 109–115.
2. Гармаш О. М. Удосконалення технології виробництва м'ясних виробів з використанням біотехнологічних прийомів. Дисертація на здобуття наук. ст. кандидата технічних наук зі спеціальності 03.00.20 «Біотехнологія». Київ, 2021. 186 с.
3. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник у 2 ч. Ч. 1 / уклад. Ф.В. Перцевой, В.І. Ладика, П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, Н.В. Камсуліна, О.Б. Дроменко, О.Ю. Мельник, О.В. Котляр, А.М. Діхтярь, С.Б. Омельченко, С.П. Боковець. Х.: СНАУ, 2021. 317 с.
4. Кишенько І. І. Сучасні аспекти створення м'ясних виробів // *Таврійський науковий вісник*. 2001. Вип. 17. С.87–89.
5. Никифоров Р. П., Сабіров О. В., Сімакова О. О. Технологія м'ясної продукції з використанням високого тиску. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2021. 136 с.
6. Панченко С.В. Маринады для мяса фирмы «Могунция» // *Мясное Дело*. 2017. № 1. С. 28.
7. Пасічний В.М. Перспективні напрямки виробництва м'ясних та м'ясо-рослинних напівфабрикатів // *Мясное Дело*. 2009. № 8. С. 15 – 19.
8. Технология хранения, переработки и стандартизация мяса и мясных продуктов: учеб. пособие в двух томах / Н. В. Тимошенко. Краснодар : КубГАУ, 2007. Т. I. 379 с.
9. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Навчальний посібник. Одеса, 2015. 321с.

## **РОЛЬ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ**

Харчові волокна – це харчові речовини, що у сучасному світі є одним з основних компонентів харчування. Все детальніше спостерігається тенденція до повернення харчових волокон до складу харчування на прикладах нових різноманітних продуктів харчування, представлених останнім часом на продовольчому ринку - від хліба з висівками до збагаченого розчинними волокнами молока чи ковбаси. До технологічних факторів цих процесів додаються властивості харчових волокон [1].

Необхідність регулювання технологічних властивостей м'ясних продуктів з метою отримання продуктів високої якості обумовлює застосування різних добавок і наповнювачів. Останнім часом широкого застосування набула практика внесення різних добавок у склад м'ясопродуктів, розробка комбінованих продуктів, конструювання аналогів і замінників м'яса. У зв'язку з цим набуває особливого значення дослідження технологічних властивостей добавок, що вводяться, вивчається їх вплив на структуру продукту, смакові переваги, втрату маси при тепловій обробці і інші технологічні показники. Цей напрямок на сьогоднішній день активно розвивається і набуває все більшого попиту [2].

Введення добавок із рослинних волокон за допомогою різних досліджень до складу м'ясного фарш сприяє стабілізації його вологоутримуючої і жирутримуючої здатностей, що спонукає до покращення якості м'ясних виробів і збільшує їх вихід. Для того, щоб у кінцевому варіанті забезпечувати виробництво різного роду продуктів на основі м'яса та рослинної сировини, необхідно досягнути умов взаємозбагачення їх складу, покращення якості готової продукції, її біологічної цінності, а також зниження собівартості.

Станом на сьогодні збагачення м'ясної сировини харчовими волокнами, що містяться в рослинних продуктах, є актуальним питанням, що потребує вирішення. Переглянуте ставлення дієтологів до харчових волокон [3]. З позиції ранніх теорій харчування вони вважалися непотрібним баластом, який не представляє ніякої цінності для організму людини. Теорія адекватного харчування довела важливу роль баластних речовин в процесі травлення і обміну речовин в цілому, їх вплив на розвиток нормальної кишкової мікрофлори.

Теорія адекватного (функціонального) харчування зачіпає багато аспектів здоров'я людини, нутриціології та біотехнології. З даної концепції випливає, що важливо забезпечити надходження поживних речовин до організму людини, враховуючи бажання різних верств населення так, щоб усе було оптимально збалансовано. Для того, щоб організм нормально функціонував, його необхідно

підживлювати вітамінами за допомогою їжі. Якісний і кількісний склад їжі – основа забезпечення фізіологічних потреб організму людини. Недолік харчових волокон в їжі зумовив необхідність аналізу вмісту харчових волокон в різноманітних видах рослинної сировини. Запропоновано використовувати у виробництві м'ясних напівфабрикатів сировини, що містить велику кількість харчових волокон. Найчастіше такою сировиною служить цільне зерно, а також широко використовують борошно з цілісно-змеленого зерна пшениці та жита, борошно грубого помелу, а також борошно вівсяне, горохове, пшоняне і текстуроване борошно, отримане із застосуванням екструзійних методів обробки зерна. Також джерелом харчових волокон служать овочеві, круп'яні, фруктові добавки [4]. Їх часто застосовують для збагачення м'ясних січених напівфабрикатів.

Їжа, багата харчовими волокнами, як правило, менш калорійна, містить мало жиру, багато вітамінів і мінеральних речовин [5].

Думка про те, що продукти з підвищеним вмістом харчових волокон раніше користувалися поганою репутацією, практично повністю заснована на тому, що вони містять низькі органолептичні властивості. Здатність до вибору певного типу волокон або складання суміші продукту відповідно до конкретних завдань дозволяє виробляти продукти, збагачені волокнами, або продукти з високим вмістом волокон, що володіють приємним смаком. Технологічні та економічні переваги також досягаються при правильному виборі волокон. Існує досить багато прикладів, які демонструють, що використання харчових волокон як компонентів, які надають додаткову цінність продуктів харчування, має винятковий потенціал для розвитку. Харчові волокна оцінюються споживачами так само високо, як вітаміни і мінерали. Зазвичай основними складовими знежирених продуктів харчування є харчові волокна, що мають високу здатність до набухання і підвищують в'язкість.

Введення харчових волокон в продукт у якості функціонального інгредієнта доцільно у фізіологічно значимих кількостях, у порівнянні з добовою нормою, а застосування їх в якості харчової добавки вимагає невеликої кількості, необхідних для досягнення конкретних технологічних цілей. Основним завданням, що стоїть перед технологами, які розробляють нові продукти з харчовими волокнами, є балансування між задоволенням потреб організму людини в харчових волокнах як у функціональному інгредієнті і збереженням традиційної якості збагаченого продукту.

#### Література:

1. Дробот В. І. Поговоримо ще раз про харчові добавки та їх функціональну роль в технологічному процесі. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*, 3, 62–80. 2018.
2. Гармаш О. М. Удосконалення технології виробництва м'ясних виробів з використанням біотехнологічних прийомів. Дисертація на здобуття наук. ст. кандидата технічних наук зі спеціальності 03.00.20 «Біотехнологія». Київ, 2021. 186 с.

3. Кишенько І. І. Сучасні аспекти створення м'ясних виробів // Таврійський науковий вісник. 2001. Вип. 17. С.87–89.

4. Пасічний В.М. Перспективні напрямки виробництва м'ясних та м'ясо-рослинних напівфабрикатів //Мясное Дело. 2009. № 8. С. 15 – 19.

5. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Навчальний посібник. Одеса, 2015. 321с.

УДК 664

РЕЗВИХ Н.І., ГЛАДУН В.В.

Херсонський державний аграрно-економічний університет

## **КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ**

Забезпечення населення України життєво необхідними продуктами харчування, що виробляються з молока, залежить від розвитку ринку молока та кисломолочних продуктів, на функціонування якого в свою чергу впливає стан виробництва, ринкова інфраструктура, дієвість ринкових механізмів, платоспроможність споживачів.

Кисломолочні продукти користуються підвищеним попитом завдяки своїм високим смаковим та дієтичним властивостям. Вітчизняний споживчий ринок постійно розширюється за рахунок нових видів молочних продуктів, в тому числі і йогуртів.

Йогурти нині являються одним з найулюбленіших кисломолочних продуктів і користуються стійким попитом у споживачів. Для вирішення завдань підвищення біологічної цінності йогуртів, розширення та вдосконалення їх асортименту необхідний подальший пошук та використання нових видів добавок та наповнювачів природного походження.

В Україні впроваджений державний стандарт на йогурт ДСТУ 4343:2008 «Йогурти. Загальні технічні умови» [1]. Згідно цього стандарту йогурти класифікують наступним чином: Залежно від виду закваски, що її застосовують, поділяють на такі види: йогурт; біойогурт; біфідойогурт.

Ці види, залежно від масової частки жиру, виробляють: нежирні, з масовою часткою жиру ( 0,05-1,0%); жирні, з масовою часткою жиру ( 1,5-6,0%); вершкові, з масовою часткою жиру понад 6,0%.

Йогурт - це кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, який отримують сквашуванням молока.

Біойогурт - це кисломолочний продукт, що виготовляється із застосуванням закваски на молочнокислих бактеріях і пробіотичних культурах, які благотійно впливають на мікрофлору кишечника людини.

Біфідойогурт - біфідопродукт на основі йогурту, який додатково містить *Bifidobacterium*, в кінці терміну придатності до споживання.



Для виробництва біоїогурту та біфідойогурту використовують пробіотики - живі мікроорганізми, які забезпечують корисну дію на організм споживача через нормалізацію складу та функції мікрофлори шлунково-кишкового тракту.

До них відносять лактобактерії: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* – і *Bifidobacterium*.

Йогурти виробляють із застосуванням або без застосування харчових добавок або наповнювачів. Різноманітні фрукти: екзотичні - банани, ананаси, ківі, та традиційні - вишні, суниці, малина створюють цьому продукту неповторний аромат і додатково збагачують його вітамінами.

Окрім натуральних наповнювачів використовують штучні ароматизатори, барвники. Безперечно, харчова цінність йогуртів з натуральними добавками значно вища.

Залежно від застосовуваної сировини йогурт і біоїогурт поділяють на: йогурт із натурального молока; йогурт із нормалізованого молока або нормалізованих вершків; йогурт із відновленого (або частково відновленого) молока; йогурт із рекомбінованого (або частково рекомбінованого) молока.

Йогурт залежно від нормованої масової частки жиру підрозділяють на: молочний нежирний; молочний зниженої жирності; молочний напівжирний; молочний класичний; молочно-вершковий; вершково-молочний; вершковий.

Залежно від використовуваних смако-ароматичних речовин біоїогурти випускаються наступних видів: без наповнювачів; фруктові; овочеві; солодкі (із цукром або підсолоджувачем); ароматизовані (із цукром або підсолоджувачем).

Кожний із цих видів йогуртів може випускатися з масовою часткою жиру - 1,5%; 2,5%; 6,0%; 10% [2].

Необхідно також звернути увагу на те, що молочні підприємства виробляють йогурти «живі» і «довгоживучі».

Живий йогурт — це йогурт, що містить живі бактерії, є кориснішим та поживнішим. Крім того, на його упаковці можна знайти напис: «Містить «живу» йогуртову культуру».

Слід відмітити високу якість йогуртів і йогуртерів ТМ «Чудо» «Харківський молочний комбінат» - надзвичайно смачні і корисні йогурти з шматочками свіжих фруктів. До асортименту йогуртів і йогуртерів ТМ «Чудо» входять продукти жирністю 0,1%, 2,5%, 2,9%, 5,1% та 7,5%. Йогуртні продукти ТМ «Чудо» - це продукти, які вперше в Україні були виготовлені за новою технологією, і по дизайну та упаковці відповідають європейським стандартам.

АТБТ «Харківський молочний комбінат» з 2006 року випускає новий йогурт ТМ «Чудо» з позначкою «Жива йогуртна культура».

Нові йогурти «Чудо» представлені популярними смаками - вишня, полуниця, персик-маракуйя, та одним класичним - молочним.

Завдяки збалансованому співвідношенню білку, жиру, вуглеводів, вітамінів та інших корисних мінеральних речовин, йогурти мають усі корисні властивості кисломолочних продуктів.

Основна особливість новинки - висока концентрація молочнокислих бактерій на кінець строку споживання продукту. Саме така концентрація приносить користь організму і позитивно впливає на систему травлення.

Споживання йогурту корисне, оскільки білки забезпечують м'язи амінокислотами, необхідними для їх відновлення, а вуглеводи поповнюють м'язи запасами енергії, вичерпаними після інтенсивної роботи [3].

Отже, все більшої популярності набувають нові види йогуртів, а саме йогурти лікувально-профілактичної дії та йогурти, що підвищують імунітет. Асортимент йогуртів є дуже різноманітним та щороку збільшується і оновлюється, з'являються нові торгові марки, виробники створюють нові рецептури та технології виготовлення.

#### Література:

1. Дідух Г. В. Рекомендації щодо використання екстракту шипшини у виробництві молочних геропродуктів. Одеса: Наук. Праці ОНАХТ. 2003. С. 109–113.
2. Усатюк С. І., Королюк Т. А., Вознюк А. В., Демчина Г. Л. Кисломолочні напої з наповнювачем з пророщеного жита. Харчовапромисловість. 2012. № 13. С. 28–30.
3. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding / M.M. Bradford // *Analit. Biochem.* – 1976. – Vol.72, No2. – P.248-254.

УДК 547

ЧОБИТ М.Р., ПАНЧЕНКО Ю.В., ВАСИЛЬЄВ В.П.,  
ГЕВКАЛЮК В.О., МІРОШНИЧЕНКО А.В., БОРИС І.В.  
Національний університет «Львівська політехніка»

## ФУНКЦІОНАЛІЗАЦІЯ ТРИГЛЦЕРИДІВ

У зв'язку з різким погіршенням екологічної ситуації, негативним впливом техногенних факторів на здоров'я і безпеку життєдіяльності людини, особливої актуальності для хімії набувають дослідження, спрямовані на розробку певного класу речовин (мономерів, поверхнево-активних речовин, модифікаторів), які здатні до біологічного розкладу, біосумісних та нетоксичних.

У цьому плані цікавими є мономерні на основі рослинних олій, які містять у своєму складі тригліцериди жирних кислот з певною кількістю ненасичених зв'язків. Функціоналізації рослинних олій (включаючи харчові, неїстівні та відпрацьовані олії) до епоксидів, приділяють велику увагу багато дослідників з наукових шкіл та промисловості, оскільки вони є відновлюваними, універсальними, стійкими, нетоксичними і екологічно чистими. Вони можуть частково або повністю замінити шкідливі фталатні пластифікатори. Рослинні олії, що складаються переважно з тригліцеридів, відіграють важливу роль у хімічній

промисловості завдяки притаманній їм біодеструкції, доступності та різноманітним модифікаціям, а також через екологічні проблеми та дефіцит нафтових джерел. За даними експертів і аналітиків Foreign Agricultural Service/USDA, у 2022 р. світове виробництво всіх видів рослинної олії досягло 214,79 млн тон. Рослинні олії широко використовуються як попередники для виробництва мастильних матеріалів, косметичних засобів, ПАВ, фарбувальних складів, покриттів та смол. Відходи рослинних олій, а також нежирні олії, такі як талова, ятрофа та бавовняна олія стали альтернативними перспективними кандидатами тригліцеридів, які ще не мають глибокого використання, оскільки вони мають потенціал для задоволення вимог матеріалів з низькою ціною, не складаючи конкуренцію харчовим культурам. Крім того, неправильна утилізація відходів рослинних олій призводить до виснаження кисню, що сильно шкодить водному життю. Технологічна валоризація відпрацьованих олій може вирішити таке серйозне екологічне питання. Разом з тим, відповідна система управління збиранням та аналіз якості відпрацьованих олій повинні бути впроваджені для задоволення вимог щодо валоризації. Щорічне виробництво відходів рослинних олій приблизно становить понад 700000 тон у ЄС та 4,5 мільйони тон у Китаї. Поза сумнівом це привабливі джерела для виготовлення цінних продуктів.

Використовуючи відповідні реагенти та каталізатори, рослинні олії можуть бути модифіковані в альтернативні сполуки за допомогою різних реакцій, таких як, галогенізація, карбоксилювання, прищеплення кислотних груп неорганічних кислот (наприклад, сульфатних та фосфатних). Такий шлях дозволить розширити перелік сировини для одержання поверхнево-активних речовин у побуті та технічному напрямку, модифікаторів для різних за природою поверхонь, проміжних реагентів для синтезу. Прищеплення кислотних груп дозволить розширити номенклатуру поверхнево-активних речовин різного призначення, це також дозволить замінити джерела вихідних речовин нафтового походження на рослинне, що є значно екологічнішим. Останнє дуже актуально на сьогоднішній день.

У роботі представлено дослідження щодо хлорування соняшnikової олії. Кінцевий продукт був одержаний реакцією хлорування ненасичених груп в кислому середовищі, а саме, подвійних зразків, які присутні в жирних ланцюгах молекул тригліцеридів:

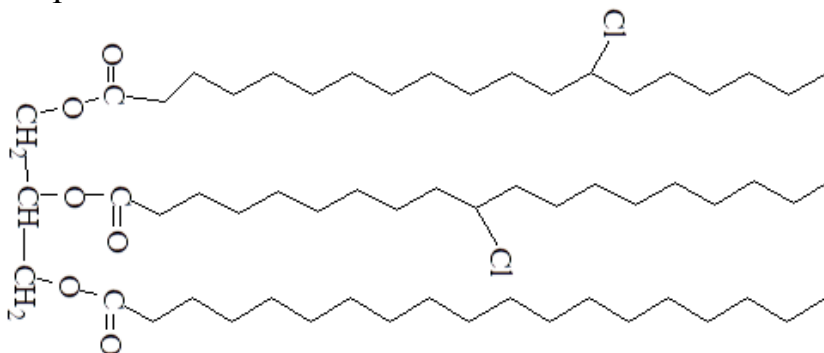


Рис.1 Хлорована соняшnikова олія.

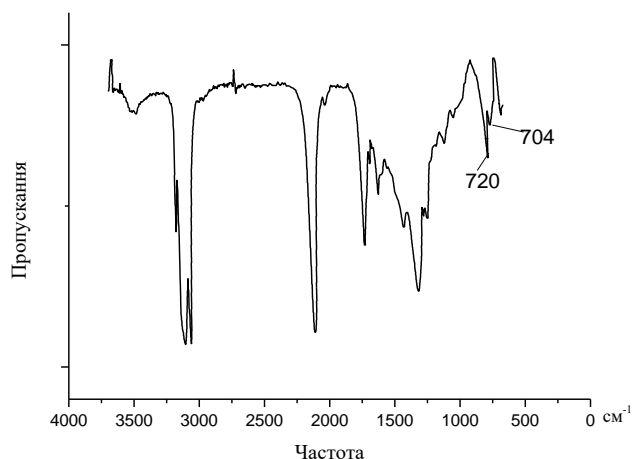


Рис.2. ІЧ-спектр хлорованої соняшникової олії

За результатами проведених досліджень було одержано різні види модифікованої соняшникової олії. Їх структура підтверджена методом ІЧ-спектроскопії. З використанням одержаних продуктів проведені реакції синтезу високомолекулярних сполук. Крім того, одержані поверхнево-активні речовини, які здатні ефективно диспергувати у водному середовищі гідрофобні сполуки (барвники, жир тощо).

УДК 633.812 : 665.53

ЮРОВА Т. А., КУНИК О. М., КОСОВСЬКИЙ В. В.  
Херсонський національний технічний університет

## ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ЕФІРНИХ ОЛІЙ

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

Ефірні олії використовуються в косметичній промисловості для підсилення чи/та додавання аромату засобам, покращення їх властивостей, в харчовій промисловості – для поліпшення смаку їжі, парфумерії – створенні ароматичних композицій

Ефірні олії – це багатокомпонентні органічні сполуки, суміші ефірів, спиртів, терпенів, альдегідів і кетонів. Кількість компонентів, які входять до складу ефірних олій, сягає 200-500. Так, у складі справжньої лавандової олії міститься близько 300 різноманітних органічних сполук, таких як ліналоол (30-35 %), мірцен,  $\alpha$ - і  $\beta$ -оцимени,  $\gamma$ -терпінен,  $\alpha$ -пінен, каріофілен, бергамотен,  $\gamma$ - і  $\delta$ -кадінени,  $\alpha$ -куркумен, фарнезен,  $\alpha$ -терпінеол, гераніол, нерол, цинеол,

нонаналь, камфора та інші компоненти. Саме сполуки ліналоолу, ліналілацетату, 1,8-цинеолу, о-цимену, борнеолу та камфори надають лавандовій олії типовий аромат. Високий вміст ліналілацетату та ліналоолу і низький камфори і 1,8-цинеолу обумовлює її високу цінність для парфумерної промисловості [1].

Якість ефірних олій – це параметр, що визначає їхню дієвість і нешкідливість. Якість ефірної олії залежить від: способу виробництва; зон вирощування та часу збору ефіроолійних рослин; періоду зберігання; дотримання/недотримання необхідних умов та температурного режиму виготовлення; наявності хімічних речовин, що збільшують обсяг, але знижують якість; використання дикоростучих культур чи спеціально вирощених (можуть додаватися хімічні речовини задля бажаного хімічного компонента); відсотка кисневонасичених вуглеводнів у складі. Чим цей відсоток вищий, тим сильніше олія буде подразнювати шкіру. Процес зменшення кисневмісних вуглеводнів називається детерпенізацією (при цьому кількість ефірних олій порівняно з початковою зменшується на 95%) [2].

Висока вартість, трудомісткість виробництва і широке використання в промисловості призводять до того, що у продажу разом з якісними ефірними оліями часто зустрічаються фальсифіковані. У останні десятиліття явище фальсифікації ефіроолійної продукції придбало особливо великі масштаби. Відомо, що доля фальсифікованих олій на вітчизняному ринку перевищує 90% [3]. Фальсифіковані олії не мають фармакологічних властивостей, які властиві натуральним ефірним оліям, і здатні нанести шкоду із-за присутності компонентів і ізомерів невластивих натуральним оліям.

У зв'язку з цим виявлення фальсифікації і встановлення достовірності ефірних олій являється важливим завданням, як з нормативної точки зору пов'язаною з необхідністю встановлення якісних показників, які визначають компонентний склад кожної олії, так і з економічною, що дозволить уникнути недобросовісної конкуренції сприяючою дестабілізації ринку.

В роботі було проведено дослідження властивостей зразків лавандової олії придбаної в мережах аптек: зразок 1: лавандова ефірна олія виробництва ТОВ «ПКК «ДНД» (Україна); зразок 2: лавандова ефірна олія виробництва ТОВ «Біофарма» (Україна).

На упаковці досліджуваних зразків зазначено 100% ефірна олія. Призначення: ароматизація.

За зовнішнім виглядом досліджувані зразки представляють собою легкокорухому прозору рідину: зразок 1 – без кольору, зразок 2 – світло-жовтого кольору. Запах насичений, характерний для лаванди. Смак – гіркуватий.

При проведенні тесту на наявність води, вологи при нагріванні олії не виявлено, що свідчить про відсутність води в олії.

При додаванні до 10 мл етилового спирту 1 мл ефірної олії спостерігається помутніння розчину, що свідчить про наявність жирних і мінеральних олій.

Розчинність олії визначалась додаванням до 1 мл лавандової ефірної олії етилового спирту при постійному перемішуванні. Повне розчинення зразка 1 виявлено при додаванні 0,5 мл етилового спирту, зразка 2 – при 0,7 мл.

Надалі, представляє інтерес визначення хімічних показників якості лавандової ефірної олії.

#### Література:

1. Марковська О. Є., Свиденко Л. В., Стеценко І. І. Порівняльна оцінка морфометричних показників і господарсько цінних ознак *Lavandula angustifolia* mill. та *Lavandula hybrida* rev. *Наукові горизонти*. Житомир. 2020, № 02 (87). С. 24-31.2.

2. Як відрізнити якісні ефірні олії та чим небезпечний фальсифікат? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fp.com.ua/articles/yak-vidrizniti-yakisni-efirni-oliyi-ta-chim-nebezpechniy-falsifikat/>

3. Своя ніша: що треба знати про ринок ефірних олій. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/svoa-nisa-so-treba-znati-pro-rinok-efirnih-olij>

УДК 663.8.051:54.05

ЮРОВА Т. А., КУНИК О. М., ПОЖЕРНЮК Д. І.  
Херсонський національний технічний університет

## ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ІЗОАМІЛАЦЕТАТУ (ГРУШЕВОЇ ЕСЕНЦІЇ)

Харчові ароматизатори – це винахід сучасності. На сьогодні використання харчових ароматизаторів набуло промислового значення та із ароматичних есенцій домашньої кухні ароматизатори поширились до промислового виробництва. Варто зазначити, що ароматизатори формально не є харчовими добавками, оскільки мають дуже низькі концентрації в харчових продуктах та не використовуються окремо, а лише додаються до їжі, покращуючи її аромат.

Останнім часом на ринку ароматизаторів зростає інтерес до ароматизаторів натурального походження, що пов'язано зі здатністю надавати продукту окрім аромату позитивної різноспрямованої біологічної дії. Однак, використання натуральних ароматизаторів в промислових масштабах – швидше виняток, ніж правило. Це пов'язано з високою вартістю готового продукту, нестабільністю компонентів (при термічній обробці або заморожуванні натуральні аромати можуть зникнути), необхідністю використання невеликої кількості сировини.

В свою чергу, синтетичні ароматизатори не містять натуральних інгредієнтів, але в той же час вони недорого обходяться при виробництві, мають стабільні смакові і ароматичні властивості.

Синтетичні ароматизатори у більшості випадків це складні хімічні суміші, які не є хімічно досконалими. Їхнє використання обмежується технологією виробництва і органолептичними властивостями готового продукту. До харчових продуктів їх вносять в дозі до 0,1% [1]. Разом з тим мінімальне використання ароматизаторів не завжди гарантує безпеку і може бути чинником ризику для здоров'я населення.

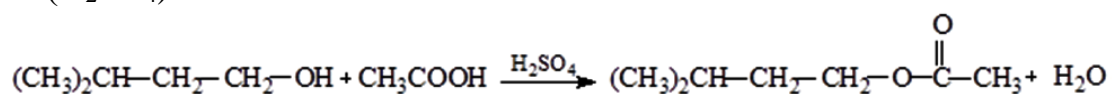
З урахуванням тенденції збільшення попиту суспільства на безпечні харчові продукти, надалі буде спостерігатися потреба в якісних синтетичних ароматизаторах, створенні сучасних технологій їх виробництва та методів контролю за їх використанням.

Одним з характерних представників синтетичних ароматизаторів є ізоамілацетат. Ізоамілацетат це безбарвна прозора рідина з приємним ароматом, летюча. Змішується з етанолом, етиловим ефіром, бензолом, сірковуглецем та іншими органічними розчинниками, практично не розчинний у воді. Ароматизатор має потужний, фруктовий запах з гіркувато-солодким смаком, що нагадує грушу. У разі забруднення запах сильний, проникаючий і майже шокуючий [1, 2].

Складні ефіри, до яких за хімічною будовою відноситься ізоамілацетат (3-метил-1-бутилацетат), можуть бути отримані реакцією етерифікації (взаємодія спирту з кислотами), ацилюванням спирту ангідридами чи галоген ангідридами кислот, кислотним алкоголізом нітрлів, з альдегідів за реакцією Тищенко та окисненням альдегідів, кетонів, ацеталей  $H_2O_2$  або надкислотами (реакція Байєра – Віллігера).

Поширеним способом одержання естерів є переетерифікація – перетворення одного складного ефіру в інший під дією відповідного спирту в присутності каталізатора (кислоти або основи) [2].

Порівнюючи простоту, екологічність та економічність наведених методів одержання складних ефірів, перевагу в отриманні ізоамілацетату надано реакції етерифікації із застосуванням в якості сировини оцтової кислоти та ізоамілового спирту, в якості каталізатора передбачено використання сірчаної кислоти ( $H_2SO_4$ ):



Одним з основних методів аналізу будови органічних речовин і тим самим визначення чистоти отриманого продукту є метод ІЧ-спектроскопії. В роботі було проаналізовано ІЧ-спектр ізоамілацетату та визначено характеристичні смуги. Характеристичні смуги в області  $2962-2873\text{ см}^{-1}$  відповідають групам  $-CH_3$ ,  $-CH_2-$ . В ІЧ-спектрі спостерігаються дві сильні смуги поглинання, що належать до валентних коливань  $C=O$  і  $C-O$  складних ефірів. Валентні коливання зв'язку  $C=O$  складноєфірного угруповання проявляються в області  $1750-1735\text{ см}^{-1}$ . Валентні коливання зв'язку  $C-O$  в складних ефірах фактично складаються з двох взаємодіючих антисиметричних коливань:  $C-C(=O)-O$  і  $O-C-C-C$ , причому перше набагато важливіше. Ці смуги

спостерігаються в області 1300-1000  $\text{cm}^{-1}$ , часто в літературі мають назву «ефірна смуга».

Враховуючи теоретичні основи синтезу для промислового виробництва обґрунтована технологія безперервного гомогенно-каталітичного процесу із використання реактору ідеального витіснення, в якому оптимальний температурний режим забезпечується введенням гострої пари.

Подальше удосконалення технології синтезу ізоамілацетату повинно відбуватися шляхом оптимізації параметрів процесу та пошуком нових ефективних каталізаторів, дослідженням їх властивостей та впливу на швидкість реакції.

#### Література:

1. Ластухін Ю. О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості : навч. посібник. Львів : Центр Європи, 2009. 836 с.
2. Ластухін Ю. О., Воронов С. А. Органічна хімія : підручник для вищих навчальних закладів. Львів : Центр Європи, 2006. 864 с.

УДК 615.8

ЯКИМЕНКО Д.П., ЩЕРБАТЮК Т.Г.  
Київський національний університет технологій та дизайну

## **ЗАСТОСУВАННЯ ОЗОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ В КОСМЕТИЧНІЙ ІНДУСТРІЇ УКРАЇНИ**

Косметологія ХХІ століття – це область, в якій використовується не тільки натуральна сировина і безпечні компоненти, але і сучасні досягнення в області біохімії, біофізики, медицини. При цьому фармацевтичні компанії, представлені на світовому ринку, використовують різні підходи в розробці конкурентоспроможних інноваційних підходів [1]. Одна з тенденцій косметичної індустрії, базується на досягненнях кисневої терапії, зокрема озонотерапії. Озоновмісна косметика – це продукти за доглядом, що містять активований кисень або озонову олію.

Озон ( $\text{O}_3$ ) уявляє собою триатомний газ у вигляді алотропної форми кисню з характерним різким запахом. При температурі  $-112\text{ }^\circ\text{C}$  відбувається конденсація озону з утворенням темно-синьої рідини з вибуховими властивостями. Фізичні та хімічні властивості озону ґрунтовно описані у книзі Разумовського С. Д. та Заїкова Г. Е. «Озон та його реакції з органічними сполуками» (1974 р.), а деякі підсумовані в огляді колективу авторів з Великої Британії та США [2].

Озон менш стабільний, ніж атмосферний кисень; він швидко розкладається на кисень як у повітрі, так і у воді, з окиснювальним потенціалом 2,07 В, причому швидкість розкладання озону в розчині у 5-8 разів більша, ніж у газовій фазі. Ця нестабільність свідчить про те, що озон не накопичується й



повинен генеруватися на вимогу через систему генерації озону [2]. Відомо, що висока окиснювальна здатність та швидке розкладання робить його ефективним проти широкого спектру мікроорганізмів, звідси його поширене застосування для знезараження приміщень, матеріалів/поверхонь, продуктів харчування та води. Саме ці властивості ефективно застосовані німецькими фахівцями у військово-польовій хірургії під час Першої світової війни, що згодом визначило розвиток цілого напрямку в окиснювальній терапії – озонотерапії. Тому й не дивно, що у 1971 р. у Німеччині було створено медичне товариство озонотерапевтів [3].

На сьогоднішній день нам вдалося знайти згадку про використання озону в Україні ще 1934 року. В нарисі про Миколу Дмитровича Тарнавського (1906-1953), на жаль, мало відомому сучасникам генетика, повідомляється що «восени 1931 року Микола Тарнавський вступає до аспірантури Кам'янець-Подільського зоологічного інституту на кафедру розведення тварин та генетики і селекції, успішно закінчує її і в 1934 році захищає кандидатську дисертацію на тему «Озонування курячих яєць під час інкубації» [5].

Вперше в Україні, як незалежній державі, вивчати та застосовувати озон розпочав у Харкові Науково-технічний центр «Регіон» Міністерства електротехнічної промисловості та приладобудування СРСР (директор – В.В. Ганічев), заснований 02.01.1990 року, який займався створенням електронної апаратури для військової промисловості, проблемами охорони навколишнього природного середовища та очищення питної води. Метод озонотерапії залучив значний інтерес українських вчених та клініцистів, а саме в косметичній галузі.

Новий етап в історії озонотерапії в Україні пов'язаний із створенням Української асоціації озонотерапевтів та виробників медобладнання м.Харків, яка зареєстрована у квітні 2000 року з метою поширення нових методів лікування, об'єднання та координації науково-дослідної, навчальної, лікувальної та інформаційної діяльності з озонотерапії, що дозволило систематизувати та узагальнити європейський, та український досвід за останні кілька десятиріччів [2].

Переваги косметики, що містить озон:

1. Антиоксидантна дія: озон допомагає боротися з вільними радикалами і запобігає передчасному старінню шкіри.
2. Поліпшення мікроциркуляції: озонові препарати стимулюють мікроциркуляцію, покращують харчування шкіри та постачання її киснем.
3. Антисептична дія: озон ефективно видаляє бактерії та мікроорганізми, що робить таку косметику ідеальним засобом для проблемної шкіри.
4. Зволоження: озонове масло має високий зволожуючий ефект, роблячи шкіру м'якою та еластичною [5].

Косметичні засоби, що містять озон, випускаються в різних формах. Наприклад, дуже широке застосування в дермато-косметології знайшли озоновані олії (оливкова, обліпихова, шипшина та ін.), які озонуються різними концентраціями озону і застосовуються для місцевого застосування (наносяться

на шкіру), перорально (п'ють) та ректально (мікроклізми), а також у складі різних мазей та кремів. Вони підходять для різних типів шкіри, особливо для тих, які схильні до забруднення і стресів. У сучасній медичній науці, завдяки властивостям озону, є якісно новим вирішенням найбільш актуальних проблем. Застосування цієї методики при лікуванні захворювань шкіри ефективно, доступно та безпечно [5].

Озон у терапевтичних дозах діє, як імуномодулюючий, протизапальний, бактерицидний, противірусний, фунгіцидний, цитостатичний, антистресовий та анальгезуючий засіб. Терапевтичні дози озону, введені парентерально, суттєво посилюють мікроциркуляцію та покращують трофічні процеси в органах і тканинах, впливають на реологічні властивості крові, мають виражений імуномодулюючий ефект, сприяє різкій активізації детоксикаційної системи захисту організму.

Виходячи з сучасних уявлень про патогенез старіння шкіри, швидше за все знайдуть застосування способів корекції її інволютивних змін, що впливають на кисневий обмін та нормалізують мікроциркуляцію. З цих позицій лікування озоном найбільше обґрунтовані. Особливі перспективи можуть бути пов'язані із застосуванням її в дерматокосметології, що обумовлюється унікальними біологічними ефектами озону, різноманіттям лікувальних методик, безпекою та нешкідливістю у порівнянні з іншими методами лікування [6].

Озон в дермато-косметологічній практиці займає гідне місце в подальшій перспективі розвитку. Лікарі зможуть швидше повертати людей із шкірними проблемами до активного життя, одночасно покращуючи якість лікування та знижуючи його тривалість та вартість.

Проведений нами інформаційних пошук виявив, що кількість приватних клінік, які пропонують послуги озонотерапевтичних процедур у косметології у Києві складає – 6, у Харкові – 4, в Одесі –1, у Львові –3, у Вінниці –1, у Запоріжжі – 3, у Дніпрі – 2. Незважаючи на значну кількість з досадою змушені констатувати, що результати не відображені у науковій літературі. Так, серед авторів наукових статей, присвячених проблемі застосування озону у косметології (дані PubMed) останніх 5 років немає фахівців України.

Для подальшого розвитку озонотерапії необхідна допомога Міністерства охорони здоров'я з державного фінансування програм широкого впровадження озонотерапії до медичних закладів, включаючи районні лікарні, а також включення навчання озонотерапії до програми навчальних медичних центрів, а також активне та своєчасне інформування про результати роботи наукової громадськості через конференції та публікації в журналах міжнародних систем цитування [3].

#### Література:

1. Інноваційні технології і дизайн парфумерно-косметичних продуктів. Навчальний посібник. Л.О.Іванова., Т.Є. Шарахматова., Є.В.Іваненко., Одеса 2018 – 28 с.
2. Ozone application in different industries: A review of recent

developments / [E. Epelle, A. Macfarlane, M. Cusack та ін.]. // Chemical Engineering Journal. – 2023. – №454.

3. Institute of ozone therapy and medical equipment [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.medozone.com.ua/istoria/22-istoriya-razvitiya-ozonoterapii.html>.

4. Шендеровський В. Нехай не гасне світ науки: книга четверта.; К.: ВД Простір, 2017. С.173.

5. Тондій Л.Д., Ганічев В.В., Козін Ю.І./ Під редакцією М.І. Хвисюка. Основні принципи та методи озонотерапії в медицині: Посібник для лікарів. Харків: Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України, Українська асоціація озонотерапевтів і виробників медобладнання. – 2001 р. – 104 с.

6. Озон і озонування. Монографія/ Чекман И.С., Сырoвая А.О., Макаров. В.А., Макаров В.В., Лапшин В.В., Шаповал Е.В. –70 с.

**Секція 5.**

**Експертиза та**

**безпека харчових**

**продуктів**

## **NOVEL METHOD OF INVOLVING CATALASE AS AN AUXILIARY ENZYME FOR ANALYTICAL CHARACTERISTICS' ENHANCEMENT IN OXIDASE-BASED BIOSENSORS**

There are numerous approaches to enhancing the analytical characteristics of enzymatic biosensors. For instance, improvements of transducers and measurement devices directly involve increasing their resolution, stability, and selectivity, or enhancing biosensor performance through the use of microfluidic systems and nanomaterials. Parameters of biosensors can also be enhanced by refining the bioselective element. For example, various activators or stabilizers are often added to biomembranes during immobilization. Another successful method for improving biosensor parameters is the use of multiple enzymes in creating the biosensitive element. This approach is used when the products of one enzymatic reaction can influence the outcomes of another enzymatic reaction, leading to an elevation in signal levels, extending the linear range, or improving the biosensor's selectivity. Therefore, the creation of multifunctional enzymatic biosensitive elements can contribute to enhancing the analytical characteristics of existing biosensors. This work is specifically dedicated to this direction, focusing on the optimization of analytical characteristics of a biosensor for glucose determination through the co-immobilization of glucose oxidase and catalase.

In this work, the optimization of the co-immobilization procedure of two enzymes - catalase and glucose oxidase - on the surface of the conductometric transducer was carried out, the composition of the enzyme membrane was selected, the stability of the proposed biosensor was checked during continuous operation, and the reproducibility of the procedure for the preparation of the two-enzyme biosensor was investigated. According to the results, the optimal procedure for preparing a bi-enzyme biosensor was selected - two enzyme gels were used - the first based on 10% GOx, and the second based on 10% GOx and 15% catalase. Before applying to the surface of the first pair of electrodes, the resulting gels were mixed in a ratio of 2:1. A protein gel based on 10% bovine serum albumin was applied to the second pair of electrodes (reference). The conductometric transducer with the enzyme and reference membranes applied to its sensitive areas, in order to immobilize the biological material, was immersed in glutaraldehyde vapor for 20 minutes.

In order to show the prospects of the proposed method, it was necessary to determine the main analytical characteristics of the bi-enzyme biosensor in comparison with the mono-enzyme biosensor based only on GOx. The measurement results are shown in Table 1.

Table 1. Comparison of analytical characteristics of bi-enzymatic and mono-enzymatic biosensors for glucose determination

Characteristic	Bi-enzyme biosensor	Mono-enzyme biosensor
Sensitivity	378 $\mu\text{S}/\text{mM}$	161 $\mu\text{S}/\text{mM}$
Dynamic operation range	8-1900 $\mu\text{M}$	16-900 $\mu\text{M}$
Linear operation range	up to 1700 $\mu\text{M}$	up to 800 $\mu\text{M}$
The equation of the linear part of the curve	$X = 0.3711C + 3.1143$	$X = 0.1765C + 2.7818$
Limit of detection	8 $\mu\text{M}$	16 $\mu\text{M}$
Noise of baseline	1.1 $\mu\text{S}$	0.9 $\mu\text{S}$
Baseline drift	1.0 $\mu\text{S}/\text{min}$	0.9 $\mu\text{S}/\text{min}$
Time of one response	3 min	2 min
Time of analysis	7 min	6 min
Relative standard deviation (RSD)	1.7%	5.2%

Notes: X = biosensor response value, C = glucose concentration.

As a result of research, it was found that the created biosensor is highly sensitive to the target analyte. The sensitivity to the substrate is 378  $\mu\text{S}/\text{mM}$ , which is approximately 2.3 times higher than 161  $\mu\text{S}/\text{mM}$  for the monoenzyme biosensor. In addition, there is a significant expansion of the linear operating range of the proposed biosensor, which is now from 0 to 1700  $\mu\text{M}$ , which, compared to the standard monoenzyme biosensor (linear range from 0 to 800  $\mu\text{M}$ ), showed a significant improvement in parameters.

According to the research results, it was established that the use of catalase as part of the bioselective element improved the analytical characteristics of the biosensor based on glucose oxidase, and the technology of adding an additional enzyme to the biomembrane of the biosensor can be successfully used in the development of other biosensors based on enzymes of the oxidase group.

The work was supported by the National Research Foundation of Ukraine in the framework of the competition of projects for research and development “Science for the reconstruction of Ukraine in the war and post-war periods” (project 2022.01/0043).

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКА СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ

Рослинні олії – важливий продукт харчування, що використовується харчовою галуззю для різних цілей. Найбільш поширеним є використання при приготуванні їжі, а саме смаження м'яса чи риби, приготування соусів та салатів. Якщо порівнювати поширеність, то соняшникова олія є першою за популярністю олій по всьому світу.

Відповідно до отриманих довідникових даних вона має велике господарське значення. Окрім кулінарії та виробництва різноманітної харчової продукції (маргарин, спреди, майонези, тощо), вона має застосування у миловарінні та лакофарбовій промисловості.

Залежно від способу очищення, розрізняють такі види соняшникової олії:

- нерафінована.
- рафінована.
- гідратована.
- виморожена.
- вибілена.
- дезодорована.[1]

Важливо відзначити, що користь соняшникової олії для організму людини виражається в наступному:

- вона поліпшує роботу серцево-судинної системи (як наслідок цього менший рівень холестерину, зміцнення стінок судин, дає захист від атеросклерозу та важких патологій судин і серця);
- дає сприятливий вплив на роботу головного мозку (поліпшується когнітивні функції);
- нормалізує роботу шлунково-кишкового тракту;
- позитивний вплив на функції сечостатевої системи та щитоподібної залози;
- уповільнює процеси старіння (це тому, що має підвищений вміст токоферолів, майже втричі порівняно з оливковою олією).

Основні складові хімічного складу соняшникової олії наведено у таблиці 1. [2]

## Склад і користь соняшникової та оливкової олій

<i>Вміст вітамінів на 100 г олії</i>	<i>Соняшникова олія</i>	<i>Добова потреба, мг</i>
<i>Вітамін А</i>	<i>0,5</i>	<i>0,4 – 1</i>
<i>Вітамін В</i>	<i>0,5</i>	<i>0,3 – 3</i>
<i>Вітамін Е</i>	<i>75</i>	<i>3 – 20</i>
<i>Вітамін Д</i>	<i>2</i>	<i>2,2 – 10</i>
<b><i>Жирні кислоти, %</i></b>		
<i>Лінолева</i>	<i>66</i>	<i>6 – 10</i>
<i>Олеїнова</i>	<i>21,3</i>	<i>2 – 6</i>
<i>Пальмітинова</i>	<i>6,4</i>	<i>3 – 7</i>
<i>Арахідинова</i>	<i>4,0</i>	<i>6 – 9</i>

Відповідно до даних таблиці 1 бачимо, що вживання олії допомагає забезпечити добову потребу організму в жирозамінних вітамінах на поліненасичених жирних кислотах.

За даними держстану 90% від загального виробництва олій припадає саме на соняшкову. [ <https://www.ukrstat.gov.ua/>]

Зважаючи на це важливим є визначення відповідності показників якості дрібних виробників та встановлення необхідності посилення державного контролю.

У кожного харчового продукту є свій основний контроль якості, так і олія має свій ДСТУ 4492:2005 за яким можна визначити органолептичні показники, що належать: прозорість, запах і смак; фізико-хімічні показники, які включають до себе: колірне, кислотне (ДСТУ 4568:2006), перекидне (ДСТУ 4570:2006), йодне число, нежирові домішки, фосфоровмісні речовини, вміст вологи та летких речовин, мила, речовини, що не вмилуються, температуру спалаху екстракційної олії, віск та воскоподібні речовини, ступінь прозорості; а також за даним показником можна визначити вміст токсичних елементів та мікотоксинів, пестицидів, радіонуклідів.[3]

У кожному стандарті якості наведені вимоги до різних сортів та марок олії певного виду, що можна дослідити за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

До органолептичних показників якості олій належать прозорість, наявність (відсутність) осаду, колір, запах та смак. Ступінь очищення пов'язаний зі органолептичними показниками одного виду.

Нерафіновані олії мають посилене забарвлення, виражений смак та запах, допускається наявність відстою та легке помутніння. Тому було створено органолептичну характеристику, що наведена у таблиці 2.



**За органолептичними показниками соняшникова олія повинна  
відповідати вимогам**

Найменування <i>показників</i>	Характеристика олії нерафінованої, сорту:		
	<i>вищого</i>	<i>першого</i>	<i>другого</i>
<i>Прозорість</i>	<i>Наявність “сітки” над осадком не є бракувальним фактором</i>		<i>Легке помутніння над осадком не являється бракувальним фактором</i>
<i>Запах та смак</i>	<i>Властиві соняшниковій олії, без стороннього запаху, присмаку та гіркоти.</i>		<i>Властиві соняшниковій олії. Злегка затхлий запах та присмак легкої гіркоти не являються бракувальним фактором.</i>

Відповідно до даних таблиці 2 встановлено основні вимоги до органолептичної оцінки олій.

Окрім органолептичних важливими є дотримання фізико-хімічних показників, до яких відносять масову частку вологи та летких речовин, кольорове число, кислотне число, перекисне число, показник заломлення і густину. Адже, за фізико-хімічними показниками можна більше дізнатися ніж за органолептичними тому що, вони є більш конкретними величинами які можна відтворити різними методами. Було створено основну характеристику фізико – хімічних показників нерафінованої олії, що наведено у таблиці 3.[4]

**Фізично-хімічні показники соняшникової олії**

Найменування показників	Норми для олії нерафінованої, сорту:		
	<i>вищого</i>	<i>першого</i>	<i>другого</i>
<i>Колірне число, мг йоду, не більше</i>	<i>15</i>	<i>25</i>	<i>35</i>
<i>Кислотне число, мг КОН/г, не більше</i>	<i>1,5</i>	<i>4,0</i>	<i>6,0</i>
<i>Масова частка нежирових домішок, %, не більше</i>	<i>0,05</i>	<i>0,10</i>	<i>0,20</i>
<i>Масова частка речовин, що містять фосфор, %, не більше: в перерахунку на стеароолеолецитин, в перерахунку на P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>0,40 0,035</i>	<i>0,60 0,053</i>	<i>0,80 0,070</i>

Найменування показників	Норми для олії нерафінованої, сорту:		
	вищого	першого	другого
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше	0.20	0,20	0,30
Мило (якісна проба)	не визначається		
Ступінь прозорості, фем, не більше	40		-
Перекисне число, $\frac{1}{2} O$ ммоль/кг, не більше	10	10	-
Температура спалаху екстракційної олії, не нижче	225	225	225

Відповідно до даних таблиці 3 встановлено основні норми нерафінованої олії, що має декілька сортів.

Найбільшою проблемою є фальсифікація соняшникових олій. Найбільш розповсюдженим способом вважається - розведення більш дешевими видами, наприклад, соєвою. Це зумовлено тим, що споживач що купив продукцію не може відрізнити її від фальсифікату. Зазвичай такі дослідження проводяться у лабораторіях.

З метою забезпечення населення якісними і безпечними продуктами харчування, зокрема і рослинними оліями, на державному рівні встановлено необхідність впровадження на підприємствах принципів НАССР. [5]

Отже, можна сказати, що зараз затребуваною є якісна та безпечна продукція, яка відповідає всім державними вимогам. Але сьогодні деякі недоброзичливі виробники обходять стандарти та фальсифікують продукти харчування. Тому, держава починає впроваджувати на підприємствах систему якості НАССР, щоб забезпечити населення безпечними та якісними продуктами.

#### Література:

1. Соняшникова олія: види, користь, застосування і протипоказання  
URL: <https://agrozerholding.com/ua/podsolnechnoe-maslo-vidi-primenenie/>
2. Соняшникова олія: користь і шкода  
URL: <https://shuba.life/articles/11633-oliya-korist-i-shkoda>
3. Олія соняшникова. Технічні умови ДСТУ 4492:2005  
URL: <https://ses-help.org.ua/dstu/ДСТУ%204492-2005%20олія-1.pdf>
4. Оцінка якості соняшnikової олії  
URL: [https://file:///C:/users/1/Downloads/4729-18953-1-PB%20\(2\).pdf](https://file:///C:/users/1/Downloads/4729-18953-1-PB%20(2).pdf)
5. Якість соняшnikової олії URL: <https://studfile.net/preview/5397295/page:3/>

**ФІЗИКО-ХІМІЧНА ЕКСПЕРТИЗА МЕДУ В УМОВАХ НЦЛД «ЕТАЛОН»**

Мед – готовий харчовий продукт, компонент харчової і медичної промисловості, що в свою чергу робить його незамінним продуктом в житті людини. Натуральний мед складається на 82,4% з вуглеводів (38,5% фруктози, 31% глюкози, 12,9% інші цукри), 17,1% води, 0,5% білка, органічних кислот, мінеральних речовин, амінокислот, вітамінів, фенолів і багатьох інших сполук. До його складу входять біологічно активні компоненти, включаючи фенольну кислоту, флавоноїди та  $\alpha$ -токоферол.

Дослідження показують, що щоденне споживання меду позитивно впливає на гематологічні показники, рівень мінералів і ферментів в крові, а також на ендокринну систему, стимулює вироблення антитіл під час первинних і вторинних імунних відповідей.

Метою роботи було визначення фізико-хімічних показників якості меду, отриманого для проведення аналізу в умовах НЦЛД «Еталон». Для оцінки якості бджолиного меду існує понад 40 показників. В нашій країні натуральний мед повинен відповідати вимогам ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови». Мед, який надходить у продаж населенню, перевіряється за такими показниками: органолептичними, фізико-хімічними, безпеки (токсичні елементи, пестициди, антибіотики) та радіаційної безпеки.

В даній роботі було проведено експертизу якості трьох зразків натурального меду різних регіонів України. Перший зразок – квітковий мед. Виробник: ТОВ ВТК «Херсон Веда». Другий зразок – мед квітковий різнотрав'я. Виробник: ФОП Йосипенко Роман Сергійович (Київська обл.). Третій зразок – квітковий мед. Виробник: ТОВ «Весела бджілка» (Тернопільська обл.). Органолептичні та фізико-хімічні характеристики визначались згідно ДСТУ 4497:2005. «Мед натуральний. Технічні умови». Органолептичні та фізико-хімічні показники квіткового меду представлені в таблиці.

В останні роки стало очевидно, що методи аналізу меду не завжди дозволяють адекватно оцінити якість цього продукту. Наприклад, основна увага при визначенні хімічного складу меду прикута до вмісту вуглеводів, їх співвідношенню, а також кількості азотистих речовин. На амінокислоти і аміни увагу практично не звертають, хоча вони є важливою складовою натурального меду, оскільки набір вільних амінокислот і амінів в меді залежить від регіону і типу медозбору. За даними ряду дослідників, 10-15% азотистих речовин у меді приходить на аміносполуки (це аланін, аргінін, аспарагінова кислота, валін, пролін, метіонін, фенілаланін). Основу вільних амінокислот квіткового меду складають фенілаланін і пролін - 969 і 548 мг/кг, відповідно [1].

Назва показника	Мед квітковий			Норма ДСТУ 4497:2005
	1	2	3	
Колір	Світло-жовтий	Світло-жовтий	Світло-жовтий	Безкольоровий, білий, світло-жовтий, темно-жовтий, темний з різними відтінками
Смак	Приємний, солодкий смак	Ніжний, приємний та солодкий смак	Приємний, солодкий смак	Солодкий, ніжний,приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків
Аромат	Приємний, ніжний аромат, без сторонніх запахів	Приємний, сильний квітковий аромат, без сторонніх запахів	Ніжний, приємний аромат, без сторонніх запахів	Специфічний, приємний, слабкий, сильний,ніжний, без сторонніх запахів
Консистенція	В'язка	В'язка	В'язка	В'язка, дуже в'язка, рідка, щільна
Ознаки бродіння (закисання)	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Не дозволені
Механічні домішки	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Не дозволені
Масова частка води, %	16.4	16.8	17.0	Не більше 18.0
Кислотність, міліеквіваленти NaOH на 1 кг	24	25	28	Не більше 40.0
Діастазне число, од.Готе	18.4	18.0	17.8	Не менше 15.0
Вміст проліну, мг на 1 кг	424.5	380.6	321.9	Не менше 300.0

Аналіз результатів, наведених в таблиці, показує, що всі досліджувані зразки натурального квіткового меду за органолептичними і фізико-хімічними показниками відповідають встановленим вимогам ДСТУ 4497:2005.

#### Література:

1. Федякова О. І., Кіслова С. М., Паздерська О. М. Способи фальсифікації та методи виявлення неякісного меду. *Науково-технічний бюлетень*. Львів. 2018. Вип.19. №2. С. 320-329.

## ФАЛЬСИФІКАЦІЯ ТВЕРДИХ СИРІВ

Сири сичужні є концентрованими білковими молочними продуктами, які отримують шляхом ферментативного згортання білків молока з подальшою обробкою згустку й дозріванням сирної маси.

Сири відносять до дуже цінних харчових продуктів.

Калорійність сиру коливається у межах 250-400 ккал/100г. Харчова цінність сирів визначається їх хімічним складом. До складу сирів входить 36-52% вологи, 18-30% повноцінних білків, 19-33% жирів. Крім того, сири багаті на ферменти, мінеральні елементи (1,5-3,5%) особливо на кальцій, фосфор. Жиророзчинні вітаміни (А, D, Е) майже у повному складі переходять в сир із молока.

Дуже важливою складовою харчової цінності сирів є їх органолептична привабливість, а саме – аромат, зовнішній вигляд, консистенція, смак. Сири здатні збуджувати апетит, сприяючи виділенню травних соків [1].

На жаль, на прилавках магазинів можна зустріти не тільки якісний сир, але і фальсифіковані продукти [2,3].

Фальсифікація якості сиру тісно пов'язана з асортиментною фальсифікацією, оскільки сири з меншим вмістом жиру будуть мати і нижчі споживчі властивості у порівнянні з високо-жирними сирами. У зв'язку з тим, що залежно від якості сичужні сири поділяють на товарні сорти, то цілком зрозуміло, що можливе пересортування сирів, тобто сири першого сорту можуть реалізовуватися як сири вищого сорту.

Асортиментна фальсифікація сичужних сирів частіше за все відбувається шляхом заміни сирів високожирних сирами з меншим вмістом жиру. Наприклад, Голландський сир з масовою часткою жиру 50 % може замінюватися Голландським сиром з масовою часткою жиру 45 %.

Розпізнати таку заміну досить легко по формі клейма. Сири з вмістом жиру 50 % мають восьмикутне клеймо, а з вмістом жиру 45 % – чотирикутне. Крім того, визначення масової частки жиру і вологи – також досить прості і об'єктивні методи визначення такої фальсифікації. Асортиментна фальсифікація відбувається також за рахунок реалізації, наприклад, сирів типу Голландських під видом сирів типу Швейцарських. Таку фальсифікацію досить легко розпізнати за типовими ознаками цих типів сирів (смак, букет, рисунок сирного тіста, консистенція) [4].

Під кваліметричною фальсифікацією сиру розуміють прискорення терміну дозрівання, або недотримання технологічних режимів виробництва сиру – при зменшенні вмісту жиру чи підвищенні вмісту води, що призводять до погіршення якісних показників сирів.

Інформаційна фальсифікація сиру передбачає підробку щодо найменування товару, фірми-виробника, кількості товару, митних документів, сертифікату якості, штрихового коду, дати виготовлення.

Нерідко недобросовісні виробники змінюють склад сиру, додаючи часто небезпечні інгредієнти. Для зменшення собівартості виробництва та прискорення часу дозрівання сирів додають фосфати кальцію, калію чи натрію, які скорочують термін дозрівання вдвічі, що порушує природний хід дозрівання й змінює поетапні процеси (відмирання молочнокислих стрептококів, збільшення молочних бактерій, бродіння лактози тощо). Додавання солей фосфатів (E339, E340, E341) для збільшення терміну придатності сирів є шкідливим. Надлишок фосфору вимиває кальцій із організму, знижує його засвоєння, стає загрозою розвитку остеопорозу у дорослих і рахіту у дітей; у нирках і жовчному міхурі утворюються камені, порушується робота печінки та шлунково-кишкового тракту.

Додавання нітриту натрію (E250) – консерванту, призводить до розвитку онкологічних захворювань. В продуктах, що містять нітрیتی, при нагріванні утворюються нітрозаміни, які здатні викликати рак шлунку та рак кишківника [5].

Останнім часом на ринку сичужних сирів з'явилися сири, в яких частина молочних білків замінюється соєвими білками, а частина молочного жиру замінюється рослинними жирами. Заміна молочного жиру рослинними оліями не викликає небажаних змін у організмі людини, а навіть збагачує сири незамінними жирними кислотами, джерелом яких в основному є рослинні олії. В цьому випадку споживачам повинна надаватися інформація про склад таких продуктів, щоб вони знали, за який продукт платять гроші. Що стосується заміни молочних білків соєвими білками, то вітчизняним виробникам необхідно з великою обережністю використовувати гідролізати сої.

Справа в тому, що в більшості країн, де вирощують сою, перейшли на вирощування генетично модифікованої сої, а це значить, що використання соєвих гідролізатів у виробництві сирів призводить не тільки до заміни молочних білків білками рослинного походження, а й до введення в харчові продукти трансгенних білків, які можуть викликати алергічні захворювання. Тому постанова Головного державного санітарного лікаря вимагає, щоб усі продукти, що виробляються з використанням генетично модифікованої сировини, реалізовувалися зі спеціальним маркуванням. Таким чином, тверді сичужні сири фальсифікують найчастіше шляхом асортиментної фальсифікації, заміни молочного білку соєвим, використанням рослинних жирів.

За літературними даними, найчастіше фальсифікат зустрічається в більш дорогих твердих сирах, представлених у роздрібній мережі. У той же час, за даними експерта, фальсифікат зустрічається і серед більш дешевих сортів — таких, як «Моцарелла» [6].

Для того, щоб відрізнити справжній сир від фальсифікованого, не завжди потрібно застосовувати складні методи та обладнання. Споживачеві наразі

пропонується багато легких способів перевірки якості сиру. По-перше, завжди слід звертати увагу на склад продукту. Справжній сир готують з трьох інгредієнтів - молока, закваски і сичужних ферментів. Нічого іншого совісні виробники в сир не додають. Будь-які додаткові продукти вже перетворюють сир на сирний продукт. Про вміст рослинної олії у складі сиру можна судити, виконавши простий дослід: треба натиснути на шматок сиру пальцем. Якщо на продукті виступлять краплі рідини і залишиться вм'ятина, значить, в складі сиру є рослинні олії та інші добавки. Також пропонується для перевірки якості сиру нагріти його над полум'ям горілки. Хороший, якісний продукт розплавиться миттєво, а запах буде, як у пригорілого молока. Швидко зробити аналіз на наявність крохмалю в складі сиру допоможе йод, який наявний у кожного вдома. Треба крапнути пару крапель йоду на шматок сиру. Якщо він посиніє, значить, всередині є крохмаль, а це вже підтвердження ненатурального складу [7].

Отже, завдяки таким нескладним методикам можна досить легко розпізнати фальсифікат та не купувати неякісний продукт.

#### Література:

1. Порівняльна оцінка якісних показників сирів при застосуванні різних молокозсідальних ферментів: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/porivnyalna-otsinka-yakisnih-pokaznikov-siriv-pri-zastosuvanni-riznih-molokozsidalnih-fermentiv.pdf>
2. Кожен третій сир — підробка! : [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wz.lviv.ua/life/122190-kozhen-tretii-syr-pidrobka>
3. «Сир», який не сир: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://day.kyiv.ua/article/ekonomika/syr-yakyy-ne-syr>
4. Фальсифікація твердих сичужних сирів: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/16047/1/83.pdf>
5. Характеристика видів фальсифікації сирів в Україні: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/30349/1/23.pdf>
6. Експерт розповів, які сири найчастіше фальсифікуються в Україні: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://milkua.info/uk/post/ekspert-rozpoviv-aki-siri-najcastise-falsifikuutsa-v-ukraini>
7. Обережно, підробка: як зрозуміти, натуральний сир чи ні: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.unian.ua/lite/advice/kak-otlichit-naturalnyy-syr-ot-poddelki-glavnye-priznaki-12142131.html>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ГАЛЕТ З ДОДАВАННЯМ НАСІННЯ ГАРБУЗА

У кондитерському виробництві галетами називається один із видів борошняних виробів, а саме суха випічка, з цукром або без, з оригінальною листовою текстурою. У виготовленні використовується пшеничне борошно першого або вищого ґатунку, розпушувач або дріжджі та різні харчові включення. Застосовується опарна, безопарна технологія, або виробництво за допомогою емульсії. Галети бувають простими та жирними. У першому варіанті не міститься олії та цукру, завдяки чому виріб може зберігатися протягом двох років. Другий різновид витримує термін придатності до шести місяців з повним збереженням усіх корисних властивостей [1].

Застосування, у якості добавки, насіння гарбуза додає корисних властивостей галетному печиву, робить його більш смачним і збільшує конкурентоспроможність на сучасному ринку борошняних кондитерських виробів.

Метою роботи було проведення технологічної експертизи та оцінки якості галет з додаванням насіння гарбуза за органолептичними показниками обраних зразків галет з насінням гарбуза українських виробників.

Зразок №1. Печиво галетне з гарбузовим насінням ТМ «BAKERBEE». Виробник: ТОВ «СвітЕкоЛайн», Україна.

Склад: Борошно пшеничне вищого ґатунку, цукор білий кристалічний, молоко коров'яче питне, крохмаль кукурудзяний, гарбузове насіння – 10%, олія соняшникова високоолеїнова, борошно пшеничне з суцільнозмеленого зерна, лимонний сік, сода харчова.

Поживна харчова цінність / 100 г: калорійність – 393 Ккал; білків – 9,7 г, жирів – 10,2 г, вуглеводів – 69,8 г.

Зразок №2. Печиво галетне з насінням гарбуза ТМ «BAKEVILLE». Виробник: ТОВ «Еко-Снек», Україна.

Склад: борошно пшеничне вищого ґатунку, борошно пшеничне цільозернове, молоко коров'яче, насіння гарбуза, цукор, олія соняшникова, кукурудзяний крохмаль, лимонний сік, сода, ванільний цукор. Не містить пальмового і рапсового масла.

Поживна харчова цінність / 100 г: калорійність – 393 Ккал; білків – 9,7 г, жирів – 10,2 г, вуглеводів – 69,8 г.

Форма випуску: Упаковка – 40 і 90 г. Ціна від 25 грн.

Якість борошняних кондитерських виробів залежить від інгредієнтів, які використовувалися для її виготовлення. Печиво, в обраних зразках, має в складі тільки ретельно відібрані інгредієнти. Це робить продукт безпечним, смачним



та корисним. Продукт представлено в красивій, яскравій упаковці та може стати прекрасним подарунком для друзів і близьких. Для оцінки продукту потрібно враховувати дві ключові вимоги до якості: споживчі властивості та норми ДСТУ.

До органолептичних показників якості відносяться такі показники, як форма, стан поверхні, колір, вид у розломі, смак та запах [2].

Результати досліджень наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Результати дослідження органолептичних показників галет з додаванням насіння гарбуза

Назва показника	Печиво галетне з гарбузовим насінням ТМ «BAKERBEE»	Печиво галетне з насінням гарбуза ТМ «BAKEVILLE»	Відповідність ДСТУ 4429:2017 «Галети. Загальні технічні умови»
1	2	3	4
Форма	Прямокутне, з хвилястими краями, відповідає вимогам для даного виду виробів	Фігурні вироби, з хвилястими краями відповідають вимогам для даного виду виробів	Відповідає
Поверхня	Гладка з проколами, без сторонніх краплень і плям	Гладка з проколами, без сторонніх краплень і плям	Відповідає
Колір	Властивий галетам відповідної назви. Верхній – світло-бежевий, нижній більш темний, властивий пропеченим виробам	Властивий галетам відповідної назви. Верхній – бежевий, нижній більш темний, властивий пропеченим виробам	Відповідає
Вид у розломі	Пропечений, сліди здуття та непромісу відсутні. Листкуватий з рівномірною пористістю	Пропечений без слідів здуття, непромісу та закалу. Листкуватий з рівномірною пористістю	Відповідає
Смак та запах	Властивий виробам відповідної назви, з добре відчутним смаком гарбузового насіння	Властивий виробам відповідної назви, відчувається смак гарбузового насіння	Відповідає

При проведенні дослідження галет з додаванням насіння гарбуза за органолептичними показниками було встановлено відповідність обох зразків вимогам ДСТУ 4429:2017 «Галети. Загальні технічні умови».

За смаковими якостями галети з гарбузовим насінням ТМ «BAKERBEE» мають кращі показники.

#### Література:

1. Сирохман І.В. Асортимент і якість кондитерських виробів. / І.В. Сирохман, В.Т. Лебединець – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 636 с. Бровко О.Г. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації / О.Г. Бровко, О.В. Булгакова, Г.С. Гордієнко та інш.. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. – 619 с.

2. ДСТУ 4429:2017 «Галети. Загальні технічні умови».

УДК 664.932

МАРТИРОСЯН І.А.<sup>1</sup>, ПАХОЛЮК О.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Одеський національний технологічний університет

<sup>2</sup>Луцький національний технічний університет

## **ОЦІНКА ЯКОСТІ М'ЯСНИХ КОНСЕРВІВ ЗА ОРГАНОЛЕПТИЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ**

Органолептичні властивості м'ясних консервів є вагомим критерієм при виборі споживача. Візуальна цінність м'ясних консервів складається із зовнішнього вигляду, кольору м'яса, кольору та вигляду м'ясного соку у нагрітому стані, консистенція, запах та смак. Вона зумовлена хімічним складом продукту і впливає на рефлекторну систему організму людини, за сигналом якої починають виділятися травні соки, підвищується апетит і засвоюваність [1,2]. Доброякісність продукту характеризується відповідністю органолептичних і фізико-хімічних показників нормам, які передбачені стандартами та технічними умовами[3]. Але регламентовані у державних стандартах органолептичні показники не дають змоги провести більш детальну порівняльну оцінку. І в даному випадку переважним методом є профільний, який дозволяє оцінити органолептичні показники за інтенсивністю позитивних та негативних дескрипторів. Інтенсивність дескрипторів оцінюється за 5 бальною шкалою: 0 балів – ознака відсутня; 1 бал – тільки розпізнається або відчувається; 2 бали – слабка інтенсивність; 3 бали – помірна інтенсивність; 4 бали – сильна інтенсивність; 5 балів – дуже сильна інтенсивність.

Для проведення порівняльної оцінки якості м'ясних консервів профільним методом, нами були обрані 3 зразки різних виробників, що реалізуються у торговельних мережах м. Одеса.

Зразок № 1 - Консерви м'ясні стерилізовані. Яловичина у власному смаку ТМ «Своя лінія», ТОВ «Фабрика Здорово» (Україна);

Зразок № 2 - Консерви м'ясні з харчовими композиціями ТМ «Пан Іван». Стерилізовані ТОВ «Агрофірма Столична» (Україна);

Зразок № 3 - Яловичина у власному соку «Silvania» S.C. Universal S.A (Румунія).

Для зовнішнього вигляду та кольору м'ясних консервів були обрані наступні дескриптори - позитивні: привабливість м'яса (+), цілісність шматочків (+), відповідність кольору (+); негативні: наявність хрящів (-), наявність грубої сполучної тканини (-), завелика частка жиру (-). На підставі отриманих результатів, побудовано профілограму (рис. 1).

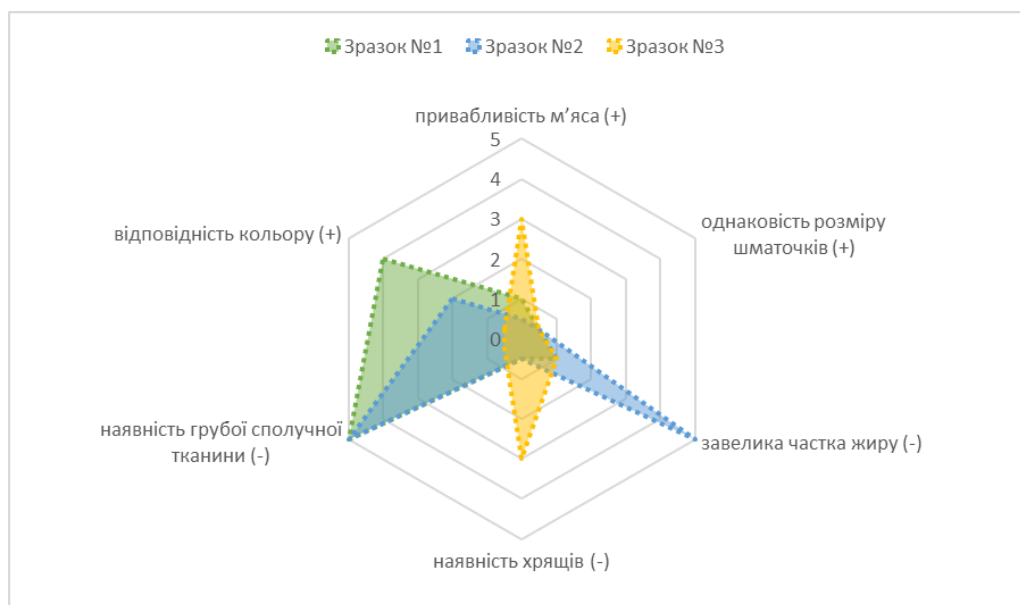


Рис.1 – Профілограма зовнішнього вигляду та кольору м'ясних консервів, що досліджуються

Для профільного оцінювання м'ясних консервів за запахом, смаком та консистенцією, обрані наступні позитивні дескриптори: соковитість м'яса (+), м'ясний аромат (+), аромат прянощів (+), гармонійний смак (+); негативні дескриптори: розпадання шматочків (-), прогірклий смак (-), металевий присмак (-), сторонній запах та смак (-). На підставі отриманих результатів, побудовано профілограму (рис. 2).

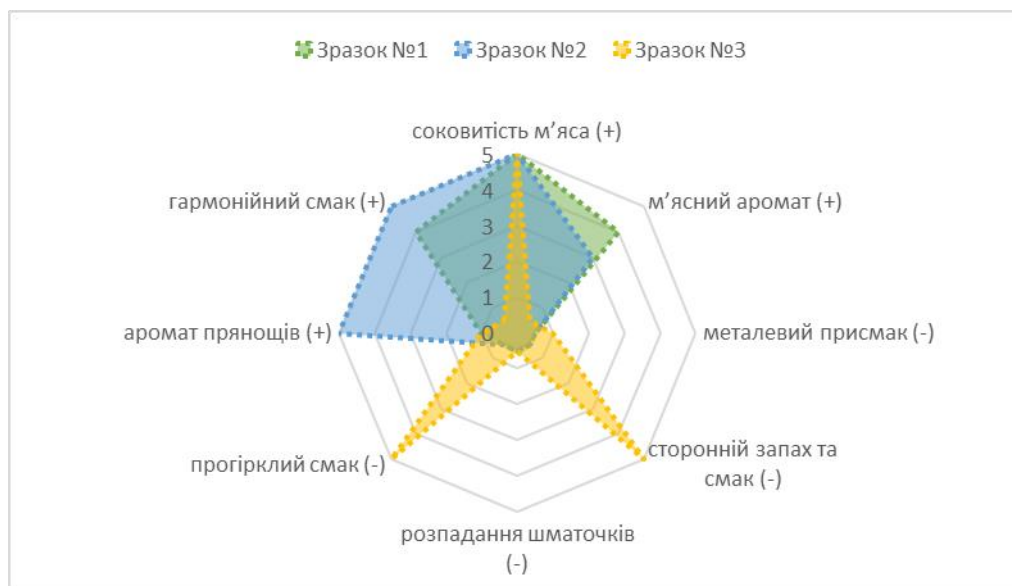


Рис. 2 – Профілограма запаху, смаку та консистенції м'ясних консервів

З рисунків 1 та 2 можна побачити, що Зразок № 1 ТМ «Своя лінія» має високу позитивну інтенсивність прояву за кольором, соковитістю м'яса, м'ясним ароматом та смаком. Але разом з тим присутні грубі сполучні тканини. Зразок №2 ТМ, «Пан Іван» має високу позитивну інтенсивність прояву за соковитістю м'яса, м'ясним ароматом, смаком, але також має високу негативну інтенсивність прояву за наявністю грубої сполучної тканини та частки жиру. Зразок №3, ТМ «Silvania» має високу позитивну інтенсивність прояву за соковитістю та привабливістю м'яса, негативну – за прогірклим і стороннім смаком та стороннім запахом.

За зовнішнім виглядом та кольором всі зразки мають як позитивні результати оцінювання, так і негативні. Причому негативні виражені з більшою інтенсивністю прояву (наприклад, за дескрипторами - наявність грубої сполучної тканини та зavelика частка жиру). Важко виділити конкретний зразок як найкращий або найгірший за обраними дескрипторами, оскільки при попередньо проведеній оцінці якості за органолептичними властивостями на відповідність ДСТУ 4450:2005 «Консерви м'ясні. М'ясо тушковане. Технічні умови» [3], всі 3 зразки, що досліджувалися, не відповідали вимогам стандарту.

За запахом, смаком та консистенцією лідирує зразок №2 ТМ «Пан Іван», далі йде №1 ТМ «Своя лінія», оскільки вони мають найбільшу інтенсивність прояву позитивних дескрипторів і нульову негативну інтенсивність прояву, чого не можна сказати про зразок №3 ТМ «Silvania».

#### Література:

1. Товарознавство продовольчих товарів. Споживні властивості харчових продуктів URL:<https://studfile.net/preview/9665528/>
2. Споживання м'ясних продуктів за 2023 рік. URL: <https://interfax.com.ua/news/economic/859038.html>

3. ДСТУ 4450:2005 «М'ясо тушковане. Технічні умови»  
URL:[http://ksv.do.am/GOST/DSTY\\_ALL/DSTY2/dsty\\_4450-2005.pdf](http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4450-2005.pdf)

УДК 006.015.5:628.1+502/504(477.72)

МОРГУН В.І., БЕЗПАЛЬЧЕНКО В.М., СЕМЕНЧЕНКО О.О.  
Херсонський національний технічний університет

## **БЕЗПЕКА СПОЖИВАННЯ КОНСЕРВІВ ЧЕРВОНОЇ ІКРИ**

Червона ікра унікальний корисний продукт, прекрасний варіант для сніданку і вечері. Це джерело високоцінного білка, який засвоюється легко. У 100 г червоної ікри міститься 30-32 г білка, що становить 50% добової норми для дорослої людини. В 100 г яловичини, наприклад, міститься 19,5 г, а в 100 г кисломолочного сиру - до 18 г білка. Жирів в червоній ікрі 12-13%, і при цьому вони теж легко засвоюються. В цілому, енергетична цінність 100 г ікри вище, ніж у дієтичного м'яса, риби і молочних продуктів. Червона ікра містить цінні поліненасичені жирні кислоти Омега-3, що не виробляються людським організмом. 100 г ікри містить більше 5 добових норм Омега-3 для дорослої людини. Лососева ікра, як джерело вітамінів і мінералів, містить вітаміни групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>9</sub> фолієва кислота), А і Е, вітамін D, а також кальцій, калій, магній, ферум, фосфор і йод (в 100 г ікри - 2 добові норми йоду для дорослого). Регулярне споживання червоної ікри покращує імунітет, зір, зміцнює серце, судини, суглоби, заряджає енергією, знімає стрес, знижує ризик онкологічних захворювань, сприяє схудненню, зберігає молодість, тобто приносить організму максимальну користь. Стандартна добова норма споживання червоної ікри становить 15-20 г для дорослого (1-2 чайні ложечки) [1].

Люди давно споживають ікру як додаток до супів та каші. Дві тисячі років тому єгиптяни та фінікійці ікру навчилися солити, щоб її можна було довше зберігати. Рибалки та мисливці брали з собою сушену ікру, тому що вона мала здатність наситити на довгий час. Північні народи замінювали хліб солонюю або сушеною ікрою. Як приклад результату регулярного споживання червоної ікри - японці, що відомі своїм відмінним здоров'ям і є довгожителами. Японія натепер закуповує 50% від загальносвітового обсягу червоної ікри. В Японії ікра з іншими морепродуктами є невід'ємною складовою традиційної національної кухні. Основними країнами експортерами червоної ікри є США (Аляска), Канада та Росія.

Ікра часто є об'єктом фальсифікації, тому що це продукт швидко псується, дорого коштує, а тому виготовляють ікру з желатину, або водоростей та риб'ячого жиру, також додають консерванти [2]. Тоді червона ікра стає дешевшою у виробництві, а також довго зберігається.

Зазначимо, що корисною є тільки справжня і якісна ікра диких лососевих риб. Тому, до вибору червоної ікри треба підходити серйозно, адже на ринку багато фальсифікату. При покупці ікри треба обирати продукцію відомих брендів («Шаланда», «Камчадал», «Спецпосол»), які давно на ринку, мають гарну репутацію і дорожать довірою споживачів.

Ікра першого сорту має пружну структуру з мінімальною кількістю лопнутих ікринок і солі, а другого сорту нагадує консистенцію рідкого джему і має велику кількість солі. Неякісну ікру видає ціна. Якщо є сумніви щодо якості ікри потрібно просити у продавця документи на продукцію. Через інтернет можна придбати фальсифікат.

Червону ікру важко, але можливо самостійно перевірити на фальсифікат. Якщо ікра справжня, то при додаванні окропу вода мутніє, а ікра опускається на дно [3]. Помутніння відбувається внаслідок денатурації білка. Якщо ікра не натуральна, то білка в ній немає і природно білого нальоту чи забарвлення не буде. Якщо до ікри додати окиснювач гідроген пероксиду, який теж призводить до денатурації білка, то теж швидко можна визначити, справжня ікра чи ні. Якщо ікра справжня, то отримаємо білі пластівці денатурованого білка.

При покупці треба звернути увагу на етикетку: якщо розфасовка пізніше серпня, то ікру спочатку розморожували, а потім фасували. Дозволені консерванти E211 бензоат натрію і E200 сорбінова кислота. Якщо до складу входить харчова добавка E239 уротропін, то така ікра небезпечна. Внаслідок взаємодії уротропіна з шлунковим соком утворюється формальдегід – канцерогенна речовина. Справжня ікра повинна мати однорідний колір, напівпрозору оболонку, мати ядра-вічка, бути не пересолоною. Ікринки не повинні бути злиплими, засохлими і без оболонки. Ікра має приємно пахнути без зайвих запахів. Колір справжньої ікри може бути від жовтого до бордового. Колір і смак ікри залежить від виду риби з якої її добули.

Аналізували консерви ікри трьох виробників (рис.1).



**Рис. 1 Консерви ікри:** 1) Лососева ікра, виробник ТОВ «ДАЛЬРИБА», завод 10-21-20 ФР, Україна, Київська область, село Тарасівка, Києво-Святошинський район, 2) лососева ікра «Класичний посол», виробник ТОВ «Юніверсал Фіш Компані», Україна, Київська область, м. Бориспіль; 3) Ікра імітована зі смаком горбуші пастеризована, виробник ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПЕР», Україна, Харківська область, м. Дергачі.



**Рис. 2. Зовнішній вигляд ікринок дослідних зразків**

Ікринки штучної ікри великі, добре виповнені, рівномірні за величиною, консистенція при розжовуванні пружна, при роздавлюванні в них не виділяється рідина. У зв'язку з тим, що штучна ікра ароматизується оселедцевим тузлуком, вона має різкий запах оселедців.

При вживанні натуральної ікри ікринки легко руйнуються, залишаючи відчуття приємного, характерного для кожного виду ікри смаку.

Ікра повинна вироблятися тільки із свіжої сировини, тому виготовленням натуральної ікри можуть займатися тільки підприємства, що розташовані в районах вилову відповідної риби або плавзаводи. Якщо на маркуванні банок з ікром вказані виробники, що не мають доступу до свіжої сировини, то можна стверджувати, що реалізується фальсифікований продукт, в кращому випадку вироблений із замороженої сировини.

#### Література:

1. Пентилюк Р.С., Соборова О.М. Лососевництво та осетрівництво: конспект лекцій: Навчальне електронне видання. Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2017. 131 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

[http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/790/1/KL\\_Lososevnuztvo\\_2017.pdf](http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/790/1/KL_Lososevnuztvo_2017.pdf)

2. Малеев В.О., Беспальченко В.М., Моргун В.І. Проблема якості червоної ікри: фальсифікація. *Інновації в управлінні асортиментом, якістю та безпекою товарів і послуг* : Матеріали ІХ-ої міжнародної наук.-практ. конф. : (Львів, 09 грудня 2021 року) : тези доповідей / Відп. ред. П. О. Куцик. Львів : Растр-7, 2021. С. 91-92.

3. Малеев В.О., Беспальченко В.М., Моргун В.І. Фальсифікація червоної ікри. *Науково-практичні розробки молодих учених в хімічній, харчовій та парфумерно-косметичній галузях промисловості*: Матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. – Херсон, ХНТУ, 2021. – С. 63-65.



## **БЕЗПЕЧНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПЕТ ТАРИ З ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ПАКУВАННЯ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Молочна галузь є однією з пріоритетних складових продовольчої безпеки нашої держави. Молоко є базовим продуктом харчування, а молочна продукція відноситься до необхідних товарів у споживчому кошику, на яку припадає вагомий відсоток витрат населення [1].

Для пакування харчової продукції використовують тару, виготовлену з різноманітної сировини: скла, паперу, фольги, полімерних і комбінованих матеріалів. Спеціалістами виконуються дослідження різних типів пакувань з метою оцінювання їх ризику та негативного впливу на організм людини [2].

Якість і безпечність харчової продукції, у тому числі і молочної, залежить від багатьох чинників. Молоко, як продукт з обмеженим терміном придатності, потребує якісного пакування і дотримання температурних режимів зберігання. Значну увагу спеціалісти галузі приділяють вивченню впливу пакування на термін його придатності [3]. Для пакування молока і молочної продукції використовується полімерна тара, у тому числі пляшки з поліетилентерефталату (ПЕТ). Вони мають низку переваг у порівнянні з іншими видами тари, наприклад скляної. ПЕТ пляшки легкі, стійкі до руйнування, зручні при зберіганні і транспортуванні молочної продукції. Основний недолік їх використання це те, що вони одноразові. Використані ПЕТ пляшки потребують утилізації або перероблення. Світові виробники харчової продукції спрямовують зусилля на зниження залежності від одноразової упаковки і спонукають до перероблення ПЕТ відходів та повторного використання [4].

З кожним роком набирає обертів виготовлення упаковки з вторинних матеріалів. Серед широкого переліку продукції, яку виготовляють з вторинного ПЕТ є пляшки харчового призначення. Вони, як й інші види тари слугують потенційним джерелом забруднення, з них у харчові продукти можуть мігрувати шкідливі речовини [5]. Досліджено показники міграції з вторинних ПЕТ пляшок шкідливих речовин в рослинну олію і водне середовище. Визначено, що їх кількість не перевищує величину допустимої величини міграції (ДМК) [6,7].

Об'єктами для дослідження обрано молоко коров'яче питне пастеризоване і ПЕТ пляшки, виготовлені зі 100%-вого переробленого матеріалу. Величину вмісту у молоці свинцю, кадмію, міді, цинку визначали за ДСТУ EN 14082:2019, ртуті - за МУ 5178-90, миш'яку - за ПВ12П1-7.2. Результати досліджень наведені в таблиці 1.



Таблиця 1

**Вміст токсичних елементів у молоці, пакованому у пляшки з вторинної ПЕТ сировини**

Назва показника	Норматив	Результати випробувань
Вміст свинцю, мг/кг	не більше 0,02	0,02
Вміст кадмію, мг/кг	не більше 0,03	0,010
Вміст міді, мг/кг	не більше 1,0	0,85
Вміст цинку, мг/кг	не більше 5,0	4,06
Вміст ртуті, мг/кг	не більше 0,005	менше 0,0005
Вміст миш'яку, мг/кг	не більше 0,05	менше 0,005

Як видно з наведених результатів досліджень зразок відповідає ДСТУ 2661:2010 "Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови" за вмістом токсичних елементів, що дає підстави зробити висновок безпечності використання ПЕТ пляшок, виготовлених з вторинної сировини для пакування молока. Показники міграції ацетальдегіду, ацетону, бутанолу, ізопропанолу, метанолу, етилбензолу, диметилтерефталату, формальдегіду не перевищують ДМК.

Література:

1. Рахман, М. С., Гризо, Д. А. (2021). Аналіз ринку молока та молочної продукції України. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Економічна», (101), 59-67. <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2021-101-06>.
2. Горцева Л.В. Оцінка ризиків для здоров'я людини пакувальних матеріалів для харчових продуктів і шляхи їх запобігання / Л.В. Горцева, Т.В. Шутова, О.С. Мартинова, В.В. Завальна, Т.П. Костюченко // Український журнал сучасних проблем токсикології. – 2018. – №4(84). – С.59-62. <http://dx.doi.org/10.33273/2663-4570-2018-84-4-59-62>.
3. Куник О.М. Дослідження впливу виду пакування на термін придатності питного пастеризованого молока / О.М. Куник, О.М. Морозова, Д.Г. Сарібекова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2020. – №3. – С. 34 – 43.
4. Аналіз ринку ПЕТ для харчової промисловості в УКРАЇНІ. 2021 рік. <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-pet-dlya-pishevoj-promyshlennosti-v-ukraine-2021-god>.
5. Іванішена, Т.В. Порівняльний аналіз безпечності пакувальних матеріалів для харчової промисловості [Текст] / Т. В. Іванішена, О. О. Іванішина // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2019. – №5. – С. 142-146.

6. Павлюк С.К., Філінська Т.Г., Філінська А.О. ПЕТ тара з вторинної сировини для пакування харчових продуктів / Food chemistry. Modern methods for production of food, food additives and packaging materials: book of abstracts, Lviv, October 7-9, 2020, С.15.

7. Павлюк С. К., Філінська Т. Г, Філінська А. О. Перероблена ПЕТ тара для пакування рослинних олій / Інноваційний розвиток харчової індустрії: зб. наук. праць за матеріалами VIII Міжнар. наук.-практ. конф. 23 грудня 2021 р. Інститут продовольчих ресурсів НААН. 2021. С. 80-81.

УДК 664.664

ЧИХУН О.В., РАЦУК М.Є.  
Херсонський національний технічний університет

## **ПРИГОТУВАННЯ БЕЗДРІЖДЖОВОГО ХЛІБА З РІЗНИХ ВИДІВ БОРОШНА**

Вже тривалий час ведуться дискусії з приводу корисності дріжджового та бездріжджового хліба. Хтось стверджує, що дріжджова випічка небезпечна і вживати її в їжу не можна. А деякі вчені кажуть, що її можна їсти без побоювань за своє здоров'я.

Але які б думки не висловлювалися з цього приводу, дослідження показали, що бездріжджовий хліб за користю все-таки обганяє свого дріжджового побратима [1].

Булка, спечена без дріжджів, є справжнім порятунком для людей із захворюваннями гастритоз підвищеною кислотністю або виразкою кишечника і шлунка, при яких звичайний м'якуш протипоказаний. Бездріжджовий хліб засвоюється повільніше дріжджового, тому вважається дієтичним продуктом, корисним для нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту і лікування дисбактеріозу.

Крім цього, на цей вид хлібобулочних виробів варто звернути увагу тим, хто страждає від таких недуг:

- гіпертонії;
- цукрового діабету;
- ожиріння або будь-якого порушення обміну речовин;
- атеросклерозу;
- запорів;
- хвороб жовчного міхура і печінки [2].

Звичайно, бездріжджовий хліб має і певні недоліки, наприклад, достатньо тривалий час готування. Для приготування бездріжджової закваски потрібно виділити близько тижня.

В роботі готували бездріжджовий хліб з використанням різних видів борошна: борошно житнє, борошно цільнозернове, борошно пшеничне першого сорту. Закваску готували протягом 6 днів за наступною технологією. В перший день у пластикову миску насипали 4-5 ложок борошна, після чого розводили його теплою водою до стану сметани і накривали рушником. Залишали на 1 день суміш в теплому місці. На другу добу додавали 3 столові ложки борошна, трохи води, розводили суміш до стану сметани і залишали в теплому місці, накривши рушником. На четвертий день додавали ще 3 столові ложки борошна, трохи теплої води і залишали ще на добу. Повторили додавання борошна і теплої води через добу, спостерігали, що об'єм закваски істотно збільшився за рахунок зростання бактерій. На шостий день повторили додавання борошна і теплої води. На сьомий день починали випікання.

Проведена порівняльна органолептична характеристика одержаних продуктів. Результати дослідження наведені в таблиці.

Таблиця

Органолептична характеристика зразків бездріжджового хліба

Показник	Характеристика показнику		
	Хліб пшеничний	Хліб житній	Хліб цільнозерновий
1	2	3	4
Стан поверхні	Гладенький без тріщин та підривів, посипане борошном зверху.	Гладенький без тріщин та надривів.	Гладенький без тріщин та надривів, у цільнозернового хліба - з косим надрізом на поверхні скоринки.
Колір	Рівномірний, від світло-золотистого до світло-коричневого, без підгоріlostей та блідності.	Рівномірний коричневий з глянцем. Не допускаються підгоріlostь, відсутність глянцею та забруднення скоринки.	Рівномірний, від сіро-золотистого до світло-коричневого кольору, без підгоріlostей та блідності
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, ледь волога на дотик, без слідів непромісу.	Пропечена, еластична, волога на дотик, без слідів непромісу.	Пропечена, еластична, волога на дотик, без слідів непромісу
Смак	Злегка солодкуватий, не кислий, не пересолений, без ознак гіркоти, стороннього присмаку.	Приємний, властивий даному сорту хліба, злегка кислуватий, не пересолений, без ознак гіркоти стороннього присмаку.	Властивий даному сорту хліба, без стороннього присмаку.
Запах	Ароматний, властивий даному сорту, без затхлості та сторонніх запахів.	Дуже приємний аромат, гарно виражений дещо кислуватий, без затхлості	Ароматний, дещо виражений запах дріжджів, без затхлості.

Аналіз таблиці свідчить про те, що всі приготовані зразки не мають дефектів поверхні та м'якушки, добре пропечені, мають приємні смак та

аромат. Отже, всі види борошна, які використали для дослідження, цілком можна застосовувати для приготування бездріжджового хліба.

#### Література:

1. Бездріжджовий хліб в хлібопічці: кілька рецептів на користь здорового харчування: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vkusnoo.com.ua/4050-bezdrizhdzhoviy-khlib-v-khlibopichsi-retsepti-z-foto.html>.
2. Який хліб найкорисніший – шкода і користь хліба: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://natalka.pp.ua/yakij-xlib-najkorisnishij-shkoda-i-korist-xliba>.

УДК 664.662:658.652

ЮРОВА Т.А., КУНИК О.М., ПОПЛЕВІЧЕВ А.О.  
Херсонський національний технічний університет

### **ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЖИТНЬОГО ХЛІБА**

Один з найбільш серйозних викликів, з яким стикаються продовольчі компанії в умовах розвитку вітчизняного ринку це забезпечення необхідного рівня довіри до продуктів харчування. Випадки фальсифікації і шахрайства в області продовольчих товарів, невідповідність стандартам якості і недостатньо розвинена корпоративна культура підривають довіру споживачів, які пред'являють все більш високі вимоги до якості та складу продуктів.

Якість продуктів харчування – поняття складне і таке, що постійно розвивається. Воно охоплює багато сфер, зокрема санітарну безпеку, смакові властивості, гастрономічні особливості та ін. В умовах насиченості ринків і величезним асортиментом харчових продуктів якість стає найважливішим елементом стратегії підприємств і визначальним для споживачів критерієм вибору. Одним з основних завдань суспільного виробництва є не тільки забезпечення кінцевого споживача необхідною кількістю продукції, а й надання її з відповідною якістю.

Вимоги до якості товарів встановлюються на етапах проектування і розроблення, забезпечуються матеріально-технічним постачанням, розробленням і організацією виробництва, робочим і остаточним контролем, зберіганням і реалізацією. Перед відпуском споживачеві або споживанням вимоги до якості оцінюються за нормами, регламентованими стандартами, технічними умовами (ТУ), технічними регламентами (ТР) або відповідно до запитів споживачів. У нормативних документах встановлюють вимоги до властивостей і показників, що обумовлюють якість. Номенклатура властивостей і показників та їх сукупність зумовлюють задоволення реальних

або передбачуваних потреб. Ця номенклатура і визначає якісні характеристики товарів.

Основні показники якості готової продукції визначаються фізико-хімічними та структурно-механічними властивостями вихідної сировини, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів, а також режимами механічної, термічної, мікробіологічної та біохімічної обробки, правильний вибір яких дає змогу активно формувати необхідну якість продукції.

Традиційним продуктом харчування, який вживається щоденно, є хліб. Сучасний ринок хліба характеризується великою кількістю його видів з високими смаковими властивостями за рахунок використання різноманітної сировини та технології виготовлення.

В умовах зростаючого тренду здорового харчування спостерігається інтерес до хлібних виробів з житнього борошна.

Житнє борошно вважається дієтичним, містить безліч вітамінів і мінералів. Борошно включають в раціон діабетиків, тому що воно складається з повільних вуглеводів. Готову продукцію з якісної сировини можна давати навіть дітям віком від року.

Житнє борошно при вологості 14%, залежно від сорту, містить, %: 7,0-11,0 – білкових речовин, 70-77 – вуглеводів, 1,1-1,6 – жирів, 0,6-1,3 – мінеральних речовин. Вуглеводи цього виду борошна представлені крохмалем, цукрами, розчинними (слизями) і нерозчинними пентозанами та клітковиною [1].

Властивості житнього борошна зумовлюють особливості технології виробництва хліба. Житнє борошно не містить зв'язної клейковини, але містить сильно набухаючі високомолекулярні пентозани – слизи (2-3%). Клейстеризація житнього крохмалю відбувається за більш низьких температур порівняно з пшеничним. У житньому борошні завжди достатня кількість  $\alpha$ -амілази в активному стані. Крім того, речовини здатні значно пептизуватися й переходити у в'язкі колоїдні розчини. Тому властивості і способи приготування житнього хліба зовсім інші, ніж пшеничного.

Заслуговує увагу спосіб приготування тіста для житнього хліба з використанням заварки, яка надає хлібу з житнього борошна своєрідний кислувато-солодкий смак. Характерною особливістю заварних видів хліба є те, що частина борошна (7-15, частіше 10%) вноситься в тісто у вигляді оцукреної заварки. Тісто для заварних видів хліба готують трифазним (заварка – закваска – тісто) способом. При цьому основним контролюючим параметром процесу є кислотність середовища та температура.

При недостатній кислотності напівфабрикатів, не відбувається достатньо глибокий ферментативний гідроліз у білковому і вуглеводному комплексах, напівфабрикати не встигають дозріти. Хліб з такого тіста має прісний смак, на його поверхні з'являються пухирі, з тонкою підгорілою скоринкою, пористість м'якушки знижена, скоринка може відставати від м'якушки. Якщо кислотність навпаки збільшена напівфабрикати перекисають, погіршуються фізичні

властивості тіста, його формоутримуюча здатність у процесі вистоювання і при випіканні. На скоринці хліба можуть бути тріщини, у м'якушці – пустоти, смак і запах виробу кислий.

Важливішою передумовою виробництва високоякісної продукції, правильного ведення технологічного процесу, оптимального використання сировини та матеріалів є добре організований технохімічний контроль на всіх стадіях технологічного процесу від приймання сировини до випуску готової продукції.

#### Література:

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: підруч. К.: Логос, 2002. 365 с.

**Секція 6.**  
**Стандартизація,**  
**сертифікація**  
**сировини і харчових**  
**продуктів**

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ ТА РОЗВИТКУ ТВАРИННИЦТВА**

Державний контроль безпечності кормів є складовою концепції «від лану до столу». Його мета – запобігти потраплянню шкідливих речовин до організму людини через харчовий ланцюг «корм – тварина – харчовий продукт тваринного походження – людина». Тобто, якщо тварина буде їсти безпечні корми, то похідні від неї продукти будуть безпечними для людини. Також держконтроль важливий у контексті благополуччя тварин, яке неможливо забезпечити, якщо тварина буде споживати корми, які шкодитимуть її здоров'ю.

Важливою складовою системи державного контролю безпечності кормів є механізм державної реєстрації кормових добавок.

По-перше, система реєстрації кормових добавок не дозволяє допустити в обіг небезпечні добавки. Оскільки вони визначаються під час здійснення наукової оцінки, в тому числі лабораторних досліджень, які проводяться під час реєстрації добавки.

По-друге, реєстрація добавок важлива для здійснення ефективного держконтролю кормів на основі тієї інформації про добавку, яка надається при реєстрації. Наприклад, це інформація про використання речовини, яка є безпечною, за умови її правильного використання. Однак, при перевищенні безпечної дози стає небезпечною. Держконтроль може це виявити лише при наявності докладної інформації про властивості добавки.

Тому дуже важливо було після запровадження еквівалентної європейській системи державного контролю гармонізувати українське законодавство із законодавством ЄС у частині реєстрації кормових добавок. Оскільки українська система реєстрації не повністю відповідала європейській. На відміну від ЄС, де реєстрації підлягають лише кормові добавки, в Україні обов'язковою була державна реєстрація кормових добавок, преміксів та готових кормів згідно ст.76 Закону України «Про ветеринарну медицину» [1].

На внутрішньому ринку виробники кормів несли зайві витрати на державну реєстрацію кормових добавок, преміксів та готових кормів, адже існуюча в Україні система реєстрації на відміну від європейської передбачає реєстрацію однієї і тієї ж самої добавки, преміксу або готового корму кожним виробником (тобто одне й те саме реєструється безліч разів). Всі ці витрати на реєстрацію закладаються у вартість відповідної продукції і, врешті-решт, перекладаються на плечі кінцевого споживача.

Тому гостро стояло питання вирівнювання правового поля в Україні та ЄС у частині реєстрації кормових добавок.



Відповідно до зобов'язань України щодо виконання Угоди про асоціацію (Розділ-IV) законодавство України про корми повинно бути гармонізоване з положеннями трьох Регламентів ЄС:

- № 183/2005 Європейського Парламенту та Ради від 12 січня 2005 року щодо встановлення вимог до гігієни кормів;

- № 1831/2003 Європейського Парламенту та Ради від 22 вересня 2003 року про добавки для використання у харчуванні тварин;

- 767/2009 Європейського парламенту та Ради від 13.07.2009 р. з питань розміщення на ринку і використання комбікормів [2].

Імплементация норм цих Регламентів дозволить запровадити в Україні європейські вимоги до безпечності кормів та еквівалентну європейській систему контролю за їх дотриманням.

У цьому контексті одним з найдискусійніших питань була державна реєстрація кормових добавок, які уже зареєстровані в ЄС, та пошук оптимальної моделі для України. Під час воєнного стану в нашій країні це питання все більше і частіше виносилось на розгляд, тому що багато підприємств та фермерств зазнало збитків та переживають дуже складний період, що впливає на виробництво та ціну продукції.

Проект Закону про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення державного регулювання продовольчої безпеки та розвитку тваринництва №8290 вперше було винесено на розгляд 27.12.2022 року. Після декількох читань, внесень поправок та доопрацювань, було внесено зміни в основний Закон України «Про безпечність та гігієну кормів» від 26.10.2023 року [3].

Найголовніше, питання щодо реєстрації кормових добавок було вирішене і викладене в статті 17 цього закону: «Дозволяється ввезення (пересилання) на митну територію України кормових добавок, використання їх для виробництва кормів, здійснення обігу кормових добавок, а також ввезення (пересилання) на митну територію України та обіг кормів, вироблених з використанням кормових добавок, якщо такі кормові добавки зареєстровані (дозволені до використання) в Україні та/або в Європейському Союзі» [4]. Крім цього, законом вносяться зміни до Законів України «Про ветеринарну медицину», «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності» та деякі інші закони, прийняття яких необхідно для належної реалізації положень «первинного» Закону, яким є Закон України «Про безпеку та гігієну кормів» [5].

Закон направлений на створення умов розвитку ринку кормів в Україні та, зокрема, сприятиме зростанню виробництва якісних кормів, а також надасть можливість зменшити фінансове та адміністративне навантаження на операторів ринку, запровадить еквівалентні європейському законодавству норми.

#### Література:

1. Закон України «Про ветеринарну медицину» // Відомості Верховної

Ради України (ВВР). 1992. № 36. ст.531.

2. ДИРЕКТИВА ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ І РАДИ 2009/65/ЄС від 13 липня 2009 року про узгодження законів, підзаконних нормативно-правових актів і адміністративних положень щодо компаній колективного інвестування в переказні цінні папери (UCITS) (редакція від 02.08.2021р. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984\\_038-09#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_038-09#Text).

3. Проект Закону про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення державного регулювання продовольчої безпеки та розвитку тваринництва №8290 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/41035>.

4. Закон України «Про безпечність та гігієну кормів» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2018. № 10. ст.53.

5. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення державного регулювання продовольчої безпеки та розвитку тваринництва» від 30.06.2023р. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3221-20#Text>.

**Секція 7.**

**Економічні аспекти,  
пріоритети та  
інновації  
у виробництві  
харчових продуктів**

## ДОСЛІДЖЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ХАЛВИ В УКРАЇНІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО РОЗВИТКУ

Халва – це один із різновидів східних солодошів, яким люблять ласувати як діти, так і дорослі. Вона буває різних видів, це залежить від виду насіння: соняшникова, арахісова, горіхова, тахінна (з насіння кунжуту) та комбінована (з різними видами насіння). Технологія збивання тонких волокон, з піноутворювачем карамельної маси та розтертими смаженими олійними ядрами – завдяки цьому кондитерський виріб має шарувато – волокнисту структуру.[1]

Метою роботи є визначення існуючого асортименту і напрямків розширення з врахуванням новітніх тенденцій.[2]

Для початку було сформовано основні чинники, які мають вплив на ринок східних кондитерських виробів у тому числі і халви:

1. Виробництво соняшнику в Україні, як основної культури для виготовлення халви;
2. Дотримання виробниками технологічних вимог під час виготовлення продукції;
3. Впровадження системи НАССР на виробництві;
4. Розробка нових напрямків у виробництві халви;
5. Збільшення експортної галузі;
6. Вихід на закордонний ринок великих виробників (Roshen, Lukas, Zolotoi vek).

Було встановлено, що асортимент східних солодошів на ринку України складає близько 200 найменувань продукції. Загального обсягу халва займає лише 74 %, а решта – це інші східні солодоші, такі як:

1. Карамелізовані солодоші – різні види казинакі;
2. Борошняні вироби – пахлава, шаккер – чурек;
3. М'які цукерки – нуга, рахат – лукум.[3]

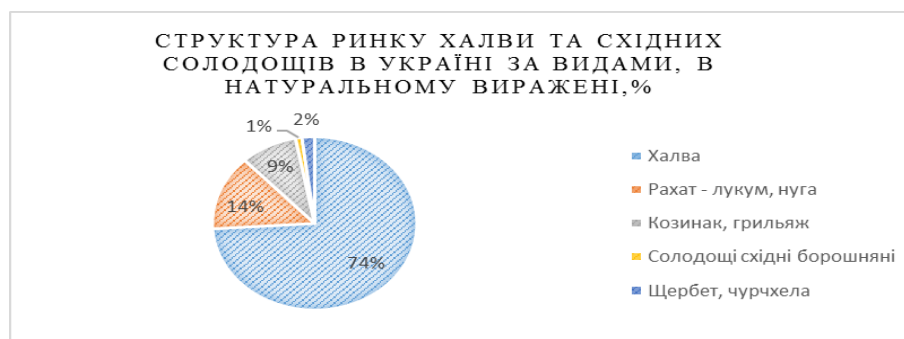


Рис. 1 Структура ринку халви та східних солодошів в Україні за видами, в натуральному вираженні

Відповідно до рис. 1 встановлено, що серед східних ласощів халва займає провідну позицію. Наслідком такого є її унікальний аромат і смак, який може поєднувати у собі не лише ванільний, а і інші присмаки.

У таблиці 1 наведено аналіз асортименту халви різних торгівельних мереж, який представлений на ятках українських магазинів.[4]

Таблиця 1

Аналіз асортименту халви

№	Назва продукту	Виробник/Бренд	Країна виробника	Основна сировина	Додаткова сировина
1	Халва соняшникова ванільна	ТМ «Rioba»	Україна	Соняшникове насіння	Екстракт ванілі
2	Соняшникова халва з арахісом	ТМ «Norsu»	Україна	Ядра соняшнику	Арахіс смажений
3	Халва арахісова	ТМ «Золотий вік»	Україна	Ядра арахісу	-
4	Халва тахіна	ТМ «золотий вік»	Україна	Насіння кунжуту	-
5	Халва соняшникова з какао	ТМ «золотий вік»	Україна	Ядра соняшнику	Какао – порошок
6	Халва соняшникова рулет ванільний з кокосовою стружкою	ТМ «Золотий вік»	Україна	Ядра соняшнику	Ванілін, кокосова стружка
7	Халва кунжутна з мигдалем	ТМ «Kandyas»	Греція	Насіння кунжуту	Мигдаль
8	Пішманіс (флос – халва) з фісташками	ТМ «Koska»	Туреччина	Борошно пшеничне, фісташки	-
9	Green Halva Organic with Honey	Olympys BIO	Греція	Паста кунжутного насіння з	Органічний мед

Тож, проаналізувавши асортимент халви в торгівельних мережах, було виявлено, що значна частина є від вітчизняного виробника, проте є і імпортна продукція, вона є у незначній кількості.

Проте не зважаючи на велике різноманіття асортименту халви, все ж немає продукції для спеціального призначення (для діабету, хворих на целиакію, з великим вмістом поживних речовин), тож виникає потреба в розширенні асортименту цих солодоців з урахуванням сучасних вимог нутриціології, а саме, виробництво продукції:

1. Підвищення харчової цінності;
2. Зниження енергетичної цінності;
3. Додавання функціонального інгредієнта.

Досягнути цього можливо за рахунок використання нетрадиційних добавок рослинного походження, які багаті на біологічно активні речовини, цукрозаміники, тощо, які мають у своєму складі великий вміст біологічно активних речовин. Саме це і визначає перспективний напрямок у подальших дослідженнях зі створення та розширення нових видів спеціального призначення халви. [5]

На сьогоднішній день ринок халви в Україні збільшується так само як і попит на дану продукцію, але не кожен здатний її придбати, враховуючи тенденцію на здорове харчування. Отже для розширення асортименту халви необхідно врахувати виробництво зі знежиреною енергетичною цінністю та на продукцію зі спеціального призначення.

#### Література:

1. Товарознавча характеристика халви. Реферат 2016: URL: <https://ukrbukva.net/114160-Tovarovedcheskaya-harakteristika-halvy.html>
2. Що потрібно знати про халву. Стаття 2018: URL: <https://harchi.info/blogs/san-ayt-j/shcho-potribno-znaty-pro-halvu>.
3. Аналіз ринку халви та східних солодоців України 2020 рік. Стаття 2021: URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka-halvy-i-vostochnyh-sladostej-ukrainy-2020-god>
4. Руснак Д.І.. Дипломна робота 2021: URL: <https://dspase.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/4356//1/Руснак%20Д.І..pdf>;
5. Державна служба статистики України. Стаття 2022: URL: <https://ukrstat.gov.ua/>.

## ПЕРСПЕКТИВИ ВТОРИННОГО ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Продукти харчування є цінним ресурсом, і широко визнано, що їх відходи підривають заходи глобальної продовольчої безпеки та екологічної стійкості. Виснаження матеріальних і нематеріальних природних ресурсів, задіяних у виробництві продуктів харчування, призводить до 8% глобальних викидів парникових газів. Розтрачуючи продовольство у великих масштабах, ми не просто втрачаємо цінні ресурси, виробничі витрати, а й водночас сприяємо зміні клімату, генеруючи більше парникових газів під час транспортування та розкладання продукту харчування.

Харчові відходи становлять 18% споживання прісної води, 30% використання сільськогосподарських земель і загалом роблять утричі більший внесок у глобальне потепління, ніж пластикові відходи [1]. Нез'їдена їжа призводить до непотрібної вирубки лісів і виснаження водних ресурсів; біорізноманіття і втрати середовища проживання; а також ширші втрати продуктивності та екосистем, які в кінцевому підсумку поглиблюють відсутність продовольчої безпеки. Цій проблемі сприяють різні соціально-економічні, а також соціокультурні чинники, а також неефективність як усередині, так і між системами виробництва, перероблення, пакування, розподілу, роздрібною торгівлі, споживання та видалення відходів. У поєднанні з ринковими та нормативними стандартами якості, безпеки та достатку продуктів харчування на різних рівнях утворюється величезна кількість відходів. Лише у Сполучених Штатах 35% усієї їжі залишається непроданою або нез'їденою, що становить до 4% викидів парникових газів [2]. Харчові відходи також обтяжують системи управління відходами. Органічні речовини, які можна використовувати для більш високих цілей, таких як компостування та біорозкладання для виробництва енергії, становлять 24% відходів на сміттєзвалищах тільки в США [1].

Вважається, що 70-86% харчових відходів на роздрібному та домашньому рівні залишаються їстівними навіть після їх викидання. Переробка відходів є одним із перспективних підходів до повторного використання ресурсів. Перероблені інгредієнти та харчові продукти підвищують якість продуктів харчування, які в іншому разі були б викинуті даремно, та приносять відчутну користь навколишньому середовищу та суспільству. Наприклад, повторне використання картоплі, якість якої не погіршилась, але не є комерційно придатною, також може бути прикладом вторинної переробки [1].

При виготовленні харчових продуктів залишаються невикористані частини, отримані під час основного розподілу та переробки, які можна

перетворювати на продукти харчування з високою доданою вартістю, додаючи до них додаткову цінність.

Вторинне використання відходів харчової промисловості має великий потенціал для зменшення негативного впливу галузі на навколишнє середовище, збільшення ресурсозбереження і покращення сталого розвитку. Ось деякі перспективи вторинного використання відходів харчової промисловості:

- виробництво нових продуктів – деякі відходи, такі як залишки фруктів і овочів, можуть бути використані для виробництва нових продуктів, таких як соки, супи або солодощі;

- переробка у корм для тварин – деякі харчові відходи можуть бути перероблені у корм для тварин, зменшуючи навантаження на природні ресурси, які використовуються для вирощування кормів;

- виробництво біопалива – біологічні відходи, такі як органічні залишки і жири, можуть бути перероблені на біопаливо, що може зменшити залежність від нафти і скоротити викиди парникових газів;

- виробництво добрив - більшість харчових відходів можна переробити на органічні добрива, що сприяє покращенню якості ґрунту та зменшенню потреби у хімічних добривах;

- використання в фармації і косметології – складові харчових відходів можуть бути використані у фармацевтиці і косметичці для виробництва природних продуктів і лікарських засобів;

- зменшення відходів – вторинне використання відходів може сприяти зменшенню загального обсягу сміття і забруднення довкілля;

- створення нових бізнесів і робочих місць – вторинне використання відходів може сприяти створенню нових бізнесів і робочих місць у сфері переробки та виробництва нових продуктів.

Загалом, перероблені продукти харчування являють собою багатообіцяюче відносно низькотехнологічне рішення (яке значною мірою спирається на стандартні методи оброблення харчових продуктів) для ефективного перерозподілу непотрібної їжі та поліпшення здоров'я людей, планети й економіки.

Біотехнології можуть запропонувати рішення, що допоможуть усунути деякі бар'єри, з якими стикається переробна харчова промисловість, як-от якість інгредієнтів свіжих продуктів, проблеми в ланцюжку поставок і привабливість для споживачів.

#### Література:

1. Chetan Sharma Upcycling in the context of biotechnology-based solutions for food quality, loss, and consumer perception. Current Opinion in Biotechnology. Volume 81, June 2023.



## ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ГРЕЙПФРУТІВ У ВИРОБНИЦТВІ МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ

Майонезні соуси представлені на ринку харчових продуктів у широкому асортименті. Завдяки зусиллям науковців, дослідників, спеціалістів харчової галузі, кухарів високої кваліфікації споживачі отримують продукти з новими смаковими характеристиками. Виробники докладають зусиль у створенні ароматизованих, безяєчних, збагачених функціональними добавками майонезних соусів. Досягти позитивної динаміки виробництва майонезної продукції не можливо без впровадження рецептурних інновацій, використання функціональних компонентів рослинного походження і обов'язкового дотримання вимог безпечності продукту [1,2].

Попит на дієтичні низькожирні майонезні соуси потребує використання спеціальних добавок загущувачів. Останні забезпечують формування густої консистенції продукту. В якості таких добавок використовують крохмалі, пектини, такі Е добавки, як: Е401 (альгінат натрію), Е412 (гуарова камедь), Е415 (ксантанова камедь), а також порошки, отримувані з овочів і фруктів [3-7].

Тропічні і субтропічні фрукти, серед яких у особливу групу виділені цитрусові, слугують привабливим об'єктом досліджень, оскільки характеризуються високими поживними, оздоровчими і дієтичними властивостями [8]. Грейпфруту притаманний приємний смаковий «букет» що поєднує кислоту, солодкість і гірчинку. Лікувальна дія борошна шкірки грейпфруту підтверджена дослідженнями на тваринах [9].

Об'єктом для дослідження обрано шкірку грейпфруту, висушену природнім шляхом без використання сушарок. Шкірку з вмістом вологи на рівні 8,5% подрібнили і просіюванням через сита з отворами різного діаметру виділили для досліджень дрібні фракції. Для кожної фракції визначили показник вологоутримуючої здатності. Саме за його величиною можна дійти висновку щодо ефективності використання досліджуваних зразків в якості загущувачів у низькожирні майонезні соуси з великою часткою води. Результати досліджень наведені в таблиці 1.

Як видно з наведених результатів досліджені зразки мають високий показник вологоутримуючої здатності. Для порівняння, вологоутримуюча здатність соєвого борошна, яке найчастіше використовують в якості загущувача, становить 350-410%. Можна констатувати, що зменшення розмірів досліджуваної фракції супроводжується збільшенням показника вологоутримуючої здатності. Ця залежність вказує на доцільність використання в якості ефективного загущувача саме фракції з частинками найменшого розміру. До того ж її використання не призведе до появи такого дефекту як

неоднорідність текстури майонезного соусу, як це можливо при використанні фракцій більшого розміру.

Таблиця 1

**Вологоутримуюча здатність подрібненої шкірки грейпфруту**

Розмір фракції, мм	Насипна густина, кг/м <sup>3</sup>	Вологоутримуюча здатність, %
0,00-0,50	203,68	807,65
0,50-0,65	271,55	750,18
0,65-0,80	343,65	707,74

Високий показник вологоутримуючої здатності дозволить використовувати подрібнену шкірку грейпфруту у незначних кількостях, що з точки зору органолептичних характеристик дозволить отримувати продукт з м'яким смаком і незначною гірчинкою.

Література:

1. Mayonnaise Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2023-2028: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.imarcgroup.com/prefeasibility-report-mayonnaise-manufacturing-plant>.
2. Божко Т., Дончевська Р., Шаповалова Н. Ринок соусної продукції: детермінанти розвитку в Україні. Товари і ринки. – 2019. – №4(32) С.26-39. [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(32\)03](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(32)03).
3. Evanuarini H. The use of watermelon rind flour as stabilizer for reduced fat mayonnaise [Text] / H. Evanuarini, D. Amertaningtyas, D. Utama, A. Safitri // Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. – 2020. – Vol. 15, № 3. – P. 172-182. <https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2020.015.03.5>.
4. Evanuarini H. The Quality of Low Fat Mayonnaise Using Banana Peel Flour as Stabilizer [Text] / H. Evanuarini, A Susilo // June 2020IOP Conference Series Earth and Environmental Science 478(1):012091. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/478/1/012091>.
5. Хомічак Л. М., Петрова Ж. О., Кузнєцова І. В., Шейко Т. В., Ярмолюк М. А. Інноваційні технології каратиновмісних харчових продуктів. XIV Міжнародна конференція «Стратегія якості в промисловості і освіті» (4-7 червня, 2018 р.), м. Варна, Болгарія. 2018. Т.1 с. 130-134.
6. Hryshchenko, I., Kravchuk, N., Zborovska, O. (2019). Інноваційні технології соусу майонез. Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації, 2(2), 248–259. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.2.2.2019.188209>.
7. Анан'єва, В. В., Белінська, А. П., Кричківська, Л. В., Петров, С. О., Петрова, І. А. (2016). Research of technological properties of grape skin powder as an functional ingredient of mayonnaise sauce. Technology Audit and Production Reserves, 6(3(32)), 36–41. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2016.86540>.

8. Пастух О.В., Бейко Л.А. Фруктові соуси із середземноморських, субтропічних і тропічних фруктів. V Міжнародна науково-технічної конференція молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (17-18 листопада 2016 р.) м.Тернопіль. С.257.

9. Левицький А.П., Селіванська І.А., Ларінська А.П. Вплив борошна із шкірки грейпфрута на стан пацюків при експериментальному дисбіозі та гепатиті. Зернові продукти і комбікорми. Том 1 № 56 (2014) Корми, якість, технологія та тваринництво. <https://doi.org/10.15673/2313-478x.56/2014.36215>.

### *Список учасників конференції:*

1. Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет».
2. Інститут молекулярної біології та генетики НАН України.
3. Ліонський університет імені Клода де Бернара, Інститут аналітичних наук.
4. Київський національний університет імені Тараса Шевченка.
5. Київський національний університет технологій та дизайну.
6. Луцький національний технічний університет.
7. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут».
8. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».
9. Національний університет «Львівська політехніка».
10. Одеський національний технологічний університет.
11. Херсонський державний аграрно-економічний університет.
12. Херсонський національний технічний університет.
13. Черкаський державний технологічний університет
14. ТОВ «ОЗОН-ПРОМ».

## Відомості про авторів

**Алімов Д.С.** – технолог ТОВ «ОЗОН-ПРОМ».

**Андрєєва О.А.** – д.т.н., професор кафедри біотехнології, шкіри та хутра Київського національного університету технологій та дизайну.

**Безпальченко В.М.** – к.х.н., доцент кафедри загальноосвітніх гуманітарних та природничих дисциплін, секція хімії, екології та БЖД, Херсонського національного технічного університету.

**Беркета К.О.** – здобувач вищої освіти спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія Київського національного університету імені Тараса Шевченка; відділ біомолекулярної електроніки Інституту молекулярної біології та генетики НАН України.

**Боброва М.О.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Херсонського національного технічного університету.

**Богатирьова А.С.** – здобувач вищої освіти спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

**Бойко Г.А.** – к.т.н., доцент кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету.

**Борис І.В.** – здобувач вищої освіти спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Національного університету «Львівська політехніка».

**Бортник Д.А.** – здобувач вищої освіти спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

**Васильєв В.П.** – к.х.н., доцент кафедри органічної хімії Національного університету «Львівська політехніка».

**Велнечук В.О.** – здобувач вищої освіти спеціальності 181 Харчові технології Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Велнечук О.О.** – здобувач вищої освіти спеціальності 181 Харчові технології Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Венгер О.О.** – к.т.н., завідувач кафедри загальноосвітніх гуманітарних та природничих дисциплін, секція хімії, екології та БЖД, Херсонського національного технічного університету.

**Вернигорова А.С.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Херсонського національного технічного університету.

**Гаргаун Р.В.** – кандидат технічних наук.

**Гевкалюк В.О.** – здобувач вищої освіти спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Національного університету «Львівська політехніка».

**Гладун В.В.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Горохов І.В.** – аспірант спеціальності 182 Технології легкої промисловості Херсонського національного технічного університету.

**Губарик А.П.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Херсонського національного технічного університету.

**Дзюндзя О.В.** – к.т.н., доцент кафедри харчових технологій Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Дзядевич С.В.** – член-кореспондент НАН України, д.б.н., відділ біомолекулярної електроніки Інституту молекулярної біології та генетики НАН України.

**Доротюк С.А.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології Херсонського національного технічного університету.

**Жаффрезік-Рено Ніколь** – Інститут аналітичних наук, Ліонський університет імені Клода де Бернара.

**Жирнова С.В.** – старший викладач кафедри «Органічний синтез та фармацевтичні технології» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

**Заверуха О.В.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Івкіна Є.С.** – здобувач вищої освіти групи ЗПР1 Херсонського національного технічного університету.

**Казмірчук О.В.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології Херсонського національного технічного університету.

**Каплюк Н.А.** – здобувач вищої освіти спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія Київського національного університету технологій та дизайну.

**Коваль М.Г.** – к.т.н., доцент, доцент кафедри хімічних технологій та водоочищення Черкаського державного технологічного університету.

**Колношенко Є.Є.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Херсонського національного технічного університету.

**Коробка І.О.** – здобувач вищої освіти спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія Київського національного університету технологій та дизайну.

**Косовський В.В.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Херсонського національного технічного університету.

**Кравченко Ю.С.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Херсонського національного технічного університету.

**Кузнєцов С.І.** – к.т.н., доцент кафедри загальноосвітніх гуманітарних та природничих дисциплін, секція хімії, екології та БЖД, Херсонського національного технічного університету.

**Куник О.М.** – к.т.н., доцент, доцент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету.

**Лагутіна Ю.О.** – здобувач вищої освіти спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія Київського національного університету технологій та дизайну.

**Мартиросян І.А.** – к.т.н. кафедри товарознавства та експертизи в митній справі Одеського національного технологічного університету.

**Мельник А.С.** – аспірант спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

**Мірошніченко А.В.** – здобувач вищої освіти спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Національного університету «Львівська політехніка».

**Моргун В.І.** – здобувач вищої освіти спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Херсонського національного технічного університету.

**Морозова О.М.** – асистент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету.

**Нагорний О.М.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Херсонського національного технічного університету.

**Новікова Н.В.** – к.с.г.н., доцент, в.о. завідувача кафедри харчових технологій Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Павлюк С.К.** – аспірант спеціальності 181 Харчові технології Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет».

**Панченко Ю.В.** – к.х.н., доцент кафедри органічної хімії Національного університету «Львівська політехніка».

**Пахольок О.В.** – к.т.н., доцент, зав кафедри товарознавства та експертизи в митній справі Луцького національного технічного університету.

**Пелих Н.Л.** – к.с.г.н., доцент, в.о. завідувача кафедри технологій виробництва та переробки сільськогосподарської продукції імені академіка В.Г. Пелиха Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Пожернюк Д.І.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Херсонського національного технічного університету.

**Пономарьов М.Є.** – к.х.н., доцент кафедри фізичної хімії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

**Поплевічев А.О.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології Херсонського національного технічного університету.

**Прокопчук В.В.** – аспірант спеціальності 182 Технології легкої промисловості Херсонського національного технічного університету.

**Рацук М.Є.** – к.т.н., доцент, доцент кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету.

**Резвих Н.І.** – к.т.н., доцент кафедри харчових технологій Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Руденко О.В.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології Херсонського національного технічного університету.

**Савеленко Г.В.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 181 Харчові технології Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Савицький П.В.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 181 Харчові технології Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Салєба Л.В.** – к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету.

**Семенченко О.О.** – к.т.н., доцент кафедри загальноосвітніх гуманітарних та природничих дисциплін, секція хімії, екології та БЖД, Херсонського національного технічного університету.

**Семешко О.Я.** – д.т.н., старший дослідник, професор кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету.

**Солдаткін О.О.** – пр.н.с, д.б.н., відділ біомолекулярної електроніки Інституту молекулярної біології та генетики НАН України.

**Суша І.В.** – к.т.н., доцент кафедри технологій природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет».

**Фещенко Є.Я.** – здобувач вищої освіти спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія Черкаського державного технологічного університету.

**Філінська А.О.** – ст. викладач кафедри технологій природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет».

**Філінська Т.Г.** – к.т.н., доцент кафедри технологій природних і синтетичних полімерів, жирів та харчової продукції Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет».



**Фурсова Л.Ю.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології Державного вищого навчального закладу «Український державний хіміко-технологічний університет».

**Хойна Д.М.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 076 Підприємництво та торгівля Луцького національного технічного університету.

**Чаплизіна О.М.** – інженер I кат. кафедри «Органічний синтез та фармацевтичні технології» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

**Чигиринець О.Е.** – д.т.н., проф. кафедри фізичної хімії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

**Чихун О.В.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології Херсонського національного технічного університету.

**Чобіт М.Р.** – к.х.н., завідувач навчальної лабораторії кафедри органічної хімії Національного університету «Львівська політехніка».

**Чубукова А.В.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 076 Підприємництво та торгівля Херсонського національного технічного університету.

**Шумілов В.М.** – здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 181 Харчові технології Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Щербатюк Т.Г.** – д.біол.н., проф. кафедри біотехнології, шкіри та хутра Київського національного університету технологій та дизайну.

**Юрова Т.А.** – ст. викладач кафедри хімічних технологій, експертизи та безпеки харчової продукції Херсонського національного технічного університету.

**Якименко Д.П.** – здобувач вищої освіти спеціальності 022 Дизайн Київського національного університету технологій та дизайну.

## Алфавітний покажчик:

<b>А</b>		Косовський В.В.	68
Алімов Д.С.	30	Кравченко Ю.С.	45
Андрєєва О.А.	32	Кузнецов С.І.	8
<b>Б</b>		Куник О.М.	68, 70, 88, 100
Безпальченко В.М.	93, 104	<b>Л</b>	
Беркета К.О.	77	Лагутіна Ю.О.	32
Боброва М.О.	38	<b>М</b>	
Богатирьова А.С.	14	Мартиросян І.А.	90
Бойко Г.А.	23	Мельник А.С.	19
Борис І.В.	66	Мірошніченко А.В.	66
Бортник Д.А.	10	Моргун В.І.	93
<b>В</b>		Морозова О.М.	88
Васильєв В.П.	66	<b>Н</b>	
Велнечук В.О.	79	Нагорний О.М.	47
Велнечук О.О.	108	Новікова Н.В.	50, 53, 56, 58, 62
Венгер О.О.	8	<b>П</b>	
Вернигорова А.С.	39	Павлюк С.К.	96
<b>Г</b>		Панченко Ю.В.	66
Гаргаун Р.В.	47	Пахолук О.В.	90, 111
Гевкалюк В.О.	66	Пелих Н.Л.	62
Гладун В.В.	64	Пожернюк Д.І.	70
Горохов І.В.	25	Пономарьов М.Є.	10
Губарик А.П.	41	Поплевічев А.О.	100
<b>Д</b>		Прокопчук В.В.	23
Дзюндзя О.В.	79, 108	<b>Р</b>	
Дзядевич С.В.	77	Рацук М.Є.	43, 45, 85, 98
Доротюк С.А.	83	Резвих Н.І.	64
<b>Ж</b>		Руденко О.В.	88
Жаффрезік-Рено Ніколь	77	<b>С</b>	
Жирнова С.В.	14	Савеленко Г.В.	53
<b>З</b>		Савицький П.В.	56
Заверуха О.В.	50	Салєба Л.В.	39, 47, 83
<b>І</b>		Семенченко О.О.	93, 104
Івкіна Є.С.	8	Семешко О.Я.	38, 41
<b>К</b>		Солдаткін О.О.	77
Казмірчук О.В.	85	Суша І.В.	96
Каплюк Н.А.	30	<b>Ф</b>	
Коваль М.Г.	16	Фещенко Є.Я.	16
Колношенко Є.Є.	43	Філінська А.О.	96, 112
Коробка І.О.	32	Філінська Т.Г.	96, 112

Фурсова Л.Ю.	112
<b>Х</b>	
Хойна Д.М.	111
<b>Ч</b>	
Чаплигіна О.М.	14
Чигиринець О.Е.	19
Чихун О.В.	98
Чобіт М.Р.	66
Чубукова А.В.	104
<b>Ш</b>	
Шумілов В.М.	58
<b>Щ</b>	
Щербатюк Т.Г.	30, 72
<b>Ю</b>	
Юрова Т.А.	68, 70, 100
<b>Я</b>	
Якименко Д.П.	72

Х Всеукраїнська

науково-практична заочна конференція молодих учених і студентів

*«Науково-практичні розробки молодих учених в хімічній, харчовій та парфумерно-косметичній галузях промисловості»*

24 листопада 2023 року

м. Хмельницький