



# ТОВАРИ І РИНКИ № 1 (21) 2016

Міжнародний науково-практичний журнал

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

Журнал визнано ДАК України як фахове видання з технічних наук

## МІЖНАРОДНА РАДА

**БЕЛОСТЄЧНИК Григорій**, ректор Молдавської економічної академії,  
Кишинів, Республіка Молдова

**КУДРЯШОВА Олександра**, президент Міжнародного центру  
харчування і відновлення здоров'я, Нью-Джерсі, США

**ЛЕБЕДЄВА Світлана**, ректор Білоруського торговельно-економічного  
університету споживчої кооперації, Гомель, Білорусь

**Лі Йонг-Хак**, президент Корейського товариства товарознавців  
і технологів, Сеул, Корея

**ЛУЧЕТТІ Марія Клаудія**, президент Міжнародного товариства  
товарознавців і технологів (IGWT), Рим, Італія

**МІТСУІ Міцухарі**, професор Комерційного університету Кобе, Японія

**ПАМФІЛІЄ Родіка**, віце-президент Міжнародного товариства  
товарознавців і технологів, декан факультету торгівлі Бухарестського  
економічного університету, Бухарест, Румунія

**РУЖЕВІЧЮС Юозас**, президент Литовського товариства товарознавців  
і технологів, професор Вільнюського університету, Вільнюс, Литва

**СТОЙКОВА Теменуга**, професор кафедри товарознавства, доцент  
Варненського економічного університету, Варна, Болгарія

**ТАУБЕР Роман Давід**, президент Міжнародного інституту готельного бізнесу,  
ресторанного господарства і туризму, ректор Академії готельного  
менеджменту і кейтерингу в Познані, Польща

**ФОГЕЛЬ Герхард**, віце-президент Міжнародного товариства товарознавців  
і технологів, професор Технологічного інституту, Відень, Австрія

**ФОЛТИНОВИЧ Зенон**, професор Познанського економічного  
університету, Познань, Польща

**ХОХУЛ Анджей**, віце-президент Міжнародного товариства товарознавців  
і технологів, ректор Краківського економічного університету, Краків, Польща

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

Зав. редакції **В. І. МАНДРИКА**

Редактори **А. П. ДОЛГАЯ,**

**О. Б. МОЙСІЄНКО, В. В. ОСІЄВСЬКА**

Художньо-технічне редагування

та комп'ютерне верстання **І. В. КРИВИЦЬКОЇ**

Підписано до друку 14.06.2016. Тираж 200 пр. Зам. 592.

Адреса редакції, видавця, виготовлювача:  
вул. Кіото, 19, м. Київ-156,  
Україна, 02156.

Телефон редакції 531-48-39;  
факс 513-85-36,

e-mail: mandryka@knteu.kiev.ua

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

**МАЗАРАКІ А. А.**, д. е. н.,  
професор, головний редактор

**ПРИТУЛЬСЬКА Н. В.**, д. т. н.,  
професор, заступник головного  
редактора

**МЕЛЬНИЧЕНКО С. В.**, д. е. н.,  
професор, відповідальний секретар  
**БЕЛІНСЬКА С. О.**, д. т. н., професор

**БЛАНК І. О.**, д. е. н., професор

**ВИСОЧИН І. В.**, д. е. н., доцент

**ГНІЦЕВИЧ В. А.**, д. т. н., професор

**ГУЛІЧ М. П.**, д. м. н., професор

**ГУЛЯЄВА Н. М.**, к. е. н., доцент

**ЖМУДЬ Б.**, к. х. н., доцент (Швеція)

**ІНДУТНИЙ В. В.**, д. т. н., професор

**КРАВЧЕНКО М. Ф.**, д. т. н., професор

**ЛАГУТІН В. Д.**, д. е. н., професор

**ЛЕБСЬКА Т. К.**, д. т. н., професор

**ЛЕВАНДОВСЬКИЙ Л. В.**, д. т. н.,  
професор

**МЕЛЬНИК Т. М.**, д. е. н., професор

**МЕРЕЖКО Н. В.**, д. т. н., професор

**МИРОНЮК Г. І.**, к. х. н.

**МОКРОУСОВА О. Р.**, д. т. н., професор

**ОСИКА В. А.**, к. т. н., доцент

**ПАШКО П. В.**, д. е. н.

**РУДАВСЬКА Г. Б.**, д. с.-г. н., професор

**СИДОРЕНКО О. В.**, д. т. н., професор

**ТКАЧЕНКО Т. І.**, д. е. н., професор

**ШУЛЬГА Н. П.**, д. е. н., професор

**ЯЗАМІ Р.**, професор (Сингапур)

Свідоцтво про державну реєстрацію  
серія КВ № 10007 від 30.06.2005.

Індекс журналу  
в Каталозі видань України на 2016 рік – 89866.

Надруковано на обладнанні КНТЕУ.

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

Видається за рекомендацією Вченої ради КНТЕУ  
(протокол засідання № 10 від 23.05.2016).

Передрук і переклади матеріалів, опублікованих  
у журналі, дозволяються лише зі згоди автора та редакції.

Журнал представлено в міжнародних і національних  
наукометричних базах: індекс Копернікуса (*index Copernicus*);  
Російський індекс наукового цитування (*РИНЦ*); реферативна  
база даних "Україніка наукова", а також у пошуковій системі  
Академії Google (*Google Scholar*).

## З М І С Т

<b>РИНКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	
<i>Льченко Н.</i> Глобалізаційні процеси та тенденції розвитку оптової торгівлі .....	5
<i>Ромат Є.</i> Система бренд-маркетингових комунікацій .....	16
<i>Файвішенко Д.</i> Концепції позиціонування торговельних марок .....	25
<i>Галько С., Осієвська В.</i> Класифікація товарів як інструмент транспарентності міжнародної торгівлі .....	32
<i>Власенко І., Власенко Ів., Клименко В.</i> Ринок молока у Вінницькій області: тенденції розвитку .....	48
<b>ЗАХИСТ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ</b>	
<i>Притульська Н., Мотузка Ю.</i> Захист прав споживачів харчових продуктів для спеціальних медичних цілей .....	59
<b>УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ</b>	
<i>Антюшко Д.</i> Імплементація положень стандарту ISO 9001:2015 для вдосконалення систем управління якістю .....	71
<b>УДОСКОНАЛЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ</b>	
<i>Язамі Р., Гончарова І.</i> Li-батареї: електрохімічна інтеркаляція фторокомплексних аніонів у вуглецеві нанотрубки .....	80
<i>Коломієць Т., Черняк Л.</i> Методологічні засади визначення ринкової вартості товарів при товарознавчій експертизі .....	86
<i>Михайлова Г., Форостяна Н.</i> Теплозахисні властивості ковдр із об'ємними наповнювачами .....	96
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ</b>	
<i>Орлова Н., Белінська С., Камєнєва Н.</i> Вологозатримувальна здатність заморожених томатів .....	106
<i>Тележенко Л., Михайлова К.</i> Розробка напоїв із високим фіт-фактором ...	114
<i>Дейниченко Г., Юдічева О.</i> Азотисті речовини біофортифікованих томатних овочів .....	124
<i>Рудавська Г., Хахалєва І.</i> Сенсорний аналіз відновлених напоїв із цикорію методом профілю флейвору ..	131
<i>Радченко Л., Соколовська О., Гасанова А.</i> Органолептична оцінка пастильних виробів зі стевією та еламіном .....	137
<i>Очколяс О., Тищенко Л., Лебська Т.</i> Споживні властивості вершкового масла із морськими водоростями .....	149
<i>Сидоренко О., Апач М., Буркацька Г.</i> Біологічна цінність білків <i>Rapana venosa</i> .....	159
<i>Менчинська А.</i> Жирнокислотний склад ліпідів паст на основі ікри прісноводних риб .....	169
<b>НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ</b>	
<i>Кравченко М., Романовська О.</i> Вплив борошна "Здоров'я" на реологічні характеристики клейковини борошняних сумішей .....	177
<i>Гніцевич В., Чехова Н.</i> Властивості м'ясних січених мас із рослинним напівфабрикатом .....	184
<i>Дубініна А., Ленерт С., Хоменко О.</i> Моделювання складу арахісових паст підвищеної біологічної цінності .....	193
<i>Сімахіна Г., Науменко Н.</i> Використання білка зеленої маси овочевих культур у харчових технологіях ...	208
<b>ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ТОВАРІВ</b>	
<i>Дудла І.</i> Гармонізація вимог до безпечності лако-фарбових матеріалів в Україні та ЄС .....	222
<i>Чикун Н., Севаст'янова О., Пасальський Б.</i> Сорбція йонів важких металів технічними лігнінами .....	235
<i>Сєноґонова Г.</i> Мікробіологічна безпечність батончиків висівкових .....	243

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>РЫНОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</b>	
<i>Ильченко Н.</i> Глобализационные процессы и тенденции развития оптовой торговли .....	5
<i>Ромат Є.</i> Система бренд-маркетинговых коммуникаций .....	16
<i>Файвищенко Д.</i> Концепции позиционирования торговых марок .....	25
<i>Галько С., Осиевская В.</i> Классификация товаров как инструмент транспарентности международной торговли .....	32
<i>Власенко И., Власенко Ив., Клименко В.</i> Рынок молока в Винницкой области: тенденции развития .....	48
<b>ЗАЩИТА ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ</b>	
<i>Притульская Н., Мотузка Ю.</i> Защита прав потребителей пищевых продуктов для специальных медицинских целей .....	59
<b>УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ТОВАРОВ И УСЛУГ</b>	
<i>Антюшко Д.</i> Имплементация положений стандарта ISO 9001:2015 для усовершенствования систем управления качеством .....	71
<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ НЕПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ</b>	
<i>Язами Р., Гончарова И.</i> Li-батареи: электрохимическая интеркаляция фторокомплексных анионов в углеродные нанотрубки .....	80
<i>Коломиец Т., Черняк Л.</i> Методологические принципы определения рыночной стоимости товаров при товароведной экспертизе .....	86
<i>Михайлова Г., Форостяна Н.</i> Теплозащитные свойства одеял с объемными наполнителями .....	96
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ</b>	
<i>Орлова Н., Белинская С., Каменева Н.</i> Влагоудерживающая способность замороженных томатов .....	106
<i>Тележенко Л., Михайлова Е.</i> Разработка напитков с высоким фит-фактором .....	114
<i>Дейниченко Г., Юдичева О.</i> Азотистые вещества биофортифицированных томатных овощей .....	124
<i>Рудавская А., Хахалева И.</i> Сенсорный анализ восстановленных напитков из цикория методом профиля флейвора .....	131
<i>Радченко Л., Соколовская Е., Гасанова А.</i> Органолептическая оценка пастильных изделий со стевией и эламином .....	137
<i>Очколяс Е., Тищенко Л., Лебская Т.</i> Потребительские свойства сливочного масла с морскими водорослями .....	149
<i>Сидоренко Е., Апач М., Буркацкая А.</i> Биологическая ценность белков <i>Rapana venosa</i> .....	159
<i>Менчинская А.</i> Жирнокислотный состав липидов паст на основе икры пресноводных рыб .....	169
<b>НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ</b>	
<i>Кравченко М., Романовская О.</i> Влияние муки "Здоровье" на реологические характеристики клейковины мучных смесей .....	177
<i>Гнищевич В., Чехова Н.</i> Свойства мясных рубленых масс с растительным полуфабрикатом .....	184
<i>Дубинина А., Ленерт С., Хоменко О.</i> Моделирование состава арахисовых паст повышенной биологической ценности ...	193
<i>Симахина Г., Науменко Н.</i> Использование белка зеленой массы овощных культур в пищевых технологиях ..	208
<b>ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТОВАРОВ</b>	
<i>Дудла И.</i> Гармонизация требований к безопасности лакокрасочных материалов в Украине и ЕС .....	222
<i>Чикун Н., Севастьянова О., Пасальский Б.</i> Сорбция ионов тяжелых металлов техническими лигнинами .....	235
<i>Сеногонова Г.</i> Микробиологическая безопасность батончиков отрубных .....	243

# C O N T E N T

## MARKET RESEARCHES

- Ilichenko N.*  
Globalization processes  
and trends of development  
of the wholesale trade ..... 5
- Romat E.*  
System of brand and marketing  
communications ..... 16
- Fayvishenko D.*  
The concept of brand positioning ..... 25
- Galko S., Osievska V.*  
Classification of goods as a tool  
of international trade transparency ..... 32
- Vlasenko I., Vlasenko Iv., Klymenko V.*  
Milk market in Vinnytsia region:  
development trends ..... 48

## CONSUMERISM

- Pritulska N., Motuzka Y.*  
Food for special medical purposes  
consumer protection ..... 59

## COMMODITIES AND SERVICES QUALITY MANAGEMENT

- Antiushko D.*  
Implementation of standard  
ISO 9001:2015 provisions  
to improve quality  
management systems ..... 71

## IMPROVEMENT OF CONSUMER PROPERTIES OF NONFOODS

- Yazami R., Goncharova I.*  
Li-batteries: electrochemical intercalation  
of fluorocomplex anions into  
carbon nanotubes ..... 80
- Kolomiets T., Chernyak L.*  
Methodological approaches  
to determine market value  
of the goods while doing  
commodity expertise ..... 86
- Mikhaylova G., Forostiana N.*  
Heat-protection properties  
of blankets with bulking fillers ..... 96

## RESEARCHES OF FOODSTUFF'S QUALITY

- Orlova N., Belinska S., Kamienieva N.*  
Water retain capacity  
of frozen tomatoes ..... 106

- Telezhenko L., Mikhaylova K.*  
Developing beverages  
with a high fit-factor ..... 114

- Deinychenko G., Yudicheva O.*  
Nitrogen compounds  
in biofortified tomato vegetables ..... 124

- Rudavska H., Khakhaleva I.*  
Sensory analysis of restored chicory  
based beverages by flavor profile ..... 131

- Radchenko L., Sokolovska O., Gasanova A.*  
Sensory evaluation of pastila products  
with stevia and elamin ..... 137

- Ochkolyas E., Tishchenko L., Lebskaya T.*  
Consumer characteristics of butter  
with seaweed ..... 149

- Sidorenko O., Apach M. Burkatska H.*  
Biological value  
of *Rapana venosa* protein ..... 159

- Menchyns'ka A.*  
Fatty acid composition of lipids  
of paste-like food on a base  
of fresh water fish roe ..... 169

## INNOVATION TECHNOLOGIES OF THE FOOD-STUFFS

- Kravchenko M., Romanovs'ka O.*  
Impact of flour *Zdorovia*  
on the rheological properties  
of gluten of dough ..... 177

- Gnitsevykh V., Chekhova N.*  
Features of chopped meat masses  
with plant semi-finished products ..... 184

- Dubinina A., Lenert S., Khomenko O.*  
Modeling content of peanut pastes  
of increased biological value ..... 193

- Simakhina G., Naumenko N.*  
Using protein of overground part  
of plants in food technologies ..... 208

## PROBLEMS OF GOODS SAFETY

- Dudla I.*  
Harmonization of Requirements  
to Safety of Coating Materials  
in Ukraine and the EU ..... 222

- Chykyn N., Sevastyanova O., Pasalskiy B.*  
The sorption of ions heavy metals  
by technical lignins ..... 235

- Sienogonova G.*  
Microbiological safety  
of the bran bars ..... 243

# РИНКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

---

УДК 339.33:339.92

*Наталія ІЛЬЧЕНКО*

## ГЛОБАЛІЗАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ОПТОВОЇ ТОРГІВЛІ

*Доведено, що процеси глобалізації істотно впливають на зміст і темпи формування нових відносин в оптовій торгівлі. Науково обґрунтовано стратегічні напрями й тенденції розвитку оптової торгівлі. Проведено аналіз статистичної звітності підприємств оптової торгівлі та визначено її основні недоліки. Запропоновано шляхи подальшого реформування оптової торгівлі в Україні в межах концептуальних основ її розвитку.*

*Ключові слова:* глобалізаційні процеси, оптова торгівля, складський товарооборот, товарні запаси, капітальні інвестиції.

*Ильченко Н. Глобализационные процессы и тенденции развития оптовой торговли. Доказано, что процессы глобализации существенно влияют на содержание и темпы формирования новых отношений в торговле. Научно обоснованы стратегические направления и тенденции развития оптовой торговли. Проведен анализ статистической отчетности предприятий оптовой торговли и определены ее основные недостатки. Предложены пути дальнейшего реформирования оптовой торговли в Украине в рамках концептуальных основ ее развития.*

*Ключевые слова:* глобализационные процессы, оптовая торговля, складской товарооборот, товарные запасы, капитальные инвестиции.

**Постановка проблеми.** Глобалізаційні процеси сприяють виявленню нових закономірностей у розвитку світової економіки, які відбиваються й на підприємствах торгівлі в Україні, демонструючи як позитивні, так і негативні наслідки. Під впливом інтенсифікації діяльності, розвитку сучасних підходів європейських країн до функціонування підприємств оптової торгівлі (ОТ) за відпрацьованими технологіями виникає потреба впровадження нової філософії формування стратегії та оптимізації бізнес-процесів у сфері ОТ України. Саме тому особливості та ефективність функціонування оптової

торгівлі в ринкових умовах, шляхи подальшого розвитку, стратегічні цілі й завдання цієї важливої підсистеми сфери товарного обігу в концептуальному плані ще залишаються невирішеними, що обумовлює актуальність досліджень.

Теоретичні й практичні аспекти досліджуваної проблеми знайшли відображення в працях відомих вітчизняних вчених: В. В. Апопія [1], О. П. Бегларашвілі [2], Г. М. Богословець [3], Н. О. Голошубової [4], А. А. Мазаракі [5], В. М. Торопкова [6], Н. І. Трішкіної [7], О. М. Трубей [8], Ю. Ю. Юрченко [9] та ін.

Аналіз наукових праць і практики господарської діяльності в умовах перехідного періоду виявив негативні тенденції, що склалися на підприємствах ОТ.

*Мета дослідження* – визначити місце оптової торгівлі в соціально-економічному розвитку країни та складові механізми регулювання діяльності підприємства ОТ як елемента сфери товарного обігу в сучасних умовах.

**Матеріали та методи.** Використано методи статистичного аналізу на основі даних, опублікованих Державною службою статистики України.

**Результати дослідження.** Надзвичайно важливим для розвитку оптової торгівлі в Україні є врахування процесів глобалізації, які відбуваються у світовій економіці. Особливо необхідно звернути увагу на об'єднання, що створюються на принципах франчайзингу для малих оптових посередницьких структур і які функціонують під егідою товаровиробника. Заслугує на увагу досвід європейських країн щодо розвитку горизонтальних і вертикальних маркетингових систем. Завдяки об'єднанню цих підприємств досягається значний економічний ефект.

Як свідчить зарубіжний досвід, зростання обсягів оптового товарообороту світових компаній відбувається також завдяки інтенсивному розвитку інтернет-торгівлі, яка сприяє пошуку нових партнерів у інших країнах, укладанню з ними договорів на постачання товарів, а також проведенню маркетингових і досліджень бізнес-процесів провідних оптових підприємств країн світу.

У сучасній економіці формування нової моделі економічного розвитку може бути успішним лише тоді, коли держава не буде моделлю як втілення ідеального, відірваного від об'єктивних реалій бажаного образу, а скеровує кроки щодо її формування під впливом об'єктивних закономірностей глобалізованих процесів національного розвитку країни, виходячи з потреби підтримки конструктивних дій, що сприяють досягненню визначених цілей та орієнтирів, максимального послаблення ризиків і загроз розвитку. Вектор відповідних змін досить чітко визначений орієнтирами євромодернізації.

Оптові операції в Україні на сучасному етапі здійснюються переважно в рамках торговельно-посередницької діяльності й, на жаль, не спрямовуються на підвищення ефективності торгівлі. Водночас роз'єднаність підприємств роздрібною торгівлі призводить до значних

витрат, пов'язаних з налагодженням господарських зв'язків із великою кількістю промислових підприємств, а також із закупівлею товарів невеликими партіями в географічно віддалених районах.

Для вітчизняної ОТ притаманна одноманітність оптових посередників за їхніми функціональними призначеннями, організаційно-правовими формами господарювання, технологією та організацією діяльності, що не сприяє створенню ефективного конкурентного середовища. Підприємства, які мають намір надавати оптово-посередницькі послуги відповідно до спеціалізації, повинні мати належним чином обладнане складське господарство, транспортні засоби, обігові кошти, кадровий потенціал тощо. На жаль, ситуація, що склалася в Україні, призвела до розбалансованості національного внутрішнього ринку та економічного обміну між територіями [5].

Останнім часом в Україні спостерігаються як збільшення концентрації промислового капіталу, так і підвищення рівня концентрації та централізації роздрібною мережі. Саме тому можна припустити, що при збереженні та поглибленні цієї тенденції зросте значення прямих поставок виробників безпосередньо підприємствам роздрібною торгівлі. Відповідно й великі роздрібні мережі створюватимуть власні розподільчі центри, що виконують функції оптової торгівлі. Проте традиційним залишається поставка через підприємства ОТ, оскільки саме вони здатні забезпечити рух великих потоків товарів із місця виробництва до місць споживання з найбільшою швидкістю та найменшими витратами. Так, за даними Державної служби статистики України, спостерігається значне зменшення кількості великих підприємств, що займаються оптовою та роздрібною торгівлею, ремонтом автотransпортних засобів і мотоциклів (код за КВЕД 2010 р. – G) (табл. 1). У загальній кількості мікропідприємств, що займаються оптовою та роздрібною торгівлею, ремонтом автотransпортних засобів і мотоциклів, становило, %: в 2010 р. – 82.7, 2011 р. – 82.9, 2012 р. – 82.4, 2013 р. – 84.4, 2014 р. – 85.2.

Таблиця 1

**Динаміка кількості підприємств за видом економічної діяльності  
"Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотransпортних засобів  
і мотоциклів" за 2010–2014 рр.,\* од.**

Група підприємств	2010	2011	2012	2013	2014	Відносне відхилення 2014 р. до 2010 р.,%
Малі	105898	107316	99675	106575	90842	85.78
Середні	4102	4161	3950	3675	3004	73.23
Великі	154	161	173	164	126	81.2

\* Систематизовано автором за [10–12] без урахування в 2014 р. окупованих територій України.

На рис. 1 представлено оптовий товарооборот за 2005–2015 рр. [9].

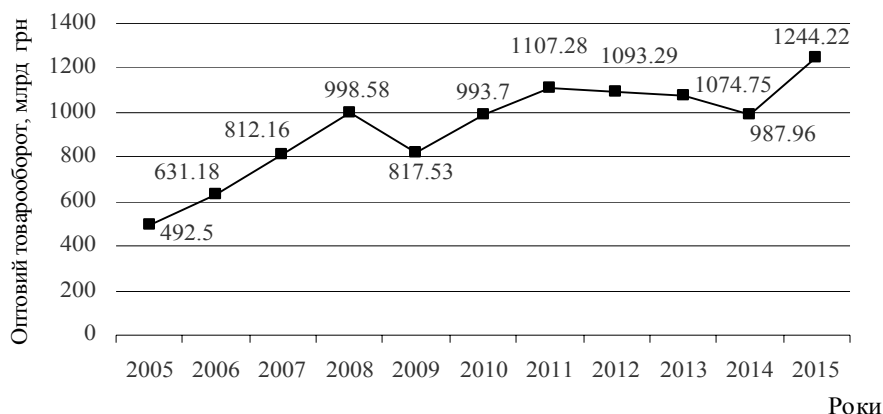


Рис. 1. Динаміка оптового товарообороту за 2005–2015 рр. \*

\* Систематизовано автором за даними Держстату України за 2010–2015 рр. [9], без урахування в 2014–2015 рр. окупованих територій України.

За обрахованими даними, оптовий товарооборот у 2015 р. зріс на 256.3 млрд грн порівняно з 2014 р.

На рис. 2 наведено дані щодо оптового продажу продовольчих і непродовольчих товарів, товарооборот яких становив у 2015 р. відповідно 18 і 82 %. Приблизно така тенденція спостерігалася протягом 2005–2014 рр.

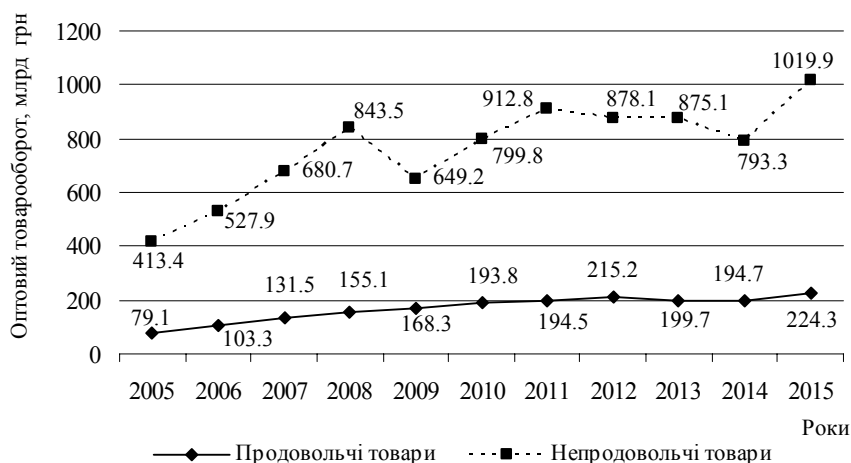


Рис. 2. Динаміка оптового товарообороту за 2005–2015 рр. [9]

На рис. 3 наведено структуру оптового товарообороту підприємств ОТ за видами економічної діяльності в 2015 р. Більш як третину в загальній структурі оптового товарообороту займають інші види спеціалізованої торгівлі, а неспеціалізованої – вдвічі менше, оптова торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами – усього 15.3 %, а товарами господарського призначення – ще менше.





Рис. 3. Структура оптового товарообороту підприємств оптової торгівлі за видами економічної діяльності в 2015 р. [12]

Сучасне статистичне спостереження не надає інформацію про кількість підприємств ОТ, які використовують власні складські приміщення, тому неможливо оцінити навіть рівень забезпечення складською площею в оптовій торгівлі України. Із проведеного дослідження видно, що окремі підприємства мають лише видимість використання складського об'єкта, а деякі зовсім його не мають.

Із даних рис. 4 видно, що загальні складські площі підприємств ОТ за 2011–2014 рр. постійно скорочуються, і в 2014 р. досягли граничного рівня.

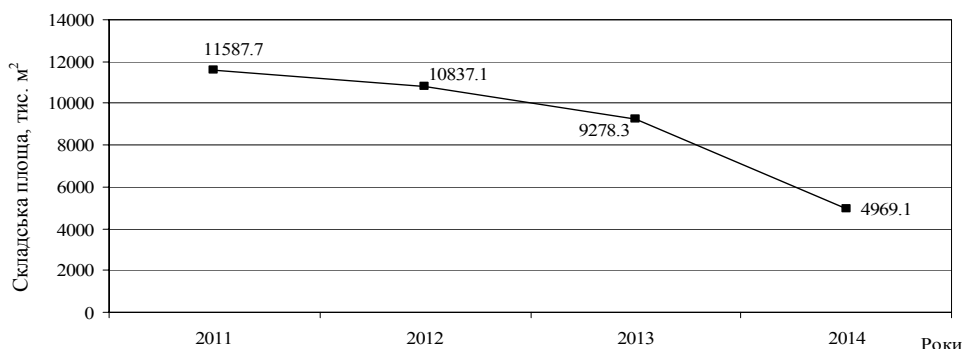


Рис. 4. Динаміка загальної складської площі підприємств оптової торгівлі України за 2011–2014 рр., тис. м<sup>2</sup> [9] \*

\* Систематизовано автором за даними Держстату України за 2011–2014 рр., без урахування в 2014 р. окупованих територій України.

Найбільша концентрація складської площі підприємств оптової торгівлі припадає на м. Київ та Київську область. Досить значна її кількість розташована в Дніпропетровській, Одеській, Полтавській та Вінницькій областях. За даними Держстату України, найбільші показники площі складів ОТ були в 2011 р. в усіх областях, крім м. Києва, Полтавської та Сумської областей. За 2014 р. порівняно з 2011 р. скорочення складської площі ОТ в цілому по Україні відбулося на 57.1 %, тоді як у м. Києві та Київській області – на 36.3 %, Полтавській області – на 62.7 %, Сумській – на 45.3 %.

Проте, як вже зазначалося, неможливо провести оцінку середньої складської площі, що припадає на одне підприємство ОТ. Ось чому при проведенні статистичного спостереження діяльності підприємств оптової торгівлі доцільно враховувати наявну кількість складських об'єктів і якість їх використання.

У *табл. 2* наведено дані про ланковість перепродажу товарів в оптовій торгівлі у 2015 р., яка в середньому становила 2.3.

Таблиця 2

## Ланковість перепродажу товарів у оптовій торгівлі в 2015 р.,\* млрд грн

Група товарів	Оптовий товарооборот		Ланковість перепродажу
	усього	із нього продано іншим підприємствам ОТ	
Продовольчі	224.27	120.76	2.2
Непродовольчі	1019.95	579.46	2.3
Всього	1244.22	700.21	2.3

\* За даними [13; 14] без урахування тимчасово окупованої території АР Крим і м. Севастополя, частини зони проведення АТО.

Аналіз зміни обсягу товарних запасів підприємств ОТ за 2010–2015 рр. наведено в *табл. 3*.

Таблиця 3

## Динаміка товарних запасів підприємств оптової торгівлі за 2010–2015 рр.,\* млрд грн

Запаси товарів	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Усього,	730.8	83.9	109.2	112.1	122.5	156.6
у т. ч.:						
- продовольчі	17.8	20.6	21.5	25.6	22.7	23.1
- непродовольчі	55.2	63.3	87.7	86.7	99.8	133.5

\* Систематизовано автором на основі [13; 14] без урахування за 2014–2015 рр. тимчасово окупованої території АР Крим, м. Севастополя, частини зони проведення АТО.

Як видно з проведеного дослідження, основну структуру товарних запасів на підприємствах оптової торгівлі становлять непродовольчі групи товарів. На них у досліджені роки припадає до 75–85 % запасів, що підтверджує доцільність накопичення непродовольчих товарів і прискорення обігу запасів продовольчих товарів.

Аналіз діяльності підприємства торгівлі неможливий без дослідження інвестиційної діяльності підприємства оптової торгівлі. У табл. 4 наведено дані про капітальні інвестиції підприємств, які займаються оптовою та роздрібною торгівлею, ремонтом автотранспортних засобів і мотоциклів (код за КВЕД 2010 р. – G).

Таблиця 4

**Динаміка капітальних інвестицій за видами економічної діяльності за 2010–2015 рр.,\* млрд грн [15]**

Капітальні інвестиції	2010	2011	2012	2013	2014	2015**
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	18.6	24.1	24.5	22.2	20.7	20.7
Оптова та роздрібна торгівля автотранспортними засобами та мотоциклами, їх ремонт	1.4	2.7	1.1	1	1	1.5
Оптова торгівля, крім торгівлі автотранспортними засобами та мотоциклами	12	14.9	17.5	15.3	13.2	13.5
Роздрібна торгівля, крім торгівлі автотранспортними засобами та мотоциклами	5.2	6.5	5.9	6	6.5	5.7
Усього	180.6	241.3	273.3	249.9	219.4	273.1

\* Без урахування тимчасово окупованої території АР Крим і м. Севастополя та частини зони проведення АТО за 2014–2015 рр.

\*\* В окремих випадках сума складових може не дорівнювати підсумку через округлення.

У 2015 р. відносний показник капітальних інвестицій в оптову та роздрібну торгівлю; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів до загальної кількості капітальних інвестицій за видами економічної діяльності становив 7.57 %. Це ще раз підтверджує проблему розвитку оптової торгівлі в Україні та брак коштів. Індекс капітальних інвестицій в оптову та роздрібну торгівлю; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів (у відсотках до відповідного періоду попереднього року) становив відповідно: в 2011 р. – 105.6, 2012 р. – 113.7, 2013 р. – 92.8.

Потенціал нашої держави для участі в глобальних процесах ринкової економіки досить високий, проте Україна на сучасному етапі недостатньо повно використовує його через незавершені реформи. Із метою удосконалення процесу оптового продажу товарів необхідно

постійно розширювати номенклатуру послуг, які надаватимуть оптові посередники товаровиробникам і підприємствам роздрібно́ї торгівлі та прагнути до оптимізації бізнес-процесів у ланцюгу поставки товарів.

Для подальшого реформування оптової торгівлі в Україні пропонуємо:

- стимулювати розвиток ОТ оподаткуванням, кредитуванням і наданням пільг залежно від виду оптового підприємства чи оптового посередника, їх спеціалізації, тобто від їх місця й ролі у сфері товарного обігу та впровадження інноваційних технологій;

- розширювати банківське кредитування підприємств ОТ для розвитку оптового товарообороту, а саме для тих підприємств, що впроваджують інноваційні технології;

- активізувати розвиток і функціонування оптових ринків;

- упорядкувати діяльність організованих і неформальних ринків, відновлення державного контролю якості товарів за всіма каналами розподілу, забезпечення захисту прав споживачів;

- створити нові види об'єднань в оптовій торгівлі, в т. ч. на принципах франчайзингу;

- формувати ефективні канали товароруку в організаційно-економічному механізмі функціонування підприємств ОТ, в якому повинно здійснюватися також ефективне управління товарними, інформаційними та фінансовими потоками;

- упроваджувати на оптових підприємствах автоматизований облік товароруку та системи швидкого реагування на зміни кон'юнктури ринку й своєчасного доведення товару до роздрібно́ї торгівлі;

- сприяти розвитку інтернет-комерції в ОТ, для чого слід створювати її мережеву інфраструктуру, програмне забезпечення, механізм формування договірних взаємовідносин між учасниками цього процесу;

- стимулювати розвиток сучасної складської мережі в ОТ, зокрема, комплексно механізованих та автоматизованих складів, а також сприяти розвитку самостійного складського бізнесу, створенню складів гарантійного зберігання, консигнаційних, митно-ліцензійних, логістичних і розподільчих центрів;

- оптимізувати та легалізувати мережі дрібнооптових підприємств;

- удосконалити статистичну звітність підприємства оптової торгівлі, а саме: показники їх діяльності (обсяг і структуру оптового товарообороту й товарних запасів, чисельність працівників, витрати обігу, доходів і стан матеріально-технічної бази) слід подавати в розрізі їх організаційно-правових форм господарювання та власності;

- накопичувати на складах підприємств оптової торгівлі товарні запаси сезонного призначення та формувати резервні джерела для своєчасного товарного забезпечення підприємств роздрібно́ї та оптової торгівлі на випадок зміни кон'юнктури ринку та створення гуманітарних розподільчих центрів, оптимізувати товарні запаси за обсягом і структурою;

• налагоджувати нові, ефективні логістичні ланцюги поставок товарів між країнами ЄС та Україною.

**Висновки.** Для подальшого розвитку країни в умовах поглиблення глобалізаційних процесів у торгівлі необхідно налагоджувати тісну взаємодію товаровиробників, роздрібною торгівлі з оптовою, органічну інтеграцію виробництва й збуту товарів. Результативним заходом на цьому шляху може стати формування логістичних провідних систем, де можна буде впроваджувати сучасні методи управління товарними потоками, вдосконалити механізм управління комерційною діяльністю підприємств оптової торгівлі, який повинен ґрунтуватися на впровадженні сучасних наукових методів маркетингу та менеджменту й забезпечувати розробку та прийняття ефективних рішень щодо стійкості поточного функціонування та формування стратегії підприємства на перспективу.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Апопій В. В.* Система регулювання внутрішньої торгівлі України : монографія / [В. В. Апопій, І. М. Копич, О. Г. Біла та ін.] ; за ред. В. В. Апопія та І. М. Копича. — К. : Академвидав, 2012. — 424 с. — Вип. 5, Ч. 2. — 2014. — Серія: "Економічні науки".
2. *Бегларашвілі О. П.* Впровадження підприємствами оптової торгівлі організаційних та маркетингових інновацій : матеріали міжнар. бізнес-форуму ["Проблеми та перспективи розвитку інноваційної діяльності в Україні"], (Київ, 19 берез. 2015 р.). — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2016. — С. 71—73. — Режим доступу : <https://knteu.kiev.ua/file/MTc=/1e8a62d3ca6647b78fd23992ec0eb32d.pdf>.
3. *Богословець Г. М.* Проблеми та перспективи розвитку підприємств оптової торгівлі / Г. М. Богословець, О. М. Трубей // *Наук. вісн. Херсонського держ. ун-ту.* — 2014. — Вип. 5, Ч. 2. — С. 28—32. — Серія: "Економічні науки".
4. *Голошубова Н. А.* Опт XXI века. Концепция развития оптовой торговли / Н. А. Голошубова, В. М. Торопков, И. С. Луценко // *Торговое дело.* — 2006. — № 6. — С. 4—11.
5. *Внутрішня торгівля в Україні: економічні умови ефективного розвитку :* монографія / А. А. Мазаракі, І. О. Бланк, Л. О. Лігоненко, Н. М. Гуляєва ; за ред. А. А. Мазаракі. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2006. — 194 с.
6. *Голошубова Н. О.* Оптова торгівля: організація та технологія : навч. посібник / Н. О. Голошубова, В. М. Торопков. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2005. — 265 с.
7. *Трубей О. М.* Інноваційний розвиток підприємств оптової торгівлі // *Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності.* — 2014. — Вип. 1 (10). — С. 205—210.
8. *Юрченко Ю. Ю.* Оптова торгівля: інституціонально-еволюційний підхід : монографія / Ю. Ю. Юрченко / *Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського.* — Донецьк : ДонНУЕТ, 2012. — 404 с.

9. Оптова і біржова торгівля України : стат. зб. — К. : Державна служба статистики України, 2012. — 97 с.
10. Діяльність суб'єктів господарювання за 2009 р. : стат. зб. — К. : Держкомстат України, 2010. — 448 с.
11. Діяльність суб'єктів господарювання за 2012 р. : стат. зб. — К. : Держкомстат України, 2013. — 841 с.
12. Діяльність суб'єктів господарювання за 2014 р. — Режим доступу : [http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat\\_u/publtorg\\_u.htm](http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publtorg_u.htm).
13. Продаж і запаси товарів (продукції) в оптовій торгівлі за 2012 р. : стат. зб. — К. : Державна служба статистики України, 2013. — 30 с.
14. Продаж і запаси товарів (продукції) в оптовій торгівлі за 2014 та 2015 рр. : стат. зб. — Режим доступу : [http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat\\_u/publtorg\\_u.htm](http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publtorg_u.htm).
15. Капітальні інвестиції в Україні за 2015 р. : стат. зб. — Режим доступу : [http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat\\_u/publtorg\\_u.htm](http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publtorg_u.htm).

*Стаття надійшла до редакції 25.05.2016.*

*Ichenko N. Globalization processes and trends of development of the wholesale trade.*

**Background.** Globalization helps identify brand new patterns in the global economy, and it's also true for the trade enterprises in Ukraine. Features and efficiency of the wholesale in market conditions, ways of its further development, strategic goals and objectives of this subsystem of the sphere of commodity circulation conceptually remain unsolved, hence the relevance of the research.

*The aim of the study* is to determine place of the wholesale trade in socio-economic development of the country and components and mechanism of regulation of wholesale trade enterprises as part of the sphere of commodities circulation in the modern world.

**Material and methods.** Methods of statistical analysis, which are published by the State Statistics Committee of Ukraine are used in the article.

**Results.** Uniformity of the functions, organizational and legal forms of business are inherent for domestic wholesale intermediaries, though technologies do not contribute to the creation of effective competition. Enterprises that intend to provide wholesale intermediary services according to specialization must be properly equipped with handling equipment, working capital, human resources, etc. Current situation in Ukraine has led to an imbalance in the domestic market and national economic exchange between territories. There is a problem of the research of the availability of own warehouse space in the wholesale trade enterprises, since such information is not available.

**Conclusion.** In further development in the deepening globalization of trade it is necessary to establish close cooperation between producers, retailers with wholesale trade, organic integration of production and marketing of goods. Effective measure in this way may be the formation of logistical leading systems where modern management techniques of commodity flows can be introduced, the management mechanism of commercial activities of wholesale trade can be improved, which should be based on the application of modern scientific methods of marketing and management and ensure development and adoption of effective solutions to sustainability of current operations and formation of business strategy for the future.

*Keywords:* globalization process, wholesale, warehouse turnover, inventory, capital investments

## REFERENCES

1. *Apopij V. V.* Systema reguljuvannja vnutrishn'oi' torgivli Ukrainy : monografija / [V. V. Apopij, I. M. Kopych, O. G. Bila ta in.] ; za red. V. V. Apopija ta I. M. Kopycha. — K. : Akademvydav, 2012. — 424 s. — Vyp. 5, Ch. 2. — 2014. — Serija: "Ekonomichni nauky".
2. *Beglarashvili O. P.* Vprovadzhenja pidpryjemstvamy optovoi' torgivli organizacijnyh ta marketyngovyh innovacij : materialy mizhnar. biznes-forumu ["Problemy ta perspektyvy rozvytku innovacijnoi' dijal'nosti v Ukraini"], (Kyiv, 19 berez. 2015 r.). — K. : Kyiv. nac. torg.-ekon. un-t, 2016. — S. 71—73. — Rezhym dostupu : <https://knteu.kiev.ua/file/MTc=/1e8a62d3ca6647b78fd23992ec0eb32d.pdf>.
3. *Bogoslovec' G. M.* Problemy ta perspektyvy rozvytku pidpryjemstv optovoi' torgivli / G. M. Bogoslovec', O. M. Trubej // *Nauk. visn. Hersons'kogo derzh. un-tu.* — 2014. — Vyp. 5, Ch. 2. — S. 28—32. — Serija: "Ekonomichni nauky".
4. *Goloshubova N. A.* Opt XXI veka. Koncepcija razvitija optovoj torgovli / N. A. Goloshubova, V. M. Toropkov, I. S. Lucenko // *Torgovoe delo.* — 2006. — № 6. — S. 4—11.
5. *Vnutrishnja torgivlja v Ukraini: ekonomichni umovy efektyvnogo rozvytku :* monografija / A. A. Mazaraki, I. O. Blank, L. O. Ligonenko, N. M. Guljajeva ; za red. A. A. Mazaraki. — K. : Kyiv. nac. torg.-ekon. un-t, 2006. — 194 s.
6. *Goloshubova N. O.* Optova torgivlja: organizacija ta tehnologija : navch. posibnyk / N. O. Goloshubova, V. M. Toropkov. — K. : Kyiv. nac. torg.-ekon. un-t, 2005. — 265 s.
7. *Trubej O. M.* Innovacijnyj rozvytok pidpryjemstv optovoi' torgivli // *Teoretychni i praktychni aspekty ekonomiky ta intelektual'noi' vlasnosti.* — 2014. — Vyp. 1 (10). — S. 205—210.
8. *Jurchenko Ju. Ju.* Optova torgivlja: instytucional'no-evoljucijnyj pidhid : monografija / Ju. Ju. Jurchenko / *Donec'kyj nac. un-t ekonomiky i torgivli im. Myhajla Tugan-Baranovs'kogo.* — Donec'k : DonNUET, 2012. — 404 s.
9. *Optova i birzhova torgivlja Ukrainy :* stat. zb. — K. : Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2012. — 97 s.
10. *Dijal'nist' sub'jektiv gospodarjuvannja za 2009 r. :* stat. zb. — K. : Derzhkomstat Ukrainy, 2010. — 448 s.
11. *Dijal'nist' sub'jektiv gospodarjuvannja za 2012 r. :* stat. zb. — K. : Derzhkomstat Ukrainy, 2013. — 841 s.
12. *Dijal'nist' sub'jektiv gospodarjuvannja za 2014 r. —* Rezhym dostupu : [http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat\\_u/publtorg\\_u.htm](http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publtorg_u.htm).
13. *Prodazh i zapasy tovariv (produkcii') v optovij torgivli za 2012 r. :* stat. zb. — K. : Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy, 2013. — 30 s.
14. *Prodazh i zapasy tovariv (produkcii') v optovij torgivli za 2014 ta 2015 rr. :* stat. zb. — Rezhym dostupu : [http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat\\_u/publtorg\\_u.htm](http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publtorg_u.htm).
15. *Kapital'ni investycii' v Ukraini za 2015 r. :* stat. zb. — Rezhym dostupu : [http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat\\_u/publtorg\\_u.htm](http://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publtorg_u.htm).

УДК 659.126:339.138

**Євгеній РОМАТ****СИСТЕМА БРЕНД-МАРКЕТИНГОВИХ КОМУНІКАЦІЙ**

*Висвітлено тему сутності системи маркетингових комунікацій, які використовуються під час формування бренду. Розкрито поняття та особливості сучасних моделей використання бренд-маркетингових комунікацій. Проведено аналіз основних підходів до формування бренд-маркетингових стратегій.*

*Ключові слова:* комунікації, маркетингові комунікації, бренд-маркетингові комунікації, бренд-маркетингові стратегії.

*Ромат Е. Система бренд-маркетинговых коммуникаций. Освещена тема сущности системы маркетинговых коммуникаций, которые используются в процессе формирования бренда. Раскрыты понятия и особенности современных моделей использования бренд-маркетинговых коммуникаций. Проведен анализ основных подходов к формированию бренд-маркетинговых стратегий.*

*Ключевые слова:* коммуникации, маркетинговые коммуникации, бренд-маркетинговые коммуникации, бренд-маркетинговые стратегии.

**Постановка проблеми.** На сьогодні бренд-менеджмент стає одним із найголовніших інструментів, який впливає на вартість підприємства. У свою чергу, важливим засобом формування бренду залишаються маркетингові комунікації. Визначення самого поняття "бренд-маркетингові комунікації" та основні підходи до формування бренд-маркетингових стратегій уможливить розширити наукову базу для подальшого аналізу проблем бренд-менеджменту.

В останні роки в Україні проблеми маркетингових комунікацій, що використовуються під час формування бренду, розроблялися недостатньо активно. У цьому напрямі активно працюють зарубіжні й вітчизняні спеціалісти: Д. Аакер, К. Келлер, О. Кендюхова, Ф. Котлер, Т. Примак, В. Пустотіна, А. Старостіна та ін. Одним із питань, що залишаються недостатньо опрацьованими, є проблема сутності бренд-маркетингових комунікацій.

*Мета дослідження* – визначення сутності бренд-маркетингових комунікацій, моделей формування системи цілей комунікацій бренду та проблем формування бренд-маркетингових стратегій.

**Матеріали та методи.** Використано системний і порівняльний аналіз, індукційний, дедукційний і методи моделювання та гносеологічного аналізу (аналітичний, узагальнення, наукової абстракції, декомпозиції, логічний, порівняння). Для формування висновків використано принцип системності загального зв'язку та розвитку.

---

© Євгеній Ромат, 2016



**Результати дослідження.** Поняття "бренд-комунікації" об'єднує всю сукупність різноманітних комунікацій бренда. За своїми обсягами та частотою реалізації вони становлять переважну частину останніх. Окрім маркетингових, бренд-комунікації містять також управлінські вертикальні та горизонтальні взаємозв'язки в системі бренд-менеджменту, комунікації власників бренда зі стейкхолдерами, конкурентами та ін.

Як зауважує науковець-комуніколог Ю. Ю. Бровкіна: "Бренд-комунікація – це особливий процес взаємодії, в результаті якого передбачаються зміни в мотивації, установках, поведінці, діяльності людей і формується конвенціональний образ бренда як соціального об'єкта. Це комунікація, в яку залучені не тільки споживачі та виробники; вона утворює широкий соціальний контекст. Бренд-комунікація виникає під час спільної діяльності, проявляється в масовій, груповій і міжособистісній формах та передбачає різні ситуації взаємодії" [1, с. 8]. У подальшому викладенні автор уточнює: "У бренд-комунікації беруть участь такі типи соціальних груп: споживачі; лояльні споживачі; противники: суб'єкти, негативно налаштовані по відношенню до бренда; причетні до бренда (співробітники компанії); бренд-комунікатори; конкуренти; спільноти, які розділяють ідеологію бренда; випадкові комунікатори. Підстава для даної типології – мотивація індивіда і спосіб взаємодії з приводу бренда: всі перераховані групи вступають в цю взаємодію" [1, с. 8–9]. Можна повністю погодитися із твердженням автора в тому, що склад цільових аудиторій бренд-комунікацій не вичерпується лише тільки споживачами або іншими суб'єктами, що входять в мікрорекламне середовище компанії – власника бренда.

Також широко, проте вже з точки зору процесу, розглядає бренд-комунікації О. В. Гожий: "Бренд-комунікації – це сукупність стратегічних прийомів і методик, як інтенсивних і короткострокових, так і довгострокових, спрямованих на розвиток бізнесу в цілому з великим акцентом на інтелектуальну складову активів підприємства" [2].

Значна частина вчених і фахівців необгрунтовано ототожнюють поняття бренд-комунікацій і бренд-маркетингових комунікацій. Наприклад, австралійський фахівець у сфері бренд-медіа Е. Саул вважає: "Бренд-комунікації реалізуються кожен раз, коли клієнт або передбачуваний клієнт взаємодіє з вашим брендом" [3]. Зауважимо, що це визначення не тільки обмежено автором рамками бренд-маркетингових комунікацій, а й не досить повно відображає навіть маркетинговий аспект цього поняття.

Укладачі бізнес-словника *Cambridge Business English Dictionary* дають таке визначення: "Бренд-комунікації – це комбінація видів діяльності, які впливають на ставлення споживачів до брендів компанії або її товарів. Імідж бренда створюється за допомогою бренд-комунікацій" [4]. Останню тезу можна визнати досить спірною, оскільки

очевидно, що в створенні бренд-іміджу поряд із системою бренд-маркетингових комунікацій беруть найактивнішу участь і всі інші елементи комплексу маркетингу: товар, ціна та елементи розподілу.

Детальніше зупинимося на самому понятті "маркетингові комунікації бренда". При цьому відзначимо, що ми вважаємо це поняття повністю тотожним терміну "бренд-маркетингові комунікації".

Слід також підкреслити, що маркетингові комунікації бренда одночасно відносяться (є елементами) до двох систем: системи маркетингових комунікацій компанії-комунікатора та системи бренд-комунікацій тієї ж компанії.

Щодо визначення сутності бренд-маркетингових комунікацій, обґрунтованою та досить повною є точка зору всесвітньо відомих гуру маркетингу Ф. Котлера та К. Келлера: "Маркетингові комунікації бренда можна назвати його "голосом" і засобом налагодження діалогу та взаємин його зі споживачем" [5, с. 527].

Підводячи короткі підсумки підходів і аналізу визначень бренд-маркетингових комунікацій, наведених різними вченими та фахівцями, сформулюємо власне розуміння цього терміну: "Маркетингові комунікації бренда є всією сукупністю комунікацій, що генеруються керуючими брендами з різними аудиторіями. Їх метою є досягнення маркетингових цілей бренда за допомогою реалізації конкретних інструментів маркетингу".

Брендинг слід розглядати як управлінську технологію, що включає елементи і маркетингу, і менеджменту. Можна погодитися з підходом професора Н. Добробабенко, яка вважає, що брендинг – "товарно-знакова політика, або управління іміджем за допомогою комплексного використання стратегій і технологій маркетингу та менеджменту" [6, с. 14; 7, с. 12]. Як відомо, комунікаційна технологія брендингу спрямована не тільки на зовнішню цільову аудиторію, а й на внутрішню. Можна відзначити, що брендинг розглядається в сучасних компаніях, як елемент корпоративної культури.

Із точки зору маркетингу, брендинг є одним із типів маркетингових технологій, спрямований на створення бренда та управління ним за допомогою маркетингових інструментів.

Цілі бренд-маркетингових комунікацій є одночасно одним із найважливіших елементів обох систем: і брендингу, і системи маркетингових комунікацій (СМК). Звідси випливає, що цілі маркетингових комунікацій бренда та більш загальної системи – бренд-комунікацій – також тісно взаємопов'язані. Саме тому цілі бренд-маркетингових комунікацій багато в чому визначаються обраною комунікаційною стратегією бренда.

Прикладами різних типів бренд-комунікаційних стратегій у сучасних умовах можуть служити:

1. TRUE Branding ("чесний брендинг") – сьогодні одна з найбільш виправданих стратегій бренд-комунікацій, заснована на чесності

та прозорості відносин між власником бренда та споживачем. Стратегія виходить із розуміння необхідності підвищувати рівень відповідальності (в т. ч. і соціальної) перед споживачем. В основі такого вихідного положення лежить цілком виправдане припущення – якщо споживач розчарується у бренді, то процес погіршення взаємин буде незворотний. Чесність також полягає в тому, що рекламувати треба саме те, що є насправді, і не намагатися обдурити покупця [8; 9].

2. SOCIAL Branding – бренд-комунікаційна стратегія, спрямована на створення атмосфери максимальної відкритості (відчуття "однієї великої родини") навколо діяльності компанії – власника бренда. Стратегія виконує роль "відкриття дверей" в цю компанію для усіх споживачів, відкритість у веденні бізнесу перед суспільством тощо. Найчастіше, така стратегія використовується брендами в сфері послуг, для якої характерний безпосередній контакт бренда зі споживачем [9; 10].

3. Up-Branding – тип комунікаційної бренд-стратегії, яка повинна подіяти на людську свідомість як сильний емоційний вплив. Комунікації бренда при використанні цієї стратегії повинні "підривати" сприйняття споживачів своїм креативом і "суперідентичністю" не тільки комунікаціями й каналами, а й самим продуктом (послугою). Він повинен відрізнятись від продуктів конкурентів не тільки ціною, якістю, цінністю для споживачів, а має бути концептуально новим. Ця стратегія доцільна для застосування компаніями з великими рекламними бюджетами та інноваційними продуктами (наприклад, продукція *Apple*) [11; 12].

Якщо аналізувати найбільш загальні інтегровані цілі СМК, то слід назвати формування попиту й стимулювання збуту [7, с. 15]. Цілком очевидно, що бренд-маркетингові комунікації також спрямовані на формування попиту й стимулювання збуту брендovаних товарів (продукції компанії – власниці корпоративного бренда).

Також доцільно згадати про модель систематизації цілей СМК, які становлять так звану комунікаційну піраміду К. Бове та В. Аренса (іноді позначається як "рекламна піраміда") [13; 14, с. 78]. "Термінологічний словник маркетингу" визначає поняття так: "Рекламна піраміда – це поєднання основних типів споживчої аудиторії, її готовності купувати рекламований товар. У міру зростання її готовності виділяють такі стадії: незнання, обізнаність, знання, прихильність, перевага, покупка, повторна покупка" [15].

Модель "комунікаційної піраміди" є досить традиційною. Американські професори К. Бове та В. Аренс у своєму підручнику "Сучасна реклама" [13] запропонували уявити ієрархічну систему цілей маркетингових комунікацій у вигляді піраміди. Кожен наступний рівень цілей у цій піраміді базується на попередньому і представляє більш високий і складний рівень комунікаційних цілей.

Для системи цілей бренд-маркетингових комунікацій модель "комунікаційна піраміда" означатиме поетапне досягнення таких цілей:

- 1) пізнаваності бренду цільовою споживчою аудиторією;
- 2) розширення знання про бренд з боку цілових аудиторій;
- 3) формування психологічних асоціацій бренду в свідомості представників цілових аудиторій;
- 4) ідентифікація та диференціація бренду;
- 5) формування позитивного бренд-іміджу;
- 6) донесення до цілових аудиторій місії, бачення та сутність бренду;
- 7) популяризація цінностей бренду;
- 8) стимулювання продажів бренд-продуктів (корпоративного бренду компанії);
- 9) формування лояльності до бренду;
- 10) нагадування про бренд представникам цілових аудиторій.

Досягнення зазначених цілей можливо в найбільш повному обсязі при дотриманні низки основоположних принципів формування комунікацій брендів. Американський фахівець у сфері бренд-менеджменту С. Девіс описує п'ять принципів ефективних бренд-комунікацій:

1. Для реалізації корпоративної стратегії та бачення марки треба використовувати всі можливі комунікативні стратегії.
2. Вибір правильної стратегії комунікацій повинен визначатися портретом і позиціями марки.
3. Для отримання максимальної віддачі від інвестицій треба застосовувати інтегровані маркетингові комунікації.
4. Стратегія комунікацій повинна охоплювати всю організацію.
5. Умовами успішних комунікацій виступають внутрішня зацікавленість, навчання та метрики [16, с. 168].

Реалізація зазначених вище принципів передбачає наявність певних вимог до сформованих бренд-маркетингових комунікацій, основні з яких:

- достатність;
- стабільність;
- послідовність;
- сфокусованість на певних цілових аудиторіях і на досягненні конкретних цілей, що досягаються комунікатором;
- здатність до залучення;
- здатність впливати на купівельну поведінку;
- необхідність високої окупності тощо.

Процес формування та реалізації комунікації бренду здійснюється в кілька етапів (кроків):

1. Формування розуміння ролі бренду в бізнесі його власника.
2. Розуміння факторів, які сприяють підвищенню вартості бренду, зокрема комунікаційних.
3. Визначення цільової аудиторії бренду.

4. Формулювання "великої ідеї", яка об'єднає всю систему комунікацій бренда.
5. Розуміння того, що необхідно змінити в сприйнятті аудиторією "великої ідеї".
6. Розробка системи конкретних комунікаційних повідомлень для зміни сприйняття.
7. Усвідомлення ролі кожного засобу масової інформації та засобу маркетингових комунікацій в реалізації змін сприйняття та підтримки просування бренда.
8. Визначення оптимального поєднання засобів масової інформації, формування медіа-плану бренд-комунікацій.
9. Вимірювання результатів бренд-комунікації.
10. Повернення до 5-го етапу та повторення процесу знову й знову [17].

Як бачимо, під час формування бренд-комунікації комплексно реалізуються аналітичні, творчі та виключно менеджерські функції управлінців. При цьому застосовуються всі типи засобів маркетингових комунікацій. Більш того, технологія брендингу для досягнення мети – формування сильного бренда – передбачає використання не тільки інструментів коштів маркетингових комунікацій, а й інших елементів комплексу маркетингу. Перш за все це, звичайно ж, сам товар. Класик реклами Д. Огілві, посилаючись на твердження президента компанії *Procter and Gamble* (на той час) Е. Харнесса, відзначав: "Ключем до успішного маркетингу є випуск товару чудової якості. Ніякі, навіть найбільш досвідчені, реклама і техніка продажів не врятують бренд, якщо споживач не бачить в ньому ніякої реальної вигоди" [18, с. 24]. Від себе Д. Огілві додав: "Найкращий спосіб обігнати *P & G* – це, звичайно ж, випустити на ринок кращий товар. Картопляні чіпси торгової марки *Bell Brand* поступаються чіпсам *Pringles* компанії *P & G* (на сьогодні *P & G* продав бренд *Pringles*. – Прим. авт.) тому, що останні смачніше. А паста для чищення зубів *Rave* протягом року завоювала на ринку лідируючі позиції тому, що, на відміну від *Lilt*, не містить аміаку" [18, с. 27].

Разом із товаром і маркетинговими комунікаціями активну роль у побудові бренда грають ціна та збут. Цінова політика бренда передбачає визначення цінового рівня (сегмента), в якому будуть продаватися товари під цим брендом. До цієї ж сфери відносяться основні принципи прийняття рішень щодо надання знижок і бонусів.

І останній з перерахованих, але не останній за значенням, елемент комплексу 4 P's – збутова політика бренда. Вона передбачає розробку оптимальних каналів розподілу. Основне призначення цього елемента комплексу маркетингу – забезпечення споживачеві зручностей місця, часу та обстановки для здійснення покупки. Щоб продукт активно продавався на широкому ринку, він перш за все повинен бути присутнім на прилавках.

Важливість цього елемента комплексу 4 P's яскраво підтверджено результатами масштабних досліджень компанії *Information Resources Inc.* Дослідження показали, що головними факторами довготривалого зростання брендів є телевізійна реклама та добре розвинені канали дистрибуції.

Дослідники вивчали внесок телевізійної реклами та "сейлз промоушн" в місцях продажу, дистрибуції та інших факторів на довгострокове "життя" 30 брендів різних виробників. Зібрані дані включали тижневі продажі, зміну цін, рекламні витрати та інші параметри протягом п'яти років. У число вивчених асортиментних категорій увійшли солоні закуски, оброблений сир, упаковані фрукти, побутова хімія, супи, соки й алкоголь. Результати аналізу показали, що на зростання популярності бренда впливає на 75 % успішна дистрибуція, тоді як телевізійна реклама лише приблизно на 60 %. Разом обидва ці чинники на 80 % сприяли зростанню бренду за п'ятирічний період [19].

**Висновки.** Система бренд-маркетингових комунікацій являє собою всю сукупність комунікацій, що генеруються керуючими брендами з різними аудиторіями. Їх метою є досягнення маркетингових цілей бренду за допомогою реалізації конкретних інструментів маркетингу.

Бренд-маркетингові комунікації є елементами одночасно двох взаємопов'язаних систем: бренд-комунікацій і маркетингових комунікацій. Отже, розробка й реалізація маркетингових комунікацій бренду здійснюється як в рамках бренд-стратегії, так і в рамках комунікаційної маркетингової політики компанії – власника бренду.

Роль і місце кожного із засобів маркетингових комунікацій під час формування та розвитку бренду визначається конкретними цілями бренд-менеджменту, стратегіями розвитку бренду, комунікаційною стратегією та креативною стратегією компанії – власника бренду.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бровкина Ю. Ю. Социальная психология бренд-коммуникации : автореф. дис. на соискание учен. степени д-ра психол. наук : спец. 19.00.05 / Ю. Ю. Бровкина. — М., 2009. — 43 с.
2. Гожий А. Разработка стратегии коммуникаций бренда и их интеграция / А. Гожий. — Режим доступа : <http://marpeople.com/articles/333>.
3. Saul E. A Guide To Brand Communications / Edmonds Saul. — Way of access : <http://roundhouse.cc/us/brand-communications>.
4. *Definition* of brand communication from the Cambridge Business English Dictionary. — Way of access : <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/brand-communication>.
5. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент / Ф. Котлер, К. Л. Келлер. — [14-е изд.]. — СПб. : Питер, 2014. — 800 с. — Серия: "Классический зарубежный учебник".
6. Добробабенко Н. Mission & vision: ценности марки и основа корпоративной стратегии / Н. Добробабенко // Реклама. Advertising. — 2000. — № 1. — С. 14—16.

7. Ромат Є. В. Бренд-менеджмент : опор. конспект лекцій / Є. В. Ромат. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2015. — 90 с.
8. Nordfors L. The Seven Laws of True Branding: A Reflection Truth / L. Nordfors. — Way of access : <http://www.reflectioncompany.com/2015>.
9. Тулембаев А. Брендінг в посткризисный период / А. Тулембаев, Д. Сейдалиева // Вестн. КазНУ. — 2011. — № 3 (85). — С. 74—78. — Серия: "Экономическая".
10. Walsh D. Social branding: A new paradigm for brands in society / December 2013. — Way of access : <http://www.wpp.com/wpp/marketing/branding/social-branding-a-new-paradigm-for-brands-in-society>.
11. Adamson A. Why Up-Branding Is Here to Stay / A. Adamson // Advertising Age. — 2007. — May 28. — P. 22—26.
12. Brand Strategy: Brand Up. — Way of access : [http://identitystandards.illinois.edu/theillinbrand/brandstrategy/branding\\_up.html](http://identitystandards.illinois.edu/theillinbrand/brandstrategy/branding_up.html).
13. Бове К. Л. Современная реклама / К. Л. Бове, У. Ф. Аренс. — М. : Довгань, 1995. — 704 с.
14. Ромат Е. В. Реклама в системе маркетинга : учеб. пособие. — Харьков : Студцентр, 1995. — 229 с.
15. Рекламная пирамида. Терминологический словарь маркетинга. — Режим доступа : [http://marketing\\_small.academic.ru/108/%D0%A0%D0%B5%/%D0%B0](http://marketing_small.academic.ru/108/%D0%A0%D0%B5%/%D0%B0).
16. Дэвис С. М. Управление активами торговой марки / С. М. Дэвис ; пер. с англ. — СПб. : Питер, 2001. — 372 с.
17. Patel D. Brand Communication. — Way of access : <http://www.DushyantPatel2/brand-communication-325005Patel, D30>.
18. Огилви Д. Откровения рекламного агента / Д. Огилви ; пер. с англ. — М. : Эксмо, 2007. — 157 с.
19. Что двигает бренд. — Режим доступа : [www.reklamaster.com/n...4735.html](http://www.reklamaster.com/n...4735.html).
20. Дэвис С. М. Управление активами торговой марки / С. М. Дэвис. — СПб. : Питер, 2001. — 224 с.

Стаття надійшла до редакції 25.05.2016.

***Romat E. System of brand marketing communications.***

**Background.** The relevance of the question of brand marketing communications is rather high, because the brand management is currently one of the most important tools that affect the value of the company. In its turn the main instruments of formation of brand are marketing communications. Definition of brand marketing communications, the main approaches to the formation of brand marketing strategies make it possible to expand the scientific base for further analysis of the problems of brand management.

**Material and methods.** The main scientific methods used are: systematic and comparative analysis, induction, deduction, modeling method, epistemological analysis (analytical, synthesis, scientific abstraction, decomposition, logic, comparison). Principle of universal connection and systematic development was also used to form the conclusions of the article.

**Results.** The concept of "brand communications" brings together the totality of the various brand communications. In terms of volume and frequency of implementation of brand marketing communications constitute the bulk of brand communications. Apart from brand marketing communications, brand communications have vertical and horizontal management relationships in the system of brand management, brand owners communication with competitors and so on.

If we consider branding in terms of marketing, it is one of the types of marketing techniques aimed at brand building and management using marketing tools.

The implementation of the above principles provides certain requirements to existing brand marketing communications, the main of which are: sufficiency; stability; sequence; focus on the specific target audience and specific purposes achieved by communicator; ability to attract; ability to influence purchasing behavior; need for high payback and more.

**Conclusion.** The system of brand marketing communications is the totality of communications generated by brand managers with different audiences, which aim is to achieve brand marketing objectives through the implementation of specific marketing tools. Brand marketing communications are elements of simultaneously two interrelated systems: brand communications and marketing communications. The role and place of each of the tools of marketing communication in the formation and development of the brand are defined by specific goals of brand management, brand development strategies, communication strategy and creative strategy of the company - owner of the brand.

*Keywords:* communications, marketing communications, brand marketing communications, brand marketing strategies.

#### REFERENCES

1. *Brovkina Ju. Ju.* Social'naja psihologija brend-kommunikacii : avtoref. dis. na soiskanie uchen. stepeni d-ra psihol. nauk : spec. 19.00.05 / Ju. Ju. Brovkina. — M., 2009. — 43 s.
2. *Gozhij A.* Razrabotka strategii komunikacij brenda i ih integracija / A. Gozhij. — Rezhim dostupa : <http://marpeople.com/articles/333>.
3. *Saul E.* A Guide To Brand Communications / Edmonds Saul. — Way of access : <http://roundhouse.cc/us/brand-communications>.
4. *Definition* of brand communication from the Cambridge Business English Dictionary. — Way of access : <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/brand-communication>.
5. *Kotler F.* Marketing menedzhment / F. Kotler, K. L. Keller. — [14-e izd.]. — SPb. : Piter, 2014. — 800 s. — Serija: "Klassicheskij zarubezhnyj uchebnyk".
6. *Dobrobabenko N.* Mission & vision: cennosti marki i osnova korporativnoj strategii / N. Dobrobabenko // Reklama. Advertising. — 2000. — № 1. — S. 14—16.
7. *Romat Je. V.* Brend-menedzhment : opor. konspekt lekcij / Je. V. Romat. — K. : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t, 2015. — 90 s.
8. *Nordfors L.* The Seven Laws of True Branding: A Reflection Truth / L. Nordfors. — Way of access : <http://www.reflectioncompany.com/2015>.
9. *Tulembaev A.* Brending v postkrisisnyj period / A. Tulembaev, D. Sejdalieva // Vestn. KazNU. — 2011. — № 3 (85). — S. 74—78. — Serija: "Jekonomicheskaja".
10. *Walsh D.* Social branding: A new paradigm for brands in society / December 2013. — Way of access : <http://www.wpp.com/wpp/marketing/branding/social-branding-a-new-paradigm-for-brands-in-society>.
11. *Adamson A.* Why Up-Branding Is Here to Stay / A. Adamson // Advertising Age. — 2007. — May 28. — P. 22—26.
12. *Brand Strategy: Brand Up.* — Way of access : [http://identitystandards.illinois.edu/theillinbrand/brandstrategy/branding\\_up.html](http://identitystandards.illinois.edu/theillinbrand/brandstrategy/branding_up.html).
13. *Bove K. L.* Sovremennaja reklama / K. L. Bove, U. F. Arens. — M. : Dovgan', 1995. — 704 s.
14. *Romat E. V.* Reklama v sisteme marketinga : ucheb. posobie. — Har'kov : Studcentr, 1995. — 229 s.
15. *Reklamnaja piramida.* Terminologicheskij slovar' marketinga. — Rezhim dostupa : [http://marketing\\_small.academic.ru/108/%D0%A0%D0%B5%.../D0%B0](http://marketing_small.academic.ru/108/%D0%A0%D0%B5%.../D0%B0).
16. *Djevis S. M.* Upravlenie aktivami torgovoj marki / S. M. Djevis ; per. s angl. — SPb. : Piter, 2001. — 372 s.



17. Patel D. Brand Communication. — Way of access : [http://www. DushyantPatel2/brand-communication-325005Patel](http://www.DushyantPatel2/brand-communication-325005Patel), D30.
18. Ogilvi D. Otkrovenija reklamnogo agenta / D. Ogilvi ; per. s angl. — M. : Jeksmo, 2007. — 157 s.
19. Chto dvigaet brend. — Rezhim dostupa : [www.reklamaster.com/ n...4735.html](http://www.reklamaster.com/n...4735.html).
20. Djevis S. M. Upravlenie aktivami torgovoj marki / S. M. Djevis. — SPb. : Piter, 2001. — 224 s.

UDC 659.126

**Diana FAYVISHENKO**

## THE CONCEPT OF BRAND POSITIONING

*The article provides analytical aspects of features of the positioning concept in marketing, studies the principles and opportunities for promoting brands, expanding market share, increasing of sales volumes.*

*Keywords:* analytical forecast, brand, positioning, trademark promotion, marketing, volume of sales.

*Файвишенко Д. Концепции позиционирования торговых марок. Даны аналитические аспекты особенностей концепций позиционирования в маркетинге. Исследованы принципы и возможности продвижения торговых марок, расширение части рынка, увеличение объемов продаж.*

*Ключевые слова:* аналитические прогнозы, бренд, позиционирование, продвижение торговых марок, маркетинг, объем продаж.

**Background.** Nowadays, the choice of the positioning concept and marketing communication tools are important factors in brands promotion and increase of their competitiveness. It is the formation of the concept of positioning and use of tools of marketing communication determined by the characteristics of the proposed or existing brand structure. However, the choice of a complex of marketing communications is complicated by use of separate elements of the positioning concept. On the whole, the relevance of the topic chosen is not ambiguous, positioning in marketing reflects the possibilities of brand promotion, expanding the market share and increase of turnover, as well making a brand acquire the nature of a brand equity.

Positioning issue analysis, term definitions, development of concepts were studied in works by well-known domestic and foreign researchers,

namely: D. Aaker [1], T. Ambler [2], O. V. Kendiukhov [3], K. Keller [4; 5], C. Lovelock [6], Y. Mohylova [7], J. Jacoby [8] and others. However, there is no agreed idea on defining this term as well as on formation of the positioning concept and on the use of marketing communications tools among specialist and researchers studying market positioning.

*The aim of this article* is to determine the essence and role of positioning, to generalize the theoretical experience, to develop the conceptual approach to marketing positioning, and to view the process of positioning diagram build-up.

**Material and methods.** The following methods were used in the course of the research: the principle of consistency of the overall connection and development allowing to reveal the dialectics of the interrelation between the positioning methods and tools, gnoseological analysis (analytical, generalization, scientific abstraction, logical, comparison) for precisising the main notions of positioning and conceptual approaches.

**Results.** Nowadays, efficient brand positioning has become a priority concept for many types of businesses, its decisive function being to distinguish a brand among its competitors, as well as to make a trademark acquire the nature of brand equity [3, p. 237].

It is positioning that becomes the most important stage in brand assets management strategy. If one occupies thoroughly developed positions, there would be no problems with directions for new products development, market expansion, communications, prices, and distribution channels. Apart from that, understanding of the positions occupied by a brand is a condition for confidence, clear thinking, and feeling of staff goal-orientedness [9, p. 126].

Thus, P. Kotler in [10] studies positioning as a set of measures helping a product to occupy its own place in relation to similar goods in the mind of the target audience, different from others and advantageous for the company; the process of creating a company service / product and image, based on the perception by consumers of competitive products / services. In his other work, the researcher sticks to the opinion that positioning comprises securing the desirable place for a product, which is, without doubt, different from others both on the market and in the target audience's mind.

P. Kotler's idea about positioning being a set of measures, correlates with the definition formulated by T. Ambler: positioning is a set of tools that helps to create brand image, and that image as much as possible should compare favorably with competing brands, which in the process of positioning using both real and imaginary characteristics of the product / service [2].

In [11], famous scientists E. Ries and J. Trout approach the definition of positioning rather vividly: "Positioning is an operation on the potential buyers' consciousness. Positioning starts with the product, a piece of product, service, company, institution, or even person. Positioning is not what you do to a product. Positioning is what you do to people's mind, i.e. you create a position for a product in the mind of a potential client. Positioning is how you differentiate your product in the consumer's consciousness".

In K. Keller's opinion, positioning comprises processing a group of consumers or a market segment for creating a system of knowledge about goods or services and forming positive attitude towards them [5, p. 117], i. e. here we also see the understanding of positioning as a process. C. Lovelock also follows this path, stating that positioning comprises the process of achievement and preservation of a distinctive place on the market for an organization and/or separate offers [6, p. 305]. However, contrary to P. Kotler and J. Trout, this opinion already does not give primary value to people's consciousness.

According to D. Aaker opinion, positioning being a process of creation of an image and value among the target audience consumers in a way that they understand why the company or brand exists in relation to its competitors [1, p. 56].

A. Mohylova [7] proves that products positioning on the market means providing a product with such a place on the market and in the buyer's mind that would not be a subject of doubts and is clearly different from other products. It is an integral part of a brand image, aimed, first of all, at consumer's consciousness transformation so that the brand becomes not just famous, but also substantially different from others on the market, has a special value for the consumer and is source of internal and external growth for the company.

J. J. Lambin's opinion is also worth of attention: positioning is developing the company's project and informing about it to allow the company draw attention of the target audience [12]. At the same time, M. Stone stresses that positioning is defined not by the company or product quality but by the way how such qualities are perceived by the consumers [13].

Thus, two main approaches to marketing positioning definition can be distinguished as:

- process approach: positioning as a process of image and value creation (J. Trout, A. Ries, P. Kotler, K. Keller, C. Lovelock, D. Aaker, H. Assael);
- comprehensive approach: positioning as a set of measures and tools forming a certain product or brand image in the consumers' consciousness (P. Kotler, T. Ambler).

The process approach appears to be more reasonable as positioning comprises an action, a sequence of certain procedures implemented through a set of marketing tools.

In the process approach aspect, research by O. Kendiukhov [3, p. 237–242] is notable, as he believes that the problem is caused by the absence of clear understanding how an ideal brand position should look like. A clear idea of an ideal brand position is a necessary condition for studying positioning as an integral process and for developing its efficiency assessment system.

The researcher proves that, logically, the understanding of the ideal consumer has to be the starting point in determining the ideal position of a brand. Thus, brand ideal position comprises:

- a) means consumer perception of a brand, which
- b) forms an ideal consumer.

An ideal position has to be treated as absolute, and only afterwards the criterial basis of assessment of positioning efficiency as the level of approach to the ideal.

Based on such a point, O. Kendiukhov formulates the definition of trademark ideal position – its perception by the consumer in a way making him/her absolutely sure in the unique advantages of this trademark over others, linking only positive associations with it and being perceived as an irreplaceable value and necessary life accessory; it is the perception when a consumer is its fanatic supporter, fully convinced that consumers buying goods of other trademarks make a wrong choice, and feels obliged to recommend such a trademark to others, and feels spiritual unity with other consumers choosing this trademark. Thus, according to O. Kendiukhov, positioning is a process of controlling trademark consumer perception, its aim being:

- convincing the consumer in the unique advantages of this trademark over other trademarks;
- formation in the consumers only positive associations with this trademark;
- formation in the consumers of the feeling that this trademark is irreplaceable and vital;
- formation of fanatic devotion to the trademark;
- bringing up the feeling of duty to recommend this trademark to others;
- formation of the feeling of spiritual unity with other consumers preferring this trademark;
- formation of consumer belief that other consumers buying products of other trademarks, make a wrong choice.

I. Vikentyev believes that positioning is a system of client stereotypes regarding an object, which makes this object understandable, safe, and different from others [14].

Synthesis based on the process approach for these and other definitions of the "positioning" notion allows making generalizations regarding a brand: brand positioning is a process of creating its image, distinctive features, positive associations, and value in the consumers' mind to form a stable image of a brand and ensure customer loyalty towards it.

Positioning as a process starts from formation of a brand position project or, as more frequently said in the literature, of the positioning concept.

D. Cravens sees the positioning concept as formulation of the essence of the company offer, indicating company's ability to satisfy its consumers' needs and preferences. This author makes an absolutely valid point that a company positioning concept has to be guided by the reasons making clients deal with it instead of its competitors, and to broadcast such reasons onto the target audience. The positioning strategy is a key element of the positioning concept. Here, again, we come across two approaches to its definition: strategy as a long-term plan and strategy as a type of marketing activity. For instance, in P. Doyle's opinion, a positioning strategy comprises marketing activity according to the choice of target

segments setting up the competition area, and company distinctive advantages determining the competition methods [15].

Positioning strategy development can be based on various grounds.

J. Wind distinguished six alternative grounds for brand positioning [16, p. 79]:

- 1) according to product functions;
- 2) according to advantages, problems solutions, or needs;
- 3) according to use;
- 4) according to users category;
- 5) with regard to other products;
- 6) based on break with a certain product category.

**Conclusion.** Thus, the results of research of the peculiarities of marketing positioning concepts allow making the following conclusions:

1) brand positioning is a process of creating its image, distinctive features, positive associations, and value in the consumers' mind to shape a stable image of a brand and ensure consumer loyalty towards such a brand;

2) any positioning concept is based on the brand differentiation, product for any attributes;

3) brand positioning concept contains the project of its image in the consumers' mind and a set of means to form such an image, including the brand name, main positioning mindsets, main advertisement plots, as well as the main communication means;

4) development of the main positioning mindset is mainly based on two principles: rational (for instance, "High quality for affordable prices", "Why pay more?") and emotional (for instance, "For real men!", "Because I'm worth it!");

5) prospective direction for developing an efficient positioning concept is the systematic approach based on incorporation of series of factors affecting the brand, degree of their influence, and resolving a set of marketing tasks for getting as close as possible to an ideal brand position;

6) formation of any position concept in marketing is based on the consumer perception, therefore, when developing the relevant positioning concept, one should take account of the whole set of external and internal factors affecting such perception.

There exist prospects for further research – to perform a more thorough analysis of positioning concepts, their use in practice, formation and implementation of brand positioning strategies in the present-day conditions.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Aaker D.* Positioning your product / D. Aaker, J. Shansby // *Business Horizons*. — 1982. — May. — June. — P. 56—62.
2. *Амблер Т.* Практический маркетинг / Т. Амблер ; пер. с англ. под ред. Ю. Н. Каптуревского. — СПб. : Питер, 2001. — 400 с.
3. *Кендюхов О. В.* Ефективне управління інтелектуальним капіталом : монографія / О. В. Кендюхов / НАН України. Ін-т економіки промисловості. — Донецьк : ДонУЕП, 2008. — 363 с.

4. Келлер К. Л. Стратегический бренд-менеджмент: создание, оценка и управление марочным капиталом / К. Л. Келлер. — [2-е изд.] ; пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2007. — 704 с.
5. Keller K. L. Branding and Brand Equity / K. L. Keller. — Cambridge, Massachusetts : Marketing Science Institute, 2002. — 186 p.
6. Лавлок К. Маркетинг услуг: персонал, технология, стратегия / К. Лавлок. — [4-е изд.] ; пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2005. — 1008 с.
7. Моголова А. Ю. Зміст та особливості позиціонування товарів на ринку / А. Ю. Моголова, Ю. О. Готвянська / Інновації в маркетингу: теорія і практика : зб. тез наук. робіт учасників міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 17—18 трав. 2013 р.) / ГО "Центр економічних досліджень та розвитку". — Одеса : ЦЕДР, 2013. — С. 35—36.
8. Jacob J. Price, Brand Name, and Product Composition Characteristics as Determinants of Perceived Quality / J. Jacob, J. O. Olson, R. Haddock // Journal of Consumer Research. — 2009. — April. — P. 216.
9. Дэвис С. М. Управление активами торговой марки / С. М. Дэвис ; пер. с англ. под ред. Ю. Н. Каптуревского. — СПб. : Питер, 2001. — 272 с.
10. Котлер Ф. Основы маркетинга. Краткий курс / Ф. Котлер ; пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2007. — 656 с.
11. Траут Дж. Позиционирование. Битва за узнаваемость / Дж. Траут, Э. Райс. — СПб. : Питер, 2003. — 256 с.
12. Ламбен Ж. Ж. Менеджмент, ориентированный на рынок / Ж. Ж. Ламбен ; пер. с англ. под ред. В. Б. Колчанова. — СПб. : Питер, 2004. — 800 с.
13. Стоун М. Прямое попадание: Факторы успеха прямого маркетинга / М. Стоун, Д. Дейвис, Э. Бонд ; пер. с англ. В. В. Козлова. — Минск : Амалфея, 1998. — 448 с.
14. Викентьев И. Л. Приемы рекламы и public relations. Программы консультанты. / И. Л. Викентьев. — [8-е изд., доп.]. — СПб. : "ТРИЗ-ШАНС" и "Бизнес-пресса", 2007. — 406 с.
15. Дойль П. Маркетинг-менеджмент и стратегии / П. Дойль. — [3-е изд.]. — СПб. : Питер, 2003. — 544 с.
16. Wind J. Y. Product Policy: Concepts, Methods and Strategy / J. Y. Wind. — Reading, MA : Addison-Wesley, 1982. — P. 505.

Стаття надійшла до редакції 23.03.2016.

**Файвішенко Д. Концепції позиціонування торговельних марок.**

**Постановка проблеми.** В умовах насиченої конкуренції саме позиціонування відіграє важливу роль у процесі створення бренда, сприйняття сильної торговельної марки споживчою аудиторією, використання інструментів маркетингу.

Аналіз питання позиціонування, визначення терміну, розробка концепцій раніше досліджувались у працях відомих вітчизняних і зарубіжних вчених. Сьогодні вони також набувають актуальності щодо визначення цього терміну, формування концепції позиціонування та використання інструментарію маркетингових комунікацій.

**Мета статті** – визначення суті та ролі позиціонування, узагальнення теоретичного досвіду та розробки концептуального підходу щодо позиціонування в маркетингу, розглянуто процес побудови позиційної схеми.

**Матеріали та методи.** Застосовано принцип системності загального зв'язку та розвитку, методи гносеологічного аналізу (аналітичний, узагальнення, наукової абстракції, декомпозиції, логічний, порівняння).

**Результати дослідження.** Уточнено основні поняття щодо терміну "позиціонування", надано аналітичні аспекти стосовно концепцій позиціонування в маркетингу, а саме – розкрито існування процесного та комплексного підходу.

**Висновки.** Визначено, що позиціонування торговельної марки – це процес створення її образу, відмінних властивостей, позитивних асоціацій і цінностей у свідомості споживачів із метою формування стійкого уявлення торговельної марки та забезпечення прихильності споживачів до неї.

В основу розробки позиціонуючої установки покладено два принципи: раціональний та емоційно-психологічний. Перспективним напрямом розробки ефективної концепції позиціонування є системний підхід, що базується на врахуванні комплексу чинників, ступеня їх впливу та вирішенні певних маркетингових завдань щодо наближення до ідеальної позиції торговельної марки.

Перспективами подальших досліджень є більш детальний аналіз концепцій позиціонування, використання їх на практиці, формування й реалізація стратегій позиціонування торговельної марки в сучасних умовах.

*Ключові слова:* аналітичні прогнози, бренд, позиціонування, просування торговельних марок, маркетинг, обсяг продажу.

#### REFERENCES

1. *Aaker D.* Positioning your product / D. Aaker, J. Shansby // *Business Horizons*. — 1982. — May. — June. — P. 56—62.
2. *Ambler T.* Prakticheskij marketing / T. Ambler ; per. s angl. pod red. Ju. N. Kapturevskogo. — SPb. : Piter, 2001. — 400 s.
3. *Kendjuhov O. V.* Efektyvne upravlinnja intelektual'nym kapitalom : monografija / O. V. Kendjuhov / NAN Ukraïny. In-t ekonomiky promyslovosti. — Donec'k : DonUEP, 2008. — 363 s.
4. *Keller K. L.* Strategicheskij brend-menedzhment: sozdanie, ocenka i upravlenie marochnym kapitalom / K. L. Keller. — [2-e izd.] ; per. s angl. — M. : Izdatel'skij dom "Vil'jamc", 2007. — 704 s.
5. *Keller K. L.* Branding and Brand Equity / K. L. Keller. — Cambridge, Massachusetts : Marketing Science Institute, 2002. — 186 p.
6. *Mogylova A. Ju.* Zmist ta osoblyvosti pozycionuvannja tovariv na rynku / A. Ju. Mogylova, Ju. O. Gotvjans'ka / Innovacii' v marketyngu: teorija i praktyka : zb. tez nauk. robit uchasnykiv mizhnar. nauk.-prakt. konf. (Odesa, 17—18 trav. 2013 r.) / GO "Centr ekonomichnyh doslidzhen' ta rozvytku". — Odesa : CEDR, 2013. — S. 35—36.
7. *Jacob J.* Price, Brand Name, and Product Composition Characteristics as Determinants of Perceived Quality / J. Jacob, J. O. Olson, R. Haddock // *Journal of Consumer Research*. — 2009. — April. — P. 216.
8. *Djevis S. M.* Upravlenie aktivami torgovoj marki / S. M. Djevis ; per. s angl. pod red. Ju. N. Kapturevskogo. — SPb. : Piter, 2001. — 272 s.
9. *Kotler F.* Osnovy marketinga. Kratkij kurs / F. Kotler ; per. s angl. — M. : Izdatel'skij dom "Vil'jams", 2007. — 656 s.
10. *Traut Dzh.* Pozicionirovanie. Bitva za uznavaemost' / Dzh. Traut, Je. Rajs. — SPb. : Piter, 2003. — 256 s.
11. *Lamben Zh. Zh.* Menedzhment, orientirovannyj na rynek / Zh. Zh. Lamben ; per s angl. pod red. V. B. Kolchanova. — SPb. : Piter, 2004. — 800 s.
12. *Stoun M.* Prjamoe popadanie: Faktory uspeha prjamogo marketinga / M. Stoun, D. Dejvis, Je. Bond ; per. s angl. V. V. Kozlova. — Minsk : Amalfeja, 1998. — 448 s.
13. *Vikent'ev I. L.* Priemy reklamy i public relations. Programmy konsul'tanty. / I. L. Vikent'ev. — [8-e izd., dop.]. — SPb. : "TRIZ-ShANS" i "Biznes-prensa", 2007. — 406 s.
14. *Dojl' P.* Marketing-menedzhment i strategii / P. Dojl'. — [3-e izd.]. — SPb. : Piter, 2003. — 544 s.
15. *Wind J. Y.* Product Policy: Concepts, Methods and Strategy / J. Y. Wind. — Reading, MA : Addison-Wesley, 1982. — P. 505.

УДК 658.62:339.5

**Світлана ГАЛЬКО,  
Валентина ОСІЄВСЬКА**

## **КЛАСИФІКАЦІЯ ТОВАРІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ТРАНСПАРЕНТНОСТІ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ**

*Представлено результати досліджень щодо практичного застосування класифікацій товарів на міжнародному рівні. Доведено значення класифікацій для поліпшення прозорості та ефективності торгівлі.*

*Ключові слова:* класифікація, номенклатура товарів, гармонізована система.

*Галько С., Осиевская В. Классификация товаров как инструмент транспарентности международной торговли. Приведены результаты исследований практического использования классификаций товаров на международном уровне. Доказано значение классификаций для улучшения прозрачности и эффективности торговли.*

*Ключевые слова:* классификация, номенклатура товаров, гармонизированная система.

**Постановка проблеми.** У повсякденному житті кожен намагається класифікувати справи, речі, будь-що для оптимізації усіх сфер своєї життєдіяльності. У торгівлі класифікація є необхідною, особливо в разі аналізу даних міжнародної торгівлі та коли постає питання єдиної уніфікованої номенклатури або класифікації товарів.

Серед фахівців, які здійснювали огляд класифікацій, можна виокремити М. Боеда [1], Е. Брюно [2], М. Чамі та Е. Хофмана [3]. Статистикою міжнародної торгівлі товарами та її покращенням опікується вже тривалий час Організація Об'єднаних Націй [4]. Питання застосування та використання в Україні міжнародних статистичних класифікацій вивчала Н. О. Парфенцева [5], на класифікацію товарів як на інструмент митно-тарифного регулювання звертали увагу дослідники та практики митної системи, а саме – Н. П. Злепко [6], А. В. Макаренко [7], І. М. Марченко [8]. Проте питанню застосування класифікацій для аналізу експортно-імпортних операцій товарів не приділялася належна увага.

**Мета роботи** – проаналізувати існуючі класифікації товарів, надати рекомендації щодо їх оптимального застосування в навчанні й практичній роботі товарознавців, експертів із міжнародної торгівлі та митної справи.

---

© Світлана Галько, Валентина Осієвська, 2016



**Матеріали та методи.** Використано методи логічного аналізу, узагальнення наукової літератури, статистичних даних експорту та імпорту товарів. Для формування узагальнень застосовано досвід консультаційної та експертної роботи авторів у прогнозуванні та аналізі міжнародних торговельних потоків, а також використано засоби ринкового аналізу Міжнародного торговельного центру (*International Trade Center, ITC*) [9]. Зауважимо, що дані доступні в згаданих вище засобах як на рівні двох, чотирьох, так і на рівні шести знаків коду товару в Гармонізованій системі опису та кодування товарів (*Harmonized Commodity Description and Coding System, HS*). Для аналізу на рівні шести знаків коду *HS* також можна застосовувати інші бази, зокрема, базу даних ООН. Окрім того на міжнародних сайтах більшість баз доступно на трьох мовах (англійській, французькій, іспанській). На рисунках у статті інформація надаватиметься англійською мовою у вигляді копій інтернет-сторінок.

**Результати досліджень.** Різновиди класифікацій, які існують на сьогодні у світі, ще раз підтверджують думку про те, що універсальних номенклатур не буває, однак можлива така номенклатура або класифікація, яка є доцільною в різних ситуаціях.

Найпоширеніші номенклатури товарів наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

### Перелік поширених номенклатур товарів у світі

Назва	
українською	англійською
Класифікація за укрупненими економічними групами (КУЕГ)	<i>Broad Economic Categories (BEC)</i>
Міжнародна стандартна торговельна класифікація (МСТК)	<i>Standard International Trade Classification (SITC)</i>
Номенклатура Ради митного співробітництва	<i>Customs Cooperation Council Nomenclature (CCCN)</i>
Гармонізована система опису та кодування товарів (ГС)	<i>Harmonized Commodity Description and Coding System (HS)</i>
Класифікація основних продуктів (КОП)	<i>Central Product Classification (CPC)</i>

*Класифікація за укрупненими економічними групами* (вперше опублікована в 1971 р.) – тризначна класифікація, яка групує товари відповідно до їх основного кінцевого використання.

Категорії верхнього рівня:

ВЕС-1: їжа та напої;

ВЕС-2: промислові товари в іншому місці не зазначені;

ВЕС-3: паливо та мастильні матеріали;

ВЕС-4: капітальні товари (крім транспортних засобів), їх частини та аксесуари;

ВЕС-5: транспортне устаткування їх частини та аксесуари;

ВЕС-6: споживчі товари в іншому місці не зазначені;

ВЕС-7: товари в іншому місці не зазначені [10].

Ця класифікація розроблена для відділу статистики ООН для узагальнення даних про міжнародну торгівлю великих економічних класів товарів. Також вона використовується як засіб перетворення даних зовнішньої торгівлі, зібраних на основі МСТК, у категоріях кінцевого споживання, які є значущими в рамках *системи національних рахунків* (англ. *System of National Accounts (SNA)*, укр. – СНР), а саме – у категоріях, що поєднують три основні класи товарів в СНР: капітальні, проміжні та споживчі товари. Очікувалось, що КУЕГ слугуватиме орієнтиром для національних класифікацій імпорتنих товарів за широкими економічними категоріями, однак у 1970 р. в ООН дійшли висновку, що цю класифікацію не слід розглядати як стандартну [11].

*Стандартна міжнародна торговельна класифікація* – класифікація ООН, яка використовується для статистики зовнішньої торгівлі (вартість і обсяги експорту та імпорту товарів). Вона уможлиблює порівняння товарів і промислової продукції в міжнародній торгівлі. Групування МСТК відображає виробничі матеріали, етапи обробки, ринкову практику й використання продукції, важливість товарів у світовій торгівлі, технологічні зміни.

Основними категоріями МСТК виступають:

- харчові продукти й живі тварини, напої та тютюнові вироби;
- сировина;
- мінеральне паливо, змащувальні оливи й аналогічні матеріали;
- хімічні речовини;
- машини й транспортне устаткування;
- інші промислові товари.

На сьогодні використовується четверта переглянута версія МСТК (*SITC, Revision 4*), прийнята в 2006 р. [12].

*Номенклатура Ради митного співробітництва* – система класифікації товарів для митних цілей. Вона створена як Брюссельська тарифна номенклатура. В 1976 р. змінена на Номенклатуру Ради митного співробітництва, а в 1989 р. замінена Гармонізованою системою опису та кодування товарів.

*Гармонізована система опису та кодування товарів* застосовується в міжнародній торгівлі для систематизованого вивчення товарів і автоматизованої обробки даних. Товари в цій системі класифікуються як за призначенням (одяг, взуття, головні убори, музичні інструменти, меблі тощо), так і по галузях економіки (продукція борошномельно-круп'яної промисловості, продукція хімічної та пов'язаних із нею галузей промисловості тощо). Виділеним категоріям присвоюються коди з 6-ти цифр, при цьому окремі країни деталізують номенклатуру до кодів, що складаються з 8-ми або 10-ти цифр. ГС розроблено Радою митного співробітництва в 1988 р. і прийнято багатьма країнами на базі Номенклатури Ради митного співробіт-

ництва, яку деякі з них продовжують використовувати, та МСТК [13]. Останньою редакцією є ГС 2012 р., на котрій базується Українська класифікація товарів зовнішньоекономічної діяльності (УКТЗЕД) [14].

*Класифікація основних продуктів* [15] призначена, щоб установити міжнародний стандарт збору та надання в таблицях усіх видів даних, що вимагають деталізації, включаючи промислове виробництво, національні рахунки, сферу послуг, внутрішню та зовнішню торгівлю товарами, міжнародну торгівлю послугами, платіжний баланс, споживання та статистику цін. До інших основних цілей КОП відноситься створення бази для міжнародного співставлення та сприяння погодженню різних видів статистичних даних щодо товарів і послуг. Виділеним категоріям КОП присвоюються коди з 5-ти цифр.

Перша версія класифікації основних продуктів – Попередня класифікація основних продуктів (*Provisional Central Product Classification*) – опублікована в 1991 р. Діюча редакція КОП версія 2.1 (*Central Product Classification Version 2.1*) є результатом запланованого перегляду структури КОП і деталей у 2015 р. з метою забезпечення актуальності класифікації для опису існуючих продуктів в економіці. Зміни в цій версії переважно є результатом подальших переглядів сільськогосподарської продукції (у т. ч. продукції рибальства та лісництва), окремих галузей сфери послуг, енергоносіїв і необхідних коригувань для відображення змін, зроблених в Гармонізованій системі опису та кодування товарів [16].

Серед усіх розглянутих класифікацій найбільш широке застосування на міжнародному рівні під час аналізу товарних потоків мають Гармонізована система опису та кодування товарів (*HS*), Стандартна міжнародна торговельна класифікація (*SITC*) та Класифікація за укрупненими економічними групами (*BEC*). Вільний доступ до докладних глобальних торговельних даних є на сайті ООН [17], який є сховищем офіційної торговельної статистики різних країн і відповідних аналітичних таблиць та містить щорічні статистичні дані, починаючи з 1962 р.

Для того щоб зрозуміти особливості цих класифікацій та їх різницю, розглянемо приклад класифікації парасольок за цими міжнародними класифікаціями товарів (*табл. 2*). Різні види парасольок за *HS* матимуть три коди: 660110 – садові та подібні парасольки; 660191 – парасольки та парасольки від сонця зі складаним стрижнем; 660199 – інші парасольки та парасольки від сонця, включаючи парасольки-палиці. За *SITC* та *BEC* мають по одному коду, відповідно – 89941 – парасольки та парасольки від сонця (включаючи парасольки-палиці, садові парасольки й подібні парасольки) та 62 – споживчі товари в іншому місці не зазначені напівтривалого користування. Варто відмітити однакову назву товарної позиції 6601 *HS* та 89941 *BEC*. Різниця полягає лише в подальшій деталізації різновидів парасольок на нижчих рівнях класифікації в *HS*. Разом з тим, у *BEC* парасольки

відносяться до категорії 6, якій належить досить загальна назва "Споживчі товари в іншому місці не зазначені", підкатегорії "Напівтривалого користування". Таким чином, для практичного застосування класифікацій з метою аналізу даних, наприклад, експортно-імпортних операцій конкретного товару, кориснішими виступатимуть *SITC* та *HS*, причому остання дає змогу виокремити дані за певними різновидами товару, що є важливим як для представників державних органів влади, що просувають товари своєї країни на ринки інших країн, так і для представників бізнес-середовища, які зацікавлені в міжнародних ринках збуту для своїх товарів.

Таблиця 2

**Приклад класифікації парасольок  
за різними міжнародними класифікаціями товарів**

Вид класифікації	Опис товару при категоріюванні за певною класифікацією			Код за класифікацією
Гармонізована система опису та кодування товарів ( <i>HS</i> )	6601 Парасольки та парасольки від сонця (включаючи парасольки-палиці, садові парасольки та подібні парасольки)			660110 660191 660199
	<i>6601 Umbrellas and sun umbrellas (including walkingstick umbrellas, garden umbrellas and similar umbrellas)</i>			
	660110 Садові парасольки та подібні парасольки	660191 Парасольки та парасольки від сонця (за винятком 6601.10) із складаним стрижнем	660199 Парасольки та парасольки від сонця (за винятком 6601.10 та 6610.91), включаючи парасольки-палиці	
	<i>660110 Garden/similar umbrellas</i>	<i>660191 Umbrellas &amp; sun umbrellas (excl. of 6601.10), having a telescopic shaft</i>	<i>660199, Umbrellas &amp; sun umbrellas (excl. of 6601.10 &amp; 6610.91), incl. walking-stick umbrellas</i>	
Стандартна міжнародна торговельна класифікація ( <i>SITC</i> )	89941 Парасольки та парасольки від сонця (включаючи парасольки-палиці, садові парасольки та подібні парасольки)			89941
	<i>89941 Umbrellas &amp; sun umbrellas (including walking-stick umbrellas, garden umbrellas &amp; similar umbrellas)</i>			
Класифікація за укрупненими економічними групами ( <i>BEC</i> )	6* Споживчі товари в іншому місці не зазначені 62* Напівтривалого користування			62
	<i>6* Consumer goods not elsewhere specified 62* Semi-durable</i>			

Надаючи нижче приклади практичного застосування класифікацій товарів на міжнародному рівні, а саме – найбільш поширеної *Гармонізованої системи опису та кодування товарів*, – ми зупинимося на аналізі експорту та імпорту товарів, тарифних і нетарифних заходів, які застосовуються щодо товарів.

*Аналіз експорту та імпорту товарів.* На прикладі парасольок за кодом *HS* 6601 використано засоби ринкового аналізу *ITC* [9]. Для загального аналізу розглянуто торговельну мапу *Trade Map* [18] імпорту та експорту парасольок (див. *рис. 1, 2*). На жаль, через обмеження інформації, яка може бути надана в текстовій формі, рисунки представлено виключно для наочності та супроводження зацікавленого читача в його пошуках в онлайн режимі. У нижній частині інтернет-сторінки надано рисунки, які будуть детально розглянуті нижче.

У 2014 р. найбільшими імпортерами парасольок виступили Сполучені Штати Америки – 443.7 млн дол. США, Японія – 299.5 та Німеччина – 196.5. Дані про вартість висвітлюються в онлайн-режимі при наведенні курсору на деталі рисунка. Серед інших країн, які ввозять до себе парасольки на суму понад 70 млн дол. США, – Канада, Франція, Іспанія, Італія, Велика Британія, Корея та Гонконг (див. *рис. 3*).

Мапа (див. *рис. 4*) уможливорює швидко та повною мірою оцінити частку кожної країни в загальносвітовому імпорті парасольок. Так, найбільші частки у світовому імпорті парасольок у 2014 р. припадають на (%): Сполучені Штати Америки – 17, Японію – 12, Німеччину – 8.

Графік (див. *рис. 5*) дає змогу завершити аналіз імпорту парасольок у 2014 р. До десятки країн, де відбулося зростання імпорту парасольок (%) у 2013–2014 рр., увійшли: США – 1, Корея – 2, Франція – 2, Гонконг – 3, Японія – 4, Канада – 13, Італія – 13, Велика Британія – 19, Іспанія – 25, Німеччина – 22.

Експорт розглянемо на прикладі садових парасольок (код *HS* 660110). Найбільшим експортером садових парасольок у світі в 2014 р. (див. *рис. 6*) став Китай – поставки на суму 683 млн дол. США. До п'ятірки інших експортерів зі значно меншими обсягами експорту входять (в млн дол. США): Німеччина – 27.5, Польща – 22.2, Нідерланди – 21.1, Австрія – 20.6, Бельгія – 19.4. Разом з тим, у 2014 р. до 15-ти найбільших експортерів садових парасольок світу увійшла й Україна (експорт на суму 4.4 млн дол. США).

Швидко оцінити частку кожної країни світу в загальносвітовому експорті парасольок можливо на відповідній мапі (див. *рис. 7*). Серед усіх країн виділено тільки Китай, який має понад 50 % частки світового експорту садових парасольок у 2014 р. Від 1 до 5 % світового експорту цього товару припадає на США, Італію, Німеччину, Польщу, Голландію, Австрію та Бельгію.

До 13-ти країн світу, де відбулося найбільше річне зростання обсягів експорту садових парасольок (%) у 2013–2014 рр., увійшли: Словаччина (1), Італія (3), Нідерланди (4), Бельгія (4), Португалія (4), Китай (9), Гонконг (12), Україна (14), Німеччина (15), Іспанія (17), США (18), Австрія (21), Польща (22) (див. *рис. 8*).

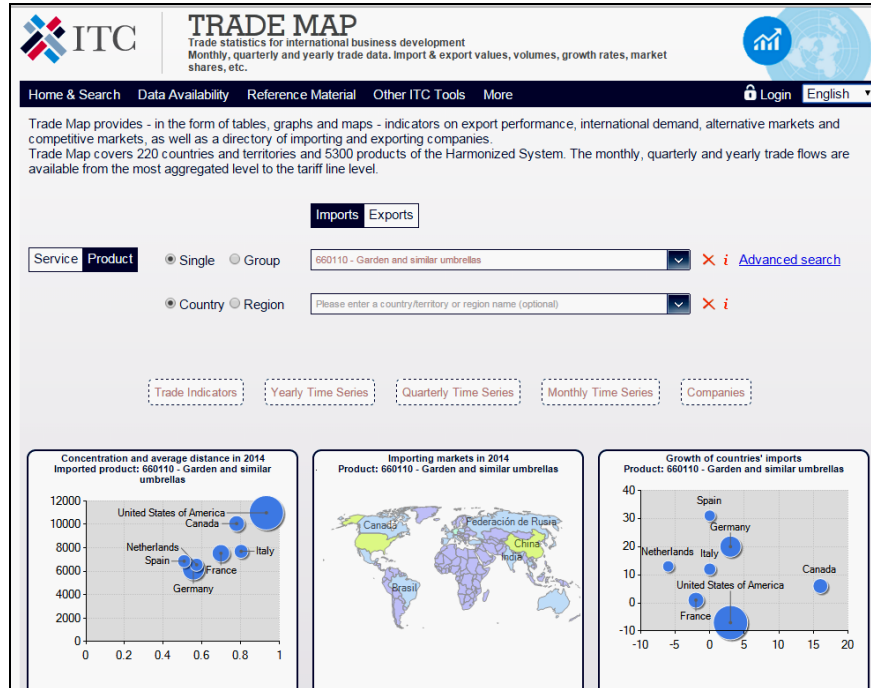


Рис. 1. Приклад даних щодо імпорту парасольок за 2014 р. в усі країни світу [18]

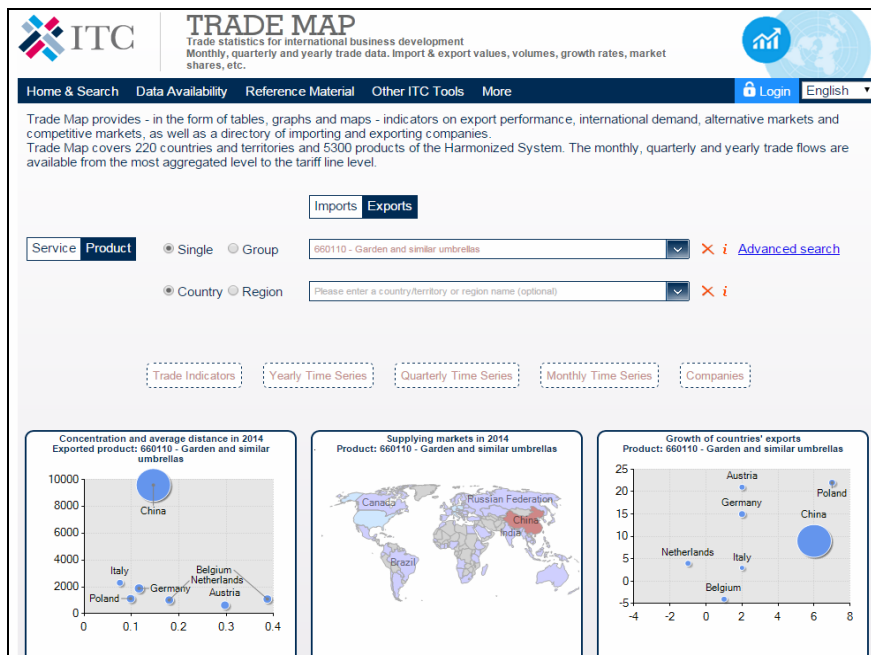


Рис. 2. Приклад даних щодо експорту садових парасольок за 2014 р. в усі країни світу [18]

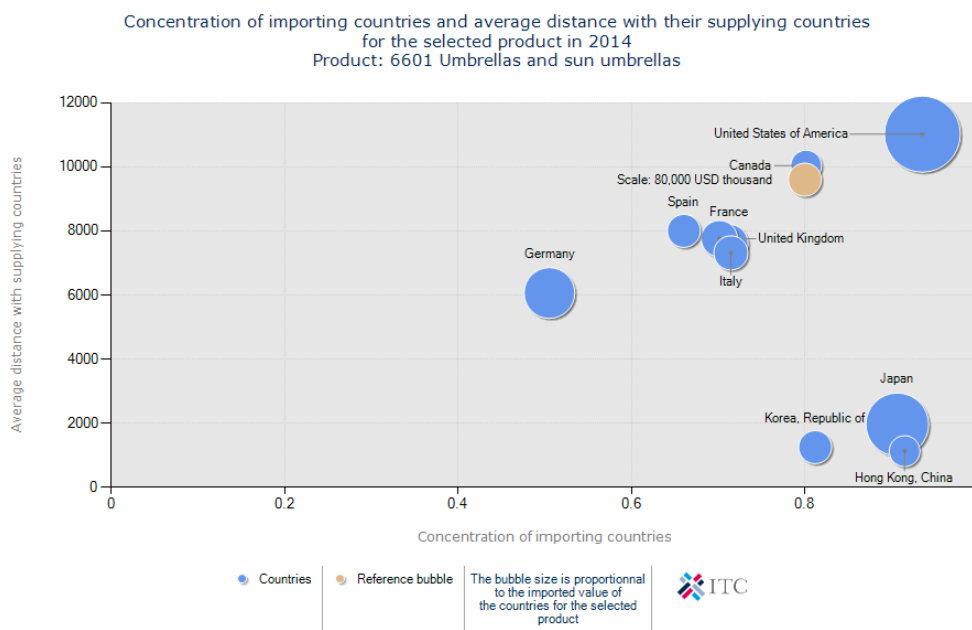


Рис. 3. Приклад деталізованих даних країн, що імпортували парасольки в 2014 р. [18]

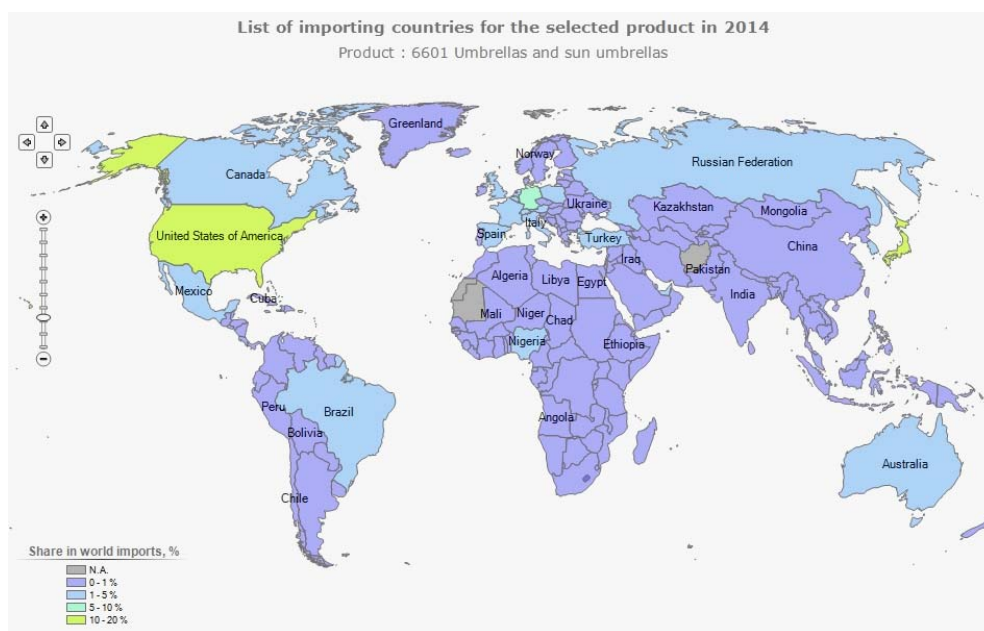


Рис. 4. Приклад деталізованих даних щодо частки країн у світовому імпорті парасольок у 2014 р. [18]

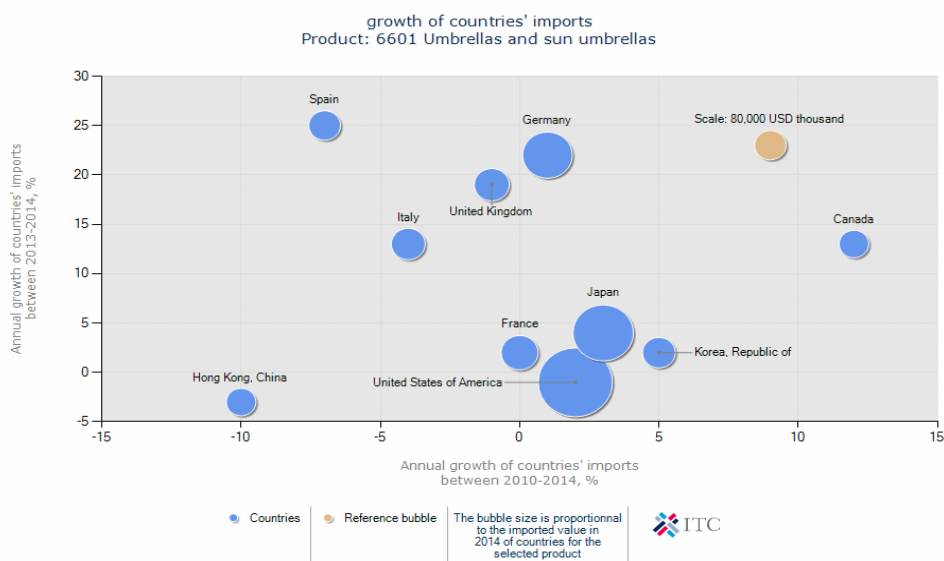


Рис. 5. Приклад деталізованих даних щодо річного зростання обсягів імпорту парасольок у 2013–2014 рр. [18]

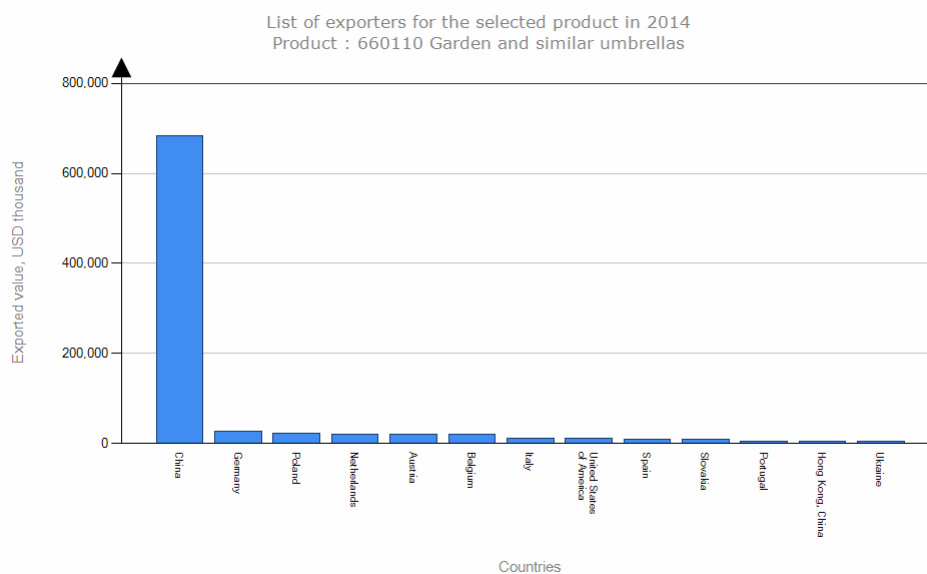


Рис. 6. Приклад деталізованих даних щодо країн, які експортували садові парасольки в 2014 р. [18]





Рис. 7. Приклад деталізованих даних щодо частки країн у світовому експорті садових парасольок у 2014 р. [18]

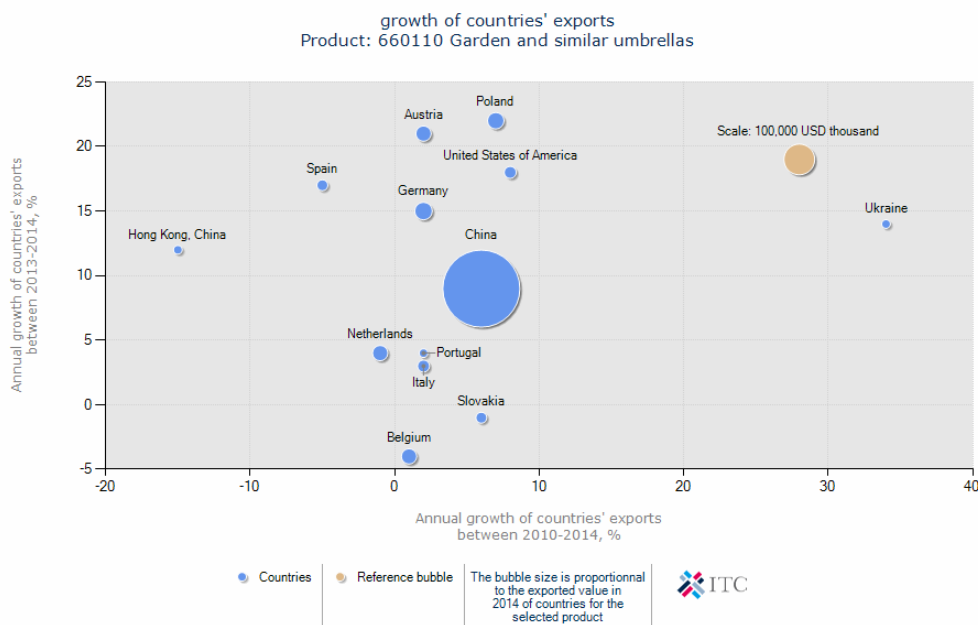


Рис. 8. Приклад деталізованих даних щодо річного зростання обсягів експорту садових парасольок у 2013–2014 рр. [18]

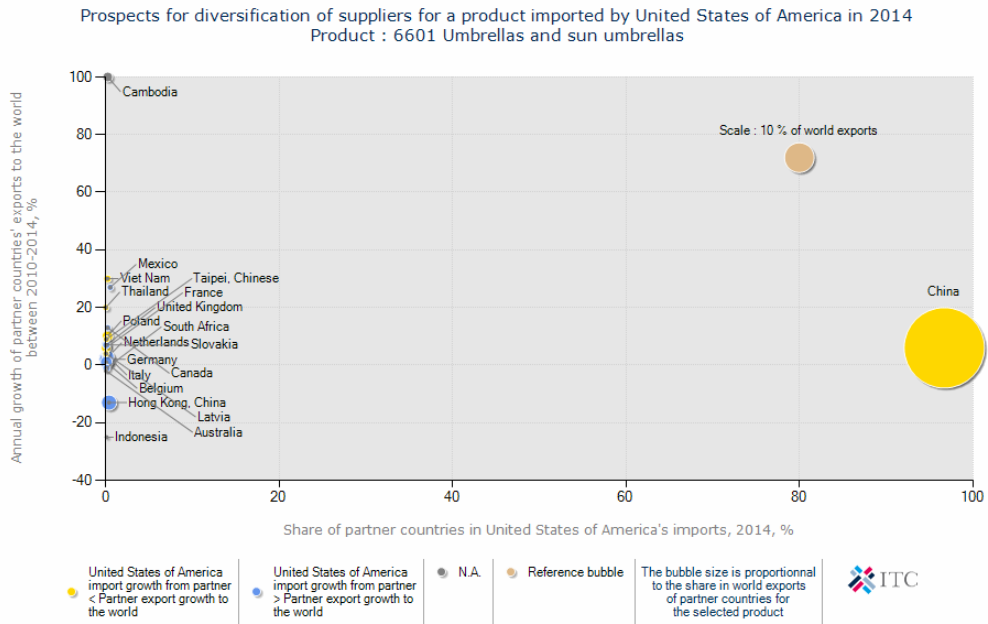


Рис. 9. Приклад деталізованих даних щодо імпорту парасольок до США різними країнами світу в 2014 р. [18]

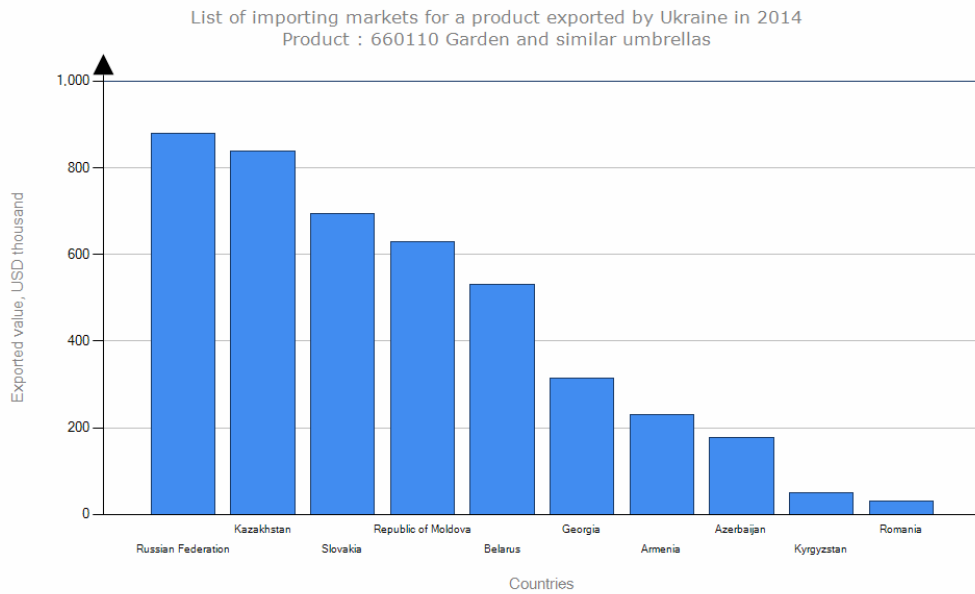


Рис. 10. Приклад деталізованих даних щодо експорту садових парасольок з України до інших країн світу в 2014 р. [18]

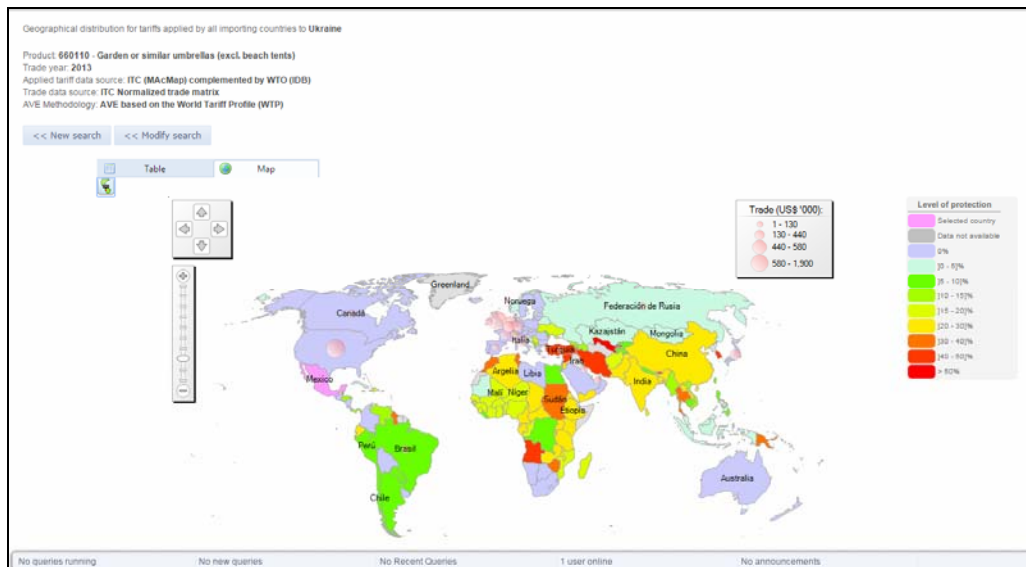


Рис. 11. Приклад деталізованих даних на мапі щодо тарифного захисту країн світу стосовно садових парасольок із України [18]

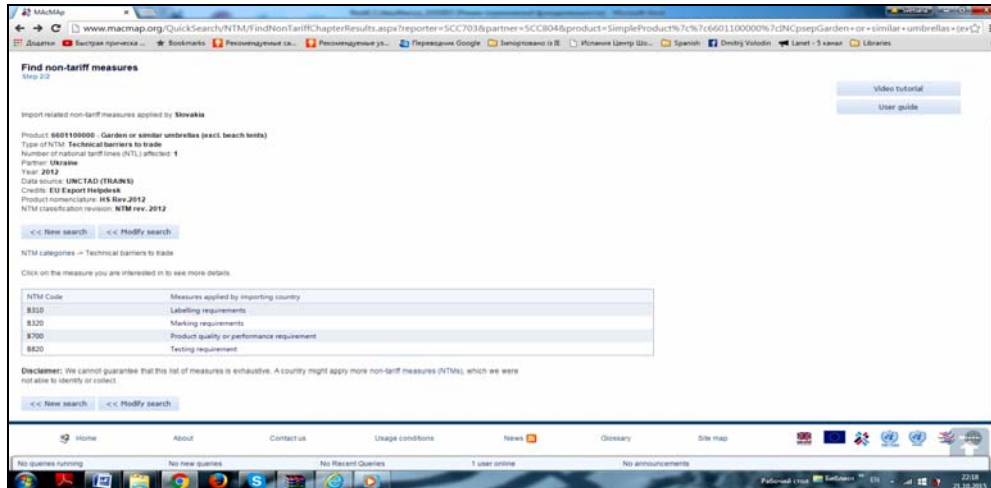


Рис. 12. Приклад вибірки даних щодо нетарифного захисту Словаччини стосовно садових парасольок із України [19]

При більш глибокому аналізі можна встановити, що найбільшим постачальником парасольок в 2014 р. до, наприклад, Сполучених Штатів

Америци, є Китай (96.73 %). Було ввезено садових і подібних парасольок (*HS* 660110) на суму 269.24 млн дол. США, парасольок і парасольок від сонця із складаним стрижнем (*HS* 660191) – на 114.99 млн дол. США, інших парасольок і парасольок від сонця, включаючи парасольки-палиці (*HS* 660199), – на 59.44 млн дол. США (див. *рис. 9*).

Торговельна мапа *Trade Map* дає також змогу проаналізувати географію українського експорту садових парасольок за кодом *HS* 660110 у 2014 р. (див. *рис. 10*). Це десять країн з обсягом експорту в (тис. дол. США): РФ (880), Казахстан (838), Словаччина (695), Молдова (630), Республіка Білорусь (531), Грузія (315), Вірменія (230), Азербайджан (177), Киргизстан (49), Румунія (30).

*Аналіз тарифних заходів відносно товарів.* На додаток до аналізу міжнародної торговельної статистики певних товарів, знаючи код *HS*, можна проаналізувати тарифи, які застосовуються до тих чи інших товарів із різних країн. Наприклад, порівняємо ставки мита для українських садових парасольок (код 660110 *HS*) у різних країнах світу, зробивши вибірку на сайті *ITC* [19]. Швидкий аналіз за допомогою мапи світу (див. *рис. 11*) дає змогу одразу виділити окремі країни зі ставками ввізного мита на садові парасольки з України 40 % (Папуа Нова Гвінея, Таїланд, Судан, Марокко, Зімбабве, Гайана) та вище – 45 % – Корея, Іран, 50 % – Ангола, Сирія, Туреччина, Бутан і навіть 60 % – Узбекистан. По інших країнам світу також спостерігаються тенденції до протекціонізму внутрішніх ринків садових парасольок, проте ставки імпортного мита вже значно нижчі. Разом з тим навіть такий експрес-аналіз дає змогу у випадку нарощення виробництва садових парасольок розглядати питання про зниження ввізного мита з низкою окреслених вище країн.

*Аналіз нетарифних заходів відносно товарів.* Знаючи код *HS*, можна проаналізувати нетарифні заходи, які застосовуються відносно тих чи інших товарів у різних країнах.

Для прикладу розглянемо, які нетарифні заходи застосовувала Словаччина щодо садових парасольок (*HS* 660110), які ввозилися з України в 2012 р., зробивши вибірку на сайті *ITC* [19]. Це такі технічні бар'єри торгівлі, як: вимоги до маркування, позначення, якості та до тестування (див. *рис. 12*).

**Висновки.** На розглянутих прикладах показано практичне застосування класифікацій товарів на міжнародному рівні для аналізу експорту та імпорту товарів, тарифних і нетарифних заходів, що застосовуються відносно товарів. Проведене дослідження підтвердило гіпотези про те, що застосування класифікацій товарів допомагає поліпшити міжнародну прозорість торгівлі та надає можливість компаніям і установам підтримувати торгівлю виявленням можливостей експорту/імпорту, порівнювати вимоги стосовно доступу на ринок.

Класифікації товарів також допомагають моніторити торговельну політику, ефективність торгівлі та ґрунтовно готуватися урядам країн і представникам бізнесу до торговельних перемовин.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Boeda M.* The how and why of statistical classifications. Courier des statistiques, English series. — 2009. — N 15. — Way of access : [http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/miscellaneous/gen\\_intro\\_class/docs/BOEDA\\_2008.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/miscellaneous/gen_intro_class/docs/BOEDA_2008.pdf).
2. *Bruneau E.* An attempt to formalize "networks" of classifications. United Nations, Statistics Division, Fourth Meeting of the Expert Group on International Economic and Social Classifications. — New York. — 1998. — 2—4 November. — Way of access : <http://unstats.un.org/unsd/class/intercop/expertgroup/1998/ac63-17.pdf>.
3. *Chamie M.* Standard Statistical Classifications: Basic Principles / M. Chamie, E. Hoffmann // Paper presented at the thirtieth session of the Statistical Commission of the United Nations. — 1999. — 1—5 March.
4. *Статистика* международной торговли товарами: термины и определения, 2010. — Нью-Йорк : ООН, 2011. — 141 с. — Режим доступа : [http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM\\_52rev3r.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_52rev3r.pdf).
5. *Парфенцева Н. О.* Міжнародні статистичні класифікації в Україні. Впровадження й використання : навч. посіб. / Н. О. Парфенцева. — К. : Основи, 2000. — 351 с.
6. *Зленко Н. П.* Мито як фіскальний ресурс державного бюджету та інструмент фінансової політики : дис. ... канд. екон. наук : 08.04.01 / Зленко Надія Петрівна. — Тернопільська академія народного господарства. — Тернопіль, 2005. — 251 с.
7. *Класифікація* товарів – інструмент регулювання зовнішньоекономічної діяльності : навч. посіб. / [А. В. Макаренко, А. Д. Войцешук, М. М. Каленський та ін.] — Хмельницький : Інтрада, 2009. — 239 с.
8. *Особливості* митної класифікації товарів / [І. М. Марченко, І. П. Рамусь, В. М. Кравчук та ін.]. — О. : Пласке, 2011. — 308 с.
9. *International Trade Centre.* Market Analysis Tools. — Way off access : <http://legacy.intracen.org/marketanalysis/Default.aspx>.
10. *United Nations Statistics Division.* Detailed structure and explanatory notes: BEC (Classification by Broad Economic Categories). — Way of access : <http://unstats.un.org/unsd/ct/registry/regcst.asp?Cl=10>.
11. *United Nations Statistics Division.* Classification by Broad Economic Categories (BEC). — Way of access : <http://unstats.un.org/unsd/iiss/Classification-by-Broad-Economic-Categories-BEC.ashx>.
12. *European Commission.* Eurostat. Glossary : Standard international trade classification (SITC) — Way of access : [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Standard\\_international\\_trade\\_classification\\_\(SITC\)](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Standard_international_trade_classification_(SITC)).
13. *United Nations Multilingual Terminology Database.* — Way off access : <http://unterm.un.org/dgaacs/unterm.nsf/8fa942046ff7601c85256983007ca4d8/9a145db62d695044852569fa00005838?OpenDocument>.
14. Про Митний тариф України : Закон України від 19.09.2013 № 584-VII. — Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/584-18>.

15. *United Nations Statistics Division*. Классификация основных продуктов (CPC) Версия 1.1, 2005 год. — Way of access : [http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM\\_77ver1\\_1r.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_77ver1_1r.pdf).
16. *United Nations Statistics Division*. Central Product Classification (CPC) Version 2.1, 2015. — Way of access : [http://unstats.un.org/unsd/cr/downloads/CPCv2.1\\_complete%28PDF%29\\_English.pdf](http://unstats.un.org/unsd/cr/downloads/CPCv2.1_complete%28PDF%29_English.pdf).
17. *United Nations Comtrade Database*. — Way of access : <http://comtrade.un.org/data>.
18. *International Trade Center*. Trade Map. — Way of access : <http://www.trademap.org>.
19. *International Trade Center*. Market Access Map. — Way of access : <http://www.macmap.org/QuickSearch/NTM/FindNonTariff.aspx>.

Стаття надійшла до редакції 11.02.2016.

*Galko S., Osievska V. Classification of goods as a tool of international trade transparency.*

**Background.** Practical application of classifications for analysis of the export-import operations in training, practical work of commodity experts, experts on international trade and customs need updating.

**Material and methods.** Methods of logical analysis, synthesis of scientific literature, statistics of exports and imports have been used. Authors' experience of consulting and expert work in the analysis and forecasting of international trade flows has been used to form generalizations.

**Results.** Analysis of the most common international classifications of products has been carried out.

In the mentioned examples practical application of classifications of goods on the international level for analysis of goods' exports and imports, tariff and non-tariff measures applied to commodities has been shown. The use of a market analysis of the International Trade Centre (International Trade Center, ITC) is suggested for researches.

**Conclusion.** It is confirmed that the use of goods' classifications helps to improve the transparency of international trade and enables companies and institutions to support trade by identifying export / import opportunities and to compare the requirements for market access.

*Keywords:* classification of goods, nomenclature of goods, Harmonized System.

#### REFERENCES

1. *Boeda M.* The how and why of statistical classifications. *Courrier des statistiques*, English series. — 2009. — N 15. — Way of access : [http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/miscellaneous/gen\\_intro\\_class/docs/BOEDA\\_2008.pdf](http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/miscellaneous/gen_intro_class/docs/BOEDA_2008.pdf).
2. *Bruneau E.* An attempt to formalize "networks" of classifications. *United Nations, Statistics Division, Fourth Meeting of the Expert Group on International Economic and Social Classifications*. — New York. — 1998. — 2—4 November. — Way of access : <http://unstats.un.org/unsd/class/intercop/expertgroup/1998/ac63-17.pdf>.
3. *Chamie M.* Standard Statistical Classifications: Basic Principles / M. Chamie, E. Hoffmann // Paper presented at the thirtieth session of the Statistical Commission of the United Nations. — 1999. — 1—5 March.
4. *Statistika mezhdunarodnoj trgovli tovarami: terminy i opredelenija*, 2010. — N'ju-Jork : OON, 2011. — 141 s. — Rezhim dostupa : [http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM\\_52rev3r.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_52rev3r.pdf).

5. *Parfenceva N. O.* Mizhnarodni statystychni klasyfikacii' v Ukrai'ni. Vprovadzhennja j vykorystannja : navch. posib. / N. O. Parfenceva. — K. : Osnovy, 2000. — 351 s.
6. *Zlepko N. P.* Myto jak fiskal'nyj resurs derzhavnogo bjudzhetu ta instrument finansovoi' polityky : dys. ... kand. ekon. nauk : 08.04.01 / Zlepko Nadija Petrivna. — Ternopil's'ka akademija narodnogo gospo-darstva. — Ternopil', 2005. — 251 s.
7. *Klasyfikacija tovariv – instrument reguljuvannja zovnishn'oekonomichnoi' dijal'nosti* : navch. posib. / [A. V. Makarenko, A. D. Vojceshuk, M. M. Kalens'kyj ta in.]. — Hmel'nyč'kyj : Intrada, 2009. — 239 c.
8. *Osoblyvosti mytnoi' klasyfikacii' tovariv* / [I. M. Marchenko, I. P. Ramus', V. M. Kravchuk ta in.]. — O. : Plaske, 2011. — 308 c.
9. *International Trade Centre. Market Analysis Tools.* — Way off access : <http://legacy.intracen.org/marketanalysis/Default.aspx>.
10. *United Nations Statistics Division. Detailed structure and explanatory notes: BEC (Classification by Broad Economic Categories).* — Way of access : <http://unstats.un.org/unsd/cr/register/regest.asp?CI=10>.
11. *United Nations Statistics Division. Classification by Broad Economic Categories (BEC).* — Way of access : <http://unstats.un.org/unsd/iiss/Classification-by-Broad-Economic-Categories-BEC.ashx>.
12. *European Commission. Eurostat. Glossary : Standard international trade classification (SITC)* — Way of access : [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Standard\\_international\\_trade\\_classification\\_\(SITC\)](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Standard_international_trade_classification_(SITC)).
13. *United Nations Multilingual Terminology Database.* — Way off access : <http://unterm.un.org/dgaacs/unterm.nsf/8fa942046ff7601c85256983007ca4d8/9a145db62d695044852569fa00005838?OpenDocument>.
14. *Pro Mytnyj taryf Ukrai'ny : Zakon Ukrai'ny vid 19.09.2013 № 584-VII.* — Rezhym dostupu : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/584-18>.
15. *United Nations Statistics Division. Klassifikacija osnovnyh produktov (CPC) Versija 1.1, 2005 god.* — Way of access : [http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM\\_77ver1\\_1r.pdf](http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/SeriesM_77ver1_1r.pdf).
16. *United Nations Statistics Division. Central Product Classification (CPC) Version 2.1, 2015.* — Way of access : [http://unstats.un.org/unsd/cr/downloads/CPCv2.1\\_complete%28PDF%29\\_English.pdf](http://unstats.un.org/unsd/cr/downloads/CPCv2.1_complete%28PDF%29_English.pdf).
17. *United Nations Comtrade Database.* — Way of access : <http://comtrade.un.org/data>.
18. *International Trade Center. Trade Map.* — Way of access : <http://www.trademap.org>.
19. *International Trade Center. Market Access Map.* — Way of access : <http://www.macmap.org/QuickSearch/NTM/FindNonTariff.aspx>.

УДК 637.1:339.13(477.44)

**Ірина ВЛАСЕНКО,  
Іван ВЛАСЕНКО,  
Володимир КЛИМЕНКО**

## **РИНОК МОЛОКА У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ: ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ**

*Досліджено сучасний стан виробництва молока як сировини у Вінницькій області. Виявлено основні проблеми галузі та визначено шляхи підвищення ефективності підприємств молочної промисловості в сучасних умовах господарювання.*

*Ключові слова:* виробництво молока як сировини, безпечність продукції, молокопереробні підприємства, екологічно чиста продукція.

*Власенко И., Власенко Ив., Клименко В. Рынок молока в Винницкой области: тенденции развития. Исследовано современное состояние производства молока как сырья в Винницкой области. Выявлены основные проблемы отрасли и обозначены пути повышения эффективности предприятий молочной промышленности в современных условиях хозяйствования.*

*Ключевые слова:* производство молока как сырья, безопасность продукции, молокоперерабатывающие предприятия, экологически чистая продукция.

**Постановка проблеми.** Перехід України до ринкової економіки, вступ до Світової організації торгівлі, Європейська інтеграція гостро ставлять вимоги щодо якості продуктів харчування та наближення її до світових стандартів. Якість є найважливішим фактором підвищення рівня життя населення, економічної, соціальної та екологічної безпечності. Згідно з класифікацією експертів ФАО ООН, молоко питне належить до найцінніших продуктів харчування людини, яке необхідне для підтримання здоров'я населення. Молочна галузь є традиційною не тільки для Вінницької області, а й для багатьох регіонів України. Саме тому проблеми, які ми намагаємося окреслити, торкаються ринку молока як сировини в цілому.

Дослідженню питань щодо формування та розвитку ринку молочної сировини та продукції присвячено праці таких вітчизняних науковців і практиків: В. М. Бондаренка [1, с. 62], О. В. Лакішика [2, с. 137–138], В. Я. Саблука [3, с. 11–12], В. В. Власенко [4, с. 127–128], І. Г. Власенко [5, с. 39–40; 6, с. 50–52], Л. С. Іванова [7], І. В. Завгородньої [8] та ін. Проте ситуація в галузі постійно змінюється, актуалізуючи необхідність проведення нових досліджень.

*Мета статті* – аналіз стану виробництва та визначення тенденцій розвитку ринку молока у Вінницькій області.

---

© Ірина Власенко, Іван Власенко, Володимир Клименко, 2016



**Матеріали та методи.** Об'єкт дослідження – структура виробництва молочної сировини за видами суб'єктів господарської діяльності; якість і безпечність виробленої продукції.

Застосовано загальнонаукові та спеціальні методи пізнання економічних процесів: аналізу та синтезу, системного підходу, порівняння та узагальнення.

*Інформаційна база дослідження* – чинні законодавчі та нормативно-правові акти України, наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених, офіційні дані Державної служби статистики України.

**Результати досліджень.** Одним із постачальників молочної сировини й продукції є Вінницька область, яка серед областей України займає перше місце за обсягами виробництва [8–11]. Кризові явища, що охопили економіку агропромислового комплексу, особливо вплинули на розвиток молочного скотарства в господарствах суспільного та приватного сектора (табл. 1).

Таблиця 1

**Виробництво молока як сировини  
за категоріями господарств Вінницької області, тис. т\***

Категорії господарств	2012	2013	2014	2015	Січень 2016
Усі категорії господарств	847.1	856.6	852.2	868.4	52.9
у т. ч.:					
- сільськогосподарські підприємства	152.0	168.0	178.0	193.0	14.8
- господарства населення	695.1	688.6	674.2	675.4	38.1
Питома вага господарств населення, %	82.1	80.4	79.1	80.1	72.0

\* Розраховано на основі даних Державного комітету статистики України [5; 9–11].

У господарствах населення виробляється 80 % молока. Особливістю такого виробництва є низька якість молочної сировини, що здебільшого відповідає II сорту. Така продукція не завжди задовольняє переробників, адже вона придатна для виробництва не всіх видів молочної продукції. Саме тому значна частка молока як сировини, виробленого в домогосподарствах, не надходить на переробку, а залишається для внутрішніх потреб сільського населення.

Отже, сьогодні кон'юнктура ринку молочної сировини в області, з точки зору його пропозиції, формується масою дрібних господарств.

За правилами, діючими в Європейському Союзі, молоко як сировина від приватних господарств не може прийматися на переробку. У країнах Євросоюзу на переробні молокозаводи молочна си-

ровина поступає лише від фермерських господарств, які мають відповідні дозвільні документи та ліцензії. Це можливо лише у випадках, коли фермер утримує 100 і більше голів великої рогатої худоби, оскільки саме тоді можна застосувати діючі технічні регламенти щодо якості й безпечності молочної продукції.

Згідно з ДСТУ 3662–97 "Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі" (зміна № 1 від 01.08.2007 р.) [12], загальне бактеріальне обсіменіння молока гатунку "екстра" при передачі на переробку повинно становити  $\leq 100$  тис. КУО/см<sup>3</sup>, а вміст соматичних клітин  $\leq 400$  тис./см<sup>3</sup>. Саме такі норми відповідають європейським вимогам до молока при його закупівлі.

Нашими дослідженнями встановлено, що для доставлення молока як сировини на переробне підприємство із загальним бактеріальним обсіменінням у межах 100 тис. КУО/см<sup>3</sup> (гатунок "екстра") необхідно, щоб у свіжовидоєному молоці кількість бактерій не перевищувала 20–25 тис. КУО/см<sup>3</sup>. Виробничі нормативи можуть відрізнятися залежно від типу доїння корів і технічних можливостей холодильників. Наприклад, при охолодженні молочної сировини з початковим вмістом бактерій 25 тис. КУО/см<sup>3</sup> до температури 8 °С тривалість його зберігання на фермі має бути не більше 9 год. При загальному забрудненні свіжовидоєного молока мікроорганізмами у 50–60 тис. КУО/см<sup>3</sup> його потрібно відправляти на переробне підприємство охолодженим до температури 4 °С, а тривалість його зберігання на фермі не може перевищувати 12-ти год.

Отже, виробник молочної сировини може самостійно підбирати систему показників виробничих нормативів залежно від власних виробничих умов. Незмінним нормативом залишається тільки загальна кількість мікроорганізмів у молочній сировині – до 100 тис. КУО/см<sup>3</sup> для гатунку "екстра" при здаванні – прийманні його переробним підприємством. Визначити ефективність підібраних виробничих нормативів у системі виробничого контролю можливо за умови регулярних лабораторних досліджень мікробіологічних показників якості молочної сировини та змивів із доїльного устаткування атестованою лабораторією.

Першочергова вимога до країн – учасників СОТ щодо продовольчої сировини та продуктів харчування є гарантування їхньої безпечності та якості.

При атестації молокопереробних підприємств міжнародною комісією на предмет експорту продукції обов'язково враховується атестація сировинної зони. Атестація ферм із виробництва молока як сировини, приймальних пунктів – це важлива проблема, яка постає перед вітчизняними виробниками молочної сировини й продуктів у зв'язку із входженням до СОТ. Звичайно, щоб вирішити цю проблему, слід чітко знати міжнародні вимоги щодо атестації ферм.

Згідно з розглянутими нормативно-правовими актами, ДСТУ 3662–97 (зі змінами №1 від 01.08.2007 р.), з усього об'єму молока як сировини, прийнятої на переробку в 2014 р. у Вінницькій області, лише 5.6 % був гатунок "екстра" та 32.9 % – вищий, що відповідає середній якості за стандартами ЄС, а решта (майже 62 %) вважається непридатним для переробки.

У цілому по Україні в 2015 р. з усього обсягу молока як сировини (4251.2 тис. т), прийнятої на переробку, лише 6 % було гатунку "екстра" та 23 % – вищого гатунку. Решта (майже 71 %) вважається непридатним для переробки. Зважаючи на це, жодне молокопереробне підприємство не може бути атестоване міжнародною комісією на предмет експорту своєї продукції. Низька якість молочної сировини ускладнює виробництво якісної та безпечної молочної продукції, знижує її конкурентоспроможність.

Тим споживачам, які вважають, що домашнє молоко є найкращим у світі, Угода з ЄС не загрожує. В Україні знайдено відповідну формулу – молоко, сир, сало, виготовлені в домашніх умовах, можуть продаватися безпосередньо виробником на базарах у радіусі 50 км від вироблення цієї продукції [4].

За результатами досліджень [5], у багатьох господарствах Вінницької області через низький рівень санітарно-виробничої культури та технологій все ще немає належних зрушень щодо забезпечення якості та безпечності молочної сировини. Це призводить до недодержання виробниками коштів від його реалізації, а споживачами – високоякісної продукції. Покращення якості продукції – важливий напрямок інтенсивного розвитку економіки, джерело економічного росту та ефективності суспільного виробництва.

Варто звернути увагу на те, що в Україні не контролюється точка замерзання молока як сировини (табл. 2), а цей показник дає змогу встановити факт фальсифікації. Оскільки останніми роками почастішали такі випадки, а ефективний метод визначення фальсифікації залишається поза контролем держави, на молокопереробні заводи часто надходить фальсифікована молочна сировина, що призводить до невідповідності виробленої з нього молочної продукції вимогам якості та безпечності. Таким чином, ця прогалина в державному контролі є ще однією причиною низької якості вітчизняної молочної продукції.

Особливо небезпечним є споживання молока як сировини, виробленого в господарствах населення, оскільки воно практично не проходить ніякого контролю. Ситуація в цій категорії господарств ускладнюється ще й відсутністю інформації про стан забруднення земель, кормів важкими металами, радіонуклідами, мінеральними добривами тощо.

**Порівняльна характеристика показників якості молочної сировини  
за вимогами України та країн ЄС**

Показник	ЄС (Постанова № 853/2004) [13]	Україна (ДСТУ 3662–97) [12]		
		вищий гатунок	перший гатунок	другий гатунок
Бактеріальне обсіменіння, тис./см <sup>3</sup>	100	300	500	3000
Соматичні клітини, тис./см <sup>3</sup>	400	400	600	800
Точка замерзання	–0.52 °С	Не контролюється		
Масова частка сухих речовин	–	>11.8	> 11.5	> 10.6

Ураховуючи світовий досвід розвинутих країн Євросоюзу на шляху до виробництва екологічно чистої продукції та її безпечності, виділимо основні заходи, які необхідно здійснити та запровадити в Україні:

- прийняти Закон про екологічне сільське господарство;
- виділити екологічно чисті території;
- створити центр із екологічного сільського господарства;
- підібрати та застосовувати екологічно безпечні технології, сучасні види, техніку та системи ведення тваринництва для виробництва екологічно чистої продукції;
- підготувати фахівців із виробництва безпечної продукції;
- налагодити інформування споживачів;
- розширити наукові дослідження з екологічних аспектів сільського господарства тощо.

Для підтвердження екологічного статусу своєї продукції виробники, переробники та продавці повинні проходити екосертифікацію, якою підтверджувалась би відповідність виробництва і продукції певним нормам, закріплених у стандартах екологічного виробництва. Для цього необхідно створити єдині національні стандарти (узгоджені з європейськими), які регламентуватимуть як вимоги до екологічно чистої сільськогосподарської харчової продукції, так і до процесів її виробництва, переробки та екологічного ведення сільського господарства. Крім того, на думку авторів, доцільним є створення єдиного сертифікаційного знаку національного екомаркування, дозвіл на використання якого могли би видавати органи із сертифікації, відповідним чином акредитовані. Однак населення має бути чітко поінформоване про значення екомаркування і не плутати з рекламним слоганом "Екомаркет – економний супермаркет", який у свідомості великої частки споживачів закріпив думку, що "еко" – значить економний.

Актуальності для вітчизняних переробних підприємств набуває запровадження *Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP)*, що гарантує безпечність харчових продуктів виробників і забезпечує їх конкурентоспроможність на міжнародному ринку. Властива для України система перевірки безпечності та якості продуктів харчування, орієнтована на кінцевий результат. А саме – аналізу підлягають окремі зразки продукту, що вибрані контролером. У випадку отримання результатів, які підтверджують доброякісність продукції, реалізації підлягає вся партія. Проте такий підхід не гарантує цілковитої безпечності та абсолютної якості цієї продукції. Принципово інші положення щодо безпечності продуктів харчування, які є обов'язковими для країн ЄС, викладено в директивах Ради європейського співробітництва HACCP [13].

В основі системи HACCP лежить оцінка небезпек, які можуть впливати на харчовий продукт під час його виробництва, зберігання, реалізації та використання. Серед таких небезпек можуть бути як мікроорганізми, так і хімічні сполуки. Система HACCP пропонує поділити увесь процес виробництва на блоки та впровадити систему контролю за потенційними "ризиками" на кожній із цих ділянок. Детальний аналіз "ризиків", кваліфіковане й відповідальне виконання операцій кожним спеціалістом харчового підприємства та документування усіх заходів уможливають звести ймовірність виробництва недоброякісного продукту до мінімуму – практично до нуля.

У Вінницькій області лише на трьох молокопереробних підприємствах (ПАТ "Вапнярський молокозавод", ПАТ "Літинський молокозавод" і ПАТ "Тульчинський молокозавод") розробляються й упроваджуються системи управління якістю відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001–2009 "Системи управління якістю. Вимоги" та системи управління безпечністю харчових продуктів (СУБХП) на основі принципів HACCP (ДСТУ 4161–2003 "Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги") [14].

Виробництво екологічно чистої продовольчої продукції має стати вагомим чинником конкурентоспроможності сільськогосподарських і харчових підприємств як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку. Ось чому необхідно проводити цілеспрямовану екологізацію виробництва сільськогосподарської сировини, переробки, пакування і доставки до споживачів високоякісної продукції.

Вінницька область є одним із потенційних регіонів України, придатних для виробництва екологічно чистої продукції. Природні й соціальні особливості її (аграрна направленість промисловості, переважання сільського населення над міським) передбачає надання переваги розвитку агропромислового сектора та залучення до нього новітніх технологій, виробництво екологічно чистих продуктів, зменшення навантаження на природу, відтворення екологічної рівноваги в біосфері області.

Перед виробниками, а також переробниками молочної сировини виникають проблеми забезпечення конкурентоспроможної безпечної та якісної продукції. Цього вимагають умови сьогодення, адже Україна послідовно інтегрується в Європейське та міжнародне співтовариство, вступила до Світової організації торгівлі, і в нинішніх умовах сільськогосподарські товаровиробники мають за короткий строк опанувати сучасні технології, які б відповідали міжнародним стандартам.

Вагомою проблемою, що призводить до погіршення якості молочної продукції в Україні, є дефіцит молока як сировини. Для ефективної роботи молокопереробних заводів необхідне максимальне завантаження технологічних ліній. Оскільки в країні з кожним роком обсяг виготовленого молока як сировини скорочується, переробники гостро відчувають його потребу. Через дефіцит молокопереробні підприємства змушені приймати молочну сировину з високою бактеріальною забрудненістю (3–4 млн/см<sup>3</sup>) [3].

Отже, основна причина низької якості української молочної продукції, на нашу думку, є концентрація виробництва молока як сировини в особистих селянських господарствах, дефіцит сировини та недостатній державний контроль за дотриманням вимог щодо якості й безпечності молочної продукції.

Державою здійснюється постійна робота над відкриттям нових ринків для українських виробників. У 2015 р. відкрито нові ринки Китаю та Марокко, отримано дозвіл на експорт молочної продукції до ЄС, відбулася переорієнтація української продукції з російського ринку на інші – зокрема, до країн Азії, Африки та Європи. За минулий рік українськими компаніями на зовнішні ринки експортовано молочної продукції на загальну суму 214.4 млн дол. США [15].

За інформацією митних органів, за 12 міс. 2015 р. найбільше молочних продуктів (у млн дол. США) експортовано до: Казахстану – 25.9, Молдови – 17.2, Грузії – 13, Азербайджану – 11.6, Бангладеш – 10.9. Міжнародні ринки відкривають значні можливості для диверсифікації виробництва молочної продукції, для його нарощування, зростання доходів як товаровиробників, так і держави.

В аграрному секторі України відбуваються глибокі реформи, під час яких страждають дрібні товаровиробники. Це проявляється в недостатньому доступі до засобів виробництва та неефективній організації збуту продукції.

Для подолання зазначених проблем вважаємо за доцільне здійснення таких змін:

- запровадження державної підтримки виробників молочної сировини з метою нарощення якісної сировинної бази для молокопереробних підприємств (створення ефективної системи пільг та дотацій для виробників);

- розробку заходів, спрямованих на підвищення якості молока як сировини від господарств населення (оснащення спеціалізованих пунктів прийому та контролю якості молочної сировини, придбання та використання сучасного доїльного та холодильного обладнання);

- упровадження та використання в молочному тваринництві високопродуктивних порід і типів худоби, сучасних високоефективних технологій у виробництві молока та його переробці, новітніх досягнень світової науки й техніки;

- кооперація дрібних товаровиробників молочної сировини.

**Висновки.** Виробництво молока як сировини можна зробити прибутковим і конкурентоспроможним видом агробізнесу, однак цей процес потребує інвестиційних витрат, і передусім – у реконструкцію ферм, якісне покращення породного складу молочної стада, модернізацію й оновлення обладнання для оптимізованої годівлі тварин, доїльних систем і систем охолодження свіжовидоєного молока та його транспортування.

Якість молочної сировини повинна жорстко контролюватися та регламентуватися як державою, так і переробними підприємствами.

Вважаємо за доцільне розробити власні стандарти підприємств на основі європейських рекомендацій і технічних регламентів.

Нагальним є відпрацювання програми дій щодо використання ресурсів регіонального розвитку із налагодження якісної та безпечної переробки молочної сировини, що дасть змогу інтенсифікувати технологічний процес і сприятиме вирішенню проблем ресурсозбереження та забезпечення ефективності підприємств молочної галузі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Бондаренко В. М.* Розвиток ефективного виробництва молока та його промислової переробки в Україні / В. М. Бондаренко // *Економіка АПК*. — 2008. — № 5. — С. 61—64.
2. *Лакішик О. В.* Стан і перспективи експорту молока та молокопродуктів / О. В. Лакішик // *Економіка АПК*. — 2008. — № 3. — С. 136—141.
3. *Про молоко в Україні і світі...* [Розмова з директором Національного наукового центру "Інститут аграрної економіки" акад. П. Т. Саблуком] / Т. Антоненко // *Молочна пром-сть*. — 2009. — № 1. — С. 11—21.
4. *Власенко В. В.* Нові системи управління якістю та безпекою молока-сировини / [В. В. Власенко, І. Г. Власенко, Н. В. Новгородська, Л. М. Крижак, Є. А. Гусак] // *Зб. наук. пр. Вінницького нац. аграрного ун-ту*. — 2013. — Вип. 1 (71). — С. 126—129. — Серія : "Сільськогосподарські науки".
5. *Власенко І. Г.* Стан світового ринку молока і молочної продукції та особливості його формування в Україні / І. Г. Власенко // *Інноваційна економіка. Всеукраїнський науково-виробничий журнал*. — 2013. — № 1 (39). — С. 38—41.
6. *Власенко І. Г.* Нові системи управління якістю продукції, що запроваджує сучасна світова харчова промисловість / І. Г. Власенко // *Наук.*

- вісн. Львівського нац. ун-ту ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. — 2013. — Т. 15, № 1 (55), Ч. 3. — С. 49—55. — Серія : "Харчові технології".
7. *Іванова Л. С.* Стан та розвиток ринку молока і молокопродуктів після вступу України до СОТ / Л. С. Іванова. — Режим доступу : <http://www.economy.nauka.com.ua/>.
  8. *Завгородня І. В.* Проблеми молочної промисловості та перспективи розвитку / І. В. Завгородня // Одеська нац. академія харчових технологій : Економіка промисловості. — Режим доступу : [http://www.rusnauka.com/11\\_EISN\\_2010/Economics/64099.doc.htm](http://www.rusnauka.com/11_EISN_2010/Economics/64099.doc.htm).
  9. *Статистичний бюлетень* "Виробництво промислової продукції за видами в Україні" за січень – грудень 2014 р. / Державна служба статистики. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
  10. *Статистичний бюлетень* "Виробництво промислової продукції за видами в Україні" за січень – грудень 2015 р. / Державна служба статистики. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
  11. *Статистичний бюлетень* "Виробництво промислової продукції за видами в Україні" за січень – лютий 2016 р. / Державна служба статистики. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
  12. Доповнення до державного стандарту ДСТУ 3662–97. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі. Витяг: зміна № 1 ІПС № 5–2007. — К. : Держстандарт України, 2007. — 17 с.
  13. Регламент (ЕС) № 853/2004 Європейського Парламенту и Совета об установлении специальных гигиенических правил, подлежащих применению к продовольственным товарам животного происхождения. — Режим доступа : <http://zakon3.rada.gov.ua>.
  14. ДСТУ 4161–2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги. — Режим доступу : <http://www.twirpx.com>.
  15. *Потенціал українського молока на світовому ринку.* — Режим доступу : <http://www.agro-business.com.ua>.

*Стаття надійшла до редакції 20.01.2016.*

*Vlasenko I., Vlasenko Iv., Klymenko V. Milk market in Vinnytsia region: development trends.*

**Background.** Ukraine's transition to a market economy, accession to the WTO, the European integration put the issue of food quality and its compliance with international standards requirements. The dairy industry is traditional not only for Vinnytsia region but also for many regions of Ukraine.

*The purpose of the article* is analysis of milk as raw material in the Vinnytsia region, assessment of problems of the dairy industry and identification of the directions of economy restructuring.

**Material and methods.** The object of study is the structure of production of raw milk by types of economic activity; quality and safety of products.

**Results.** Vinnytsia region among the regions of Ukraine takes the first place in terms of production of both raw milk and dairy products [8–11].

80 % of the milk is produced by household farms, which largely corresponds to the second grade in quality. Such products are not suitable for production of all types of



dairy products. It is established that delivery of raw milk to the processing enterprises with total bacterial seed within 100 thousands CFU/cm<sup>3</sup> (grade "extra") requires that the amount of bacteria in raw milk do not exceed 20–25 thousands CFU/cm<sup>3</sup>. Because of low sanitary production culture and technology many farms of Vinnytsia region have no appropriate changes to ensure the quality and safety of raw milk.

Of the total volume of milk as raw material taken for processing in 2014 in Vinnytsia region, only 5.6 % was grade "extra" and 32.9 % – higher one, that suits the average quality of EU standards, and rest (almost 62 %) is considered unsuitable for processing. Because of this none of dairy enterprises can be certified by international Commission in terms of exports of their products.

Production of environmentally friendly food products should be a valuable factor in the competitiveness of the agricultural and food enterprises. Another problem that leads to poor quality of dairy products in Ukraine is shortage of milk as raw material. We consider it should be appropriate to make such changes: introduction of state support for producers of dairy raw materials with the aim of increasing quality of raw materials for dairy enterprises; development of measures to improve the quality of milk as raw material from households; introduction of highly productive breeds of cattle in dairy stockbreeding, modern technologies in the production of milk and its processing, the latest achievements of world science and technology; co-operatives of small producers of raw milk.

**Conclusion.** Production of milk as raw material can be transformed into profitable and competitive aspect of agribusiness, however, this process requires investment costs. It is also advisable to develop own standards for enterprises based on European recommendations and technical regulations.

It is urgent to implement a program of action for the use of resources from regional development to ensure quality and safety processing of raw milk, which will help to intensify the technological process and contribute to solving the problems of resource and ensure efficiency of the dairy enterprises.

*Keywords:* production of raw milk, products safety, dairy plants, environmentally friendly products.

## REFERENCES

1. *Bondarenko V. M.* Rozvytok efektyvnogo vyrobnyctva moloka ta jogo promyslovoi' pererobky v Ukrai'ni / V. M. Bondarenko // *Ekonomika APK.* — 2008. — № 5. — S. 61—64.
2. *Lakishyk O. V.* Stan i perspektyvy eksportu moloka ta molokoproduktiv / O. V. Lakishyk // *Ekonomika APK.* — 2008. — № 3. — S. 136—141.
3. Pro moloko v Ukrai'ni i sviti... [Rozmova z dyrektorem Nacional'nogo naukovoogo centru "Instytut agrarnoi' ekonomiky" akad. P. T. Sablukom] / T. Antonenko // *Molochna prom-st'.* — 2009. — № 1. — S. 11—21.
4. *Vlasenko V. V.* Novi systemy upravlinnja jakistju ta bezpekoju moloka-syrovyny / [V. V. Vlasenko, I. G. Vlasenko, N. V. Novgorods'ka, L. M. Kryzhak, Je. A. Gusak] // *Zb. nauk. pr. Vinnyc'kogo nac. agrarnogo un-tu.* — 2013. — Vyp. 1 (71). — S. 126—129. — Serija : "Sil's'kogospodars'ki nauky".
5. *Vlasenko I. G.* Stan svitovogo rynku moloka i molochnoi' produkci' ta osoblyvosti jogo formuvannja v Ukrai'ni / I. G. Vlasenko // *Innovacijna ekonomika. Vseukrai'ns'kyj naukovo-vyrobnychyj zhurnal.* — 2013. — № 1 (39). — S. 38—41.
6. *Vlasenko I. G.* Novi systemy upravlinnja jakistju produkci', shho zaprovadzhuje suchasna svitova harchova promyslovist' / I. G. Vlasenko // *Nauk. visn. L'vivs'kogo nac. un-tu veterynarnoi' medycyny ta biotehnologij im. S. Z. Gzhyc'kogo.* — 2013. — T. 15, № 1 (55), Ch. 3. — S. 49—55. — Serija : "Harchovi tehnologii".

7. *Ivanova L. S.* Stan ta rozvytok rynku moloka i molokoproduktiv pislja vstupu Ukrai'ny do SOT / L. S. Ivanova. — Rezhym dostupu : <http://www.economy.nayka.com.ua>.
8. *Zavgorodnja I. V.* Problemy molochnoi' promyslovosti ta perspektyvy rozvytku / I. V. Zavgorodnja // Odes'ka nac. akademija harchovyh tehnologij : Ekonomika promyslovosti. — Rezhym dostupu : [http://www.rusnauka.com/11\\_EISN\\_2010/Economics/64099.doc.htm](http://www.rusnauka.com/11_EISN_2010/Economics/64099.doc.htm).
9. *Statystychnyj* bjuleten' "Vyrobnyctvo promyslovoi' produkcii' za vydamy v Ukrai'ni" za sichen' – grudень 2014 r. / Derzhavna sluzhba statystyky. — Rezhym dostupu : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
10. *Statystychnyj* bjuleten' "Vyrobnyctvo promyslovoi' produkcii' za vydamy v Ukrai'ni" za sichen' – grudень 2015 r. / Derzhavna sluzhba statystyky. — Rezhym dostupu : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
11. *Statystychnyj* bjuleten' "Vyrobnyctvo promyslovoi' produkcii' za vydamy v Ukrai'ni" za sichen' – ljutyj 2016 r. / Derzhavna sluzhba statystyky. — Rezhym dostupu : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
12. Dopovnennja do derzhavnogo standartu DSTU 3662–97. Moloko korov'jache nezbyrane. Vymogy pry zakupivli. Vytjag: zmina № 1 IPS № 5–2007. — K. : Derzhstandart Ukrai'ny, 2007. — 17 s.
13. Reglament (ES) № 853/2004 Evropejskogo Parlamenta i Soveta ob ustanovlenii special'nyh gigienicheskikh pravil, podlezhashhiih primeneniju k prodovol'stvennym tovaram zhivotnogo proishozhdenija. — Rezhim dostupa : <http://zakon3.rada.gov.ua>.
14. DSTU 4161–2003. Systemy upravlinnja bezpechnistju harchovyh produktiv. Vymogy. — Rezhym dostupu : <http://www.twirpx.com>.
15. Potencial ukrai'ns'kogo moloka na svitovomu rynku. — Rezhym dostupu : <http://www.agro-business.com.ua>.

# ЗАХИСТ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ

---

УДК 366:613.2

**Наталія ПРИТУЛЬСЬКА,  
Юлія МОТУЗКА**

## ЗАХИСТ ПРАВ СПОЖИВАЧІВ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ЦІЛЕЙ

*Проаналізовано складові захисту прав споживачів харчових продуктів для спеціальних медичних цілей. Визначено проблемні питання забезпечення та реалізації їх основних прав і запропоновано систему заходів щодо захисту прав споживачів цієї групи товарів.*

*Ключові слова:* безпека, вибір, захист прав споживачів, інформування, харчові продукти для спеціальних медичних цілей, маркування, якість.

*Притульская Н., Мотузка Ю. Защита прав потребителей пищевых продуктов для специальных медицинских целей. Проанализированы составляющие защиты прав потребителей пищевых продуктов для специальных медицинских целей. Определены проблемные вопросы обеспечения и реализации их основных прав и предложена система мероприятий по защите прав потребителей этой группы товаров.*

*Ключевые слова:* безопасность, выбор, защита прав потребителей, информирование, пищевые продукты для специальных медицинских целей, маркировка, качество.

**Постановка проблеми.** Захист прав споживачів існує як шлях пошуку й досягнення балансу інтересів виробників, продавців товарів і споживачів, це одна з актуальних соціально-економічних проблем будь-якої держави світу. На сьогоднішній день особливо гостро стоять питання, пов'язані з просуванням харчових продуктів, призначених для задоволення особливих потреб певних категорій споживачів та інформуванням щодо їх властивостей. У сучасній дієтологічній практиці широкого використання набули харчові продукти для спеціальних

медичних цілей, зокрема ентеральне харчування. Ця група продуктів призначена для перорального споживання або введення через назогастральний зонд і за допомогою спеціально створеного складу нутрієнтів здатна забезпечити корекцію прискореного метаболізму, порушеного в результаті патологічних процесів, а також зробити процес харчування більш ефективним і комфортним для споживачів [1; 2]. Як свідчить практика, використання продуктів впливає на зменшення вживання медикаментозних засобів, зміцнення організму пацієнтів та інші важливі аспекти споживання [3; 4].

Обов'язковою умовою розвитку ринку цієї продукції є забезпечення доступу до неї споживачів і надання їм доступної та необхідної інформації щодо її властивостей. За останні двадцять років попит на продукти для спеціальних медичних цілей суттєво зріс [5]. У країнах ЄС до 30 % пацієнтів потребують вживання таких продуктів, а їх асортимент враховує специфіку певного захворювання. Для України ця проблема є досить актуальною, особливо зважаючи на тенденції до зростання рівня захворюваностей, травмвання, поранень тощо. Разом з тим на вітчизняному ринку представлено продукти досліджуваної асортиментної групи імпортного виробництва, наявні в досить обмеженому асортименті, що обумовлює їх високу вартість і складнощі при ввезенні на територію держави.

*Метою роботи* є розроблення науково-практичних засад захисту прав споживачів харчових продуктів для спеціальних медичних цілей.

**Матеріали та методи.** В основі дослідження – методи наукового пізнання, системного підходу та узагальнення, міжнародні та вітчизняні законодавчі й нормативні документи, наукові праці українських і зарубіжних учених.

**Результати дослідження.** Постійно зростаючий рівень витрат на сферу охорони здоров'я населення, спричинений демографічними проблемами та досягненнями в медичному забезпеченні, є загальною тенденцією в усіх розвинутих країнах світу [6]. Згідно з рекомендаціями ВООЗ [7], на фінансування заходів у сфері медичного обслуговування уряди держав повинні спрямовувати фінансове забезпечення в обсязі не менше ніж 6–6.5 % вартості валового внутрішнього продукту.

Розширення прав і можливостей споживачів, зокрема, пацієнтів медичних закладів, мають визначальне значення для покращення їхнього здоров'я, функціонування системи охорони здоров'я та підвищення рівня задоволеності споживачів станом надання медичних послуг [8]. Усі держави світу визнають: "Володіння найвищим досяжним рівнем здоров'я є одним із основних прав кожної людини...". Саме цей постулат міститься в Статуті ВООЗ [9], його покладено в основу "*Політики Здоров'я – 2020*", згідно з положеннями якої до найвищих цінностей також належать безумовне визнання й практичне

дотримання прав людини на здоров'я, принципів солідарності, справедливості та сталості [10].

Для вирішення проблем забезпечення прав споживачів у рамках ВООЗ розроблено міжнародні угоди, в т. ч.: *Цілі тисячоліття в галузі розвитку*, *Глобальна стратегія ВООЗ у галузі безпеки харчових продуктів*, *Глобальна стратегія щодо годування дітей грудного та раннього віку*, *Глобальна стратегія з харчування, фізичної активності і здоров'я*, *Європейська стратегія "Здоров'я і розвиток дітей і підлітків"*, добровільні керівні принципи на підтримку поступового здійснення права на достатнє харчування, *Європейська стратегія профілактики і боротьби з неінфекційними захворюваннями* [11–16]. У цих міжнародних документах вказано стратегічні напрями та керівні принципи, які необхідно трансформувати в чіткі й докладні плани дій.

Керівними принципами *"Плану дій в галузі харчових продуктів і харчування на 2015–2020 рр."* визнано:

- дотримання прав людини на харчування;
- розширення прав і можливостей людей і співтовариств в умовах, що сприяють зміцненню здоров'я;
- використання підходу, що охоплює усі етапи життя;
- скорочення нерівності в доступі до харчових продуктів;
- сприяння збалансованому раціону харчування на всіх етапах життя, особливо найбільш уразливих груп населення [17].

Забезпечення права споживачів на харчування, яке гарантується конституціями багатьох країн світу, не уявляється можливим без справедливих, доступних і стійких продовольчих систем. Головний акцент повинен бути зроблений на детермінантах продовольчої безпеки та безпеки харчування (стійке й ефективне постачання, стабільна якість із дотриманням усіх гігієнічних вимог і широка доступність – як з точки зору можливості придбання, так і за ціною), на детермінантах споживчого вибору й особливостей споживання. Реалізація підходу, що охоплює усі етапи життя, має ключове значення для профілактики й боротьби з будь-якими формами порушень харчування та передбачає забезпечення дієтичного харчування для пацієнтів із різними видами захворювань і ушкоджень.

Країни Європейського Союзу ефективно впроваджують нові підходи до реалізації прав споживачів як передумови ефективного розвитку спільного ринку. В країнах ЄС вся сфера захисту прав споживачів зосереджена у вищому виконавчому органі – Європейській комісії з охорони здоров'я і захисту прав споживачів. *Керівними принципами на захист інтересів споживачів, прийнятими Генеральною Асамблеєю ООН*, резолюція 39/248 від 09.04.1985 р., до основоположних інтересів споживачів віднесено: захист від нанесення шкоди здоров'ю; право на безпеку; захист економічних інтересів; право на

інформацію; просвіту споживачів; право на здорове навколишнє середовище; право на вираження своїх інтересів [18].

Пріоритетними завданнями *Стратегії споживчої політики ЄС* визначено:

- збільшення впливу споживачів реалізується через надання реального вибору, точної незалежної та неупередженої інформації, прозорість ринку, впевненість у ефективному захисті своїх прав;
- збільшення добробуту споживачів упроваджується через забезпечення реального вибору та різноманітність асортименту, доступну ціну завдяки наявності чесної конкуренції, безпеку, гарантовану прямою відповідальністю виробника [19].

Цим документом визначено принципову необхідність зміни акценту з можливостей виробників на потреби споживачів, запровадження превентивного підходу до забезпечення прав споживачів, зокрема – на безпечність і якість товарів.

*Ураховуючи специфічні особливості обігу та підвищені вимоги до харчових продуктів для спеціальних медичних цілей, розглянемо деякі проблемні питання забезпечення та реалізації основних прав споживачів цієї групи товарів.*

*Захист прав споживачів державою.* Право на здоров'я передбачає, що держава повинна створювати такі умови, за яких кожен може володіти максимально можливим рівнем здоров'я [9]. На сьогодні в Україні до системи органів виконавчої влади у сфері захисту прав споживачів і безпечності харчових продуктів належать [20; 21]:

- Кабінет Міністрів України;
- Міністерство економічного розвитку і торгівлі України;
- Міністерство аграрної політики і продовольства України;
- Міністерство охорони здоров'я України;
- Державна служба України з безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

Державна політика захисту прав споживачів має бути системною, консолідованою з органами місцевого самоврядування та громадськими об'єднаннями споживачів. Вона потребує постійного удосконалення, системного й цілеспрямованого підходу з урахуванням питань технічного регулювання як інструменту для захисту прав споживачів. Ураховуючи складний та затяжний процес реформування системи органів виконавчої влади, зазначене передбачає здійснення низки цілісних заходів економічного, правового та організаційного характеру для створення гарантій захисту споживачів від шкоди їхньому здоров'ю та безпеці.

*Право на вибір.* У багатьох країнах світу зберігається проблема забезпечення постійного доступу до безпечних, якісних і доступних за вартістю лікарських препаратів, товарів медичного призначення, у т. ч. й харчових продуктів для спеціальних медичних цілей. Механізми

забезпечення доступу споживачів до безпечних, високоякісних і прийнятних за вартістю продуктів мають важливе значення для прозорості системи охорони здоров'я. Адже це – невід'ємна частина культури безпеки пацієнта. При цьому важливим є використання економічних механізмів (стимули для ланцюга забезпечення продовольством, а також цільові субсидії та податки) для створення середовища, яке б сприяло розширенню вибору харчових продуктів для вразливих груп споживачів, зокрема хворих і поранених.

*Право на безпечність і якість товарів.* Офіційна мета політики ЄС у сфері безпечності – отримання споживачем максимальної користі для здоров'я від продуктів і гарантування високого рівня захисту його прав через підтримання жорстких стандартів при їх виробництві. У Європейській Хартії захисту споживачів задекларовано: "Національне законодавство з питань захисту прав споживачів має містити загальні вимоги з безпечності харчових продуктів, інших товарів, а також послуг" [22].

Згідно зі Стратегією сталого розвитку "Україна-2020" (*Указ Президента України від 12 січня 2015 р. № 5/2015*) пріоритетним вектором є вектор безпеки, суть якого полягає в гарантуванні безпеки життя та здоров'я людини, що неможливо без ефективної медицини, захищеності соціально вразливих верств населення, сприятливому стану довкілля й доступу до якісної питної води, безпечних харчових продуктів і промислових товарів. Стратегія передбачає реалізацію реформ і програм розвитку держави в різних сферах, зокрема, в системі охорони здоров'я; у сфері забезпечення безпечності та якості харчових продуктів; у сфері захисту прав споживачів тощо [23].

У Загальному стандарті на маркування та заяву про властивості харчових продуктів для спеціальних медичних цілей (CODEX STAN 180-1991) визначено, що рецептури таких харчових продуктів повинні розроблятися на безпечних медичних і дієтичних принципах. Безпечність і відповідність вимогам до харчування людей, для яких вони призначені, повинні бути підтверджені науковими доказами [24].

Глобалізація усіх процесів, які протікають у світовій економіці, свідчить на користь необхідності розробки та прийняття єдиних правил, норм і підходів до створення та оцінювання нешкідливості харчових продуктів для спеціальних медичних цілей. При цьому важливим є чітка аргументація призначення, додержання принципу відкритості, детальної характеристики специфічного впливу на організм людини, а також наслідки в разі передозування або перевищення норми споживання продуктів. Набуває нагальної необхідності розробка чіткого законодавчо визначеного процедурного порядку введення в обіг цієї групи продуктів та її стандартизація.

*Право на інформацію.* Прийняття рішення про придбання певного товару ускладнюється через обмеження повноти та достовірності

наданої споживачеві інформації про нього, відсутності аргументації корисності, функціональності, а в цілому – відповідності очікуванням споживачів. Особливо небезпечним є замовчування або ігнорування виробниками побічного негативного впливу таких продуктів. Саме тому Міжнародна організація споживачів (CI) декілька років тому пріоритетною для споживчої спільноти визначила проблему неетичного просування медичних товарів.

*Постанова (EU) № 609/2013 Європейського Парламенту та Ради від 12 червня 2013 р. щодо продуктів харчування, призначених для немовлят і маленьких дітей, харчових продуктів для спеціальних медичних цілей і дієтичних замінників для контролю ваги* направлена на охорону здоров'я, безпеки та захисту прав споживачів [25]. Для забезпечення адекватного ступеня захисту прав споживачів у документі визначено загальні вимоги до інформації для споживачів і складу продуктів для спеціальних медичних цілей:

1. Склад продуктів повинен задовольняти потреби в харчуванні та відповідати вимогам людей, для яких вони призначені, відповідно до загальноствановлених наукових даних.

2. Продукти не повинні містити компоненти в такій кількості, щоб поставити під загрозу здоров'я осіб, для яких вони призначені.

3. На основі загальноствановлених наукових даних інгредієнти продуктів повинні бути біологічно прийнятними організмом людини, мати поживний і фізіологічний ефекти, бути придатними для людей, для яких ці продукти призначені.

4. Маркування продуктів надає інформацію для надійного використання таких продуктів і не повинно вводити в оману та/або засвідчувати властивості такої продукції для попередження або лікування певних захворювань. Рекомендації щодо дієтичного лікування хвороб і розладів, для яких призначені продукти, не повинні розглядатися як надання їм властивостей щодо запобігання або лікування певних захворювань.

5. В інтересах захисту вразливих категорій споживачів, вимоги до маркування мають забезпечувати точну ідентифікацію продуктів для них.

Згідно з вимогами CODEX STAN 180-1991, етикетки, супровідні матеріали та інші види маркування й реклами для усіх видів продуктів для спеціальних медичних цілей повинні надавати достатню інформацію про природу й призначення продукту, детальні вказівки щодо застосування та застереження [24]. Загальнодоступна реклама таких продуктів заборонена. Форма надання інформації має відповідати потребам людей, для яких вона призначена. Маркування продуктів для спеціальних медичних цілей повинно містити вичерпну інформацію про вміст поживних речовин (*рис. 1*).



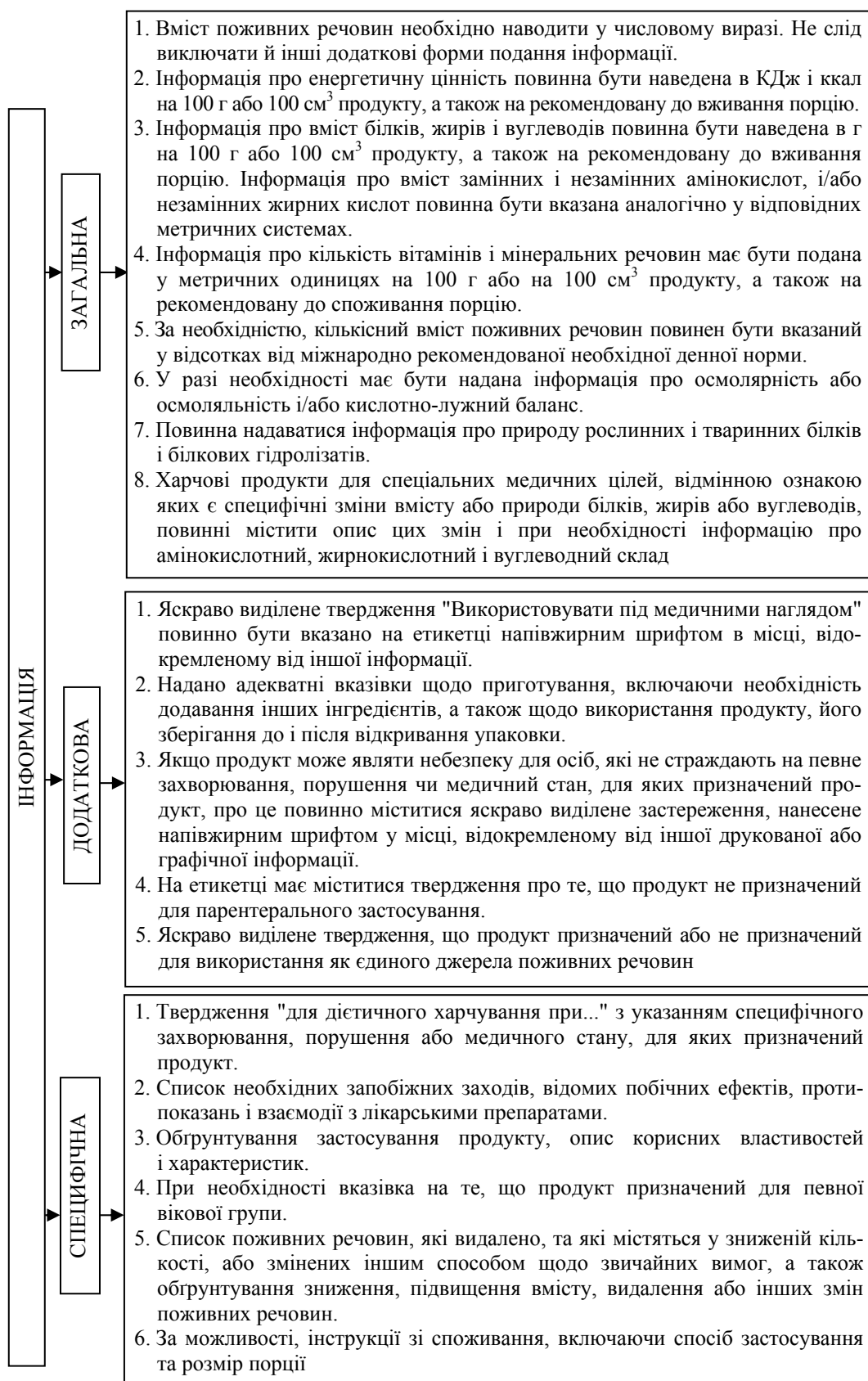


Рис. 1. Вимоги до маркування харчових продуктів для спеціальних медичних цілей

Для ефективного забезпечення та реалізації прав споживачів харчових продуктів для спеціальних медичних цілей доцільним є забезпечення скоординованих дій центральних, місцевих органів виконавчої влади, виробників, громадських організацій споживачів, лікарів щодо забезпечення ефективного вирішення комплексу завдань із дотримання захисту прав та інтересів споживачів. Зокрема, важливим є практична реалізація наступних заходів з боку всіх учасників ринку (рис. 2).

<i>Державні органи виконавчої влади</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Створення системи мотивації виробників для налагодження виробництва вітчизняних продуктів.</li> <li>• Розробка та визначення на законодавчому рівні процедури введення в обіг продуктів.</li> <li>• Розробка нормативних документів (технічний регламент, гігієнічні вимоги) щодо встановлення показників безпечності продуктів.</li> <li>• Створення гарантій безпечності продуктів.</li> <li>• Оптимізація системи контролю при додержанні балансу інтересів споживчої та бізнес-спільноти й відповідальності виробників.</li> <li>• Створення системи оперативного оповіщення споживачів щодо можливих ризиків і небезпек продуктів на споживчому ринку</li> </ul>
<i>Виробничі підприємства</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Налагодження виробництва безпечних і якісних продуктів із урахуванням специфіки певних захворювань для забезпечення їх доступності для споживачів.</li> <li>• Забезпечення належного рівня об'єктивності та достовірності інформації про продукти шляхом нанесення повного, доступного та зрозумілого для споживачів маркування з метою забезпечення споживачів можливістю зробити свідомий вибір серед ринкових пропозицій.</li> <li>• Запровадження сучасних концепцій безпечності та якості товарів.</li> <li>• Підвищення соціальної відповідальності бізнесу як невід'ємної складової розвитку цивілізованого ринку</li> </ul>
<i>Наукові, експертні установи</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Здійснення заходів щодо оцінки ризиків харчових продуктів і їх компонентів.</li> <li>• Установлення критеріїв безпечності продуктів на основі наукового обґрунтованих даних.</li> <li>• Розробка алгоритму проведення медико-біологічних досліджень продуктів.</li> <li>• Проведення заходів щодо ідентифікації складу продуктів, розробка методів ідентифікації</li> </ul>
<i>Торговельні, аптечні мережі</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Створення належних умов споживачам для вибору продуктів необхідного асортименту.</li> <li>• Забезпечення мережі професійного консультування споживачів і лікарів щодо властивостей та особливостей використання продуктів.</li> <li>• Запровадження стандартів якості обслуговування</li> </ul>
<i>Медичні заклади</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Розробка пропозицій щодо розширення асортименту та формування вимог до продуктів задля задоволення потреб споживачів.</li> <li>• Здійснення клінічного підтвердження ефективності використання продуктів.</li> <li>• Налагодження системи інформування пацієнтів медичних установ про переваги використання продуктів на певних етапах лікування й реабілітації</li> </ul>
<i>Громадські організації споживачів</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Розроблення критеріїв і методів експертизи, програм порівняльного тестування продуктів вітчизняного та зарубіжного виробництва.</li> <li>• Налагодження системного підходу до інформаційної та просвітницької роботи з лікарями та споживачами</li> </ul>

Рис. 2. Система заходів щодо захисту прав споживачів харчових продуктів для спеціальних медичних цілей

**Висновки.** Баланс інтересів учасників ринкових відносин є головною умовою розвитку та оздоровлення ринку. Раціоналізувати ситуацію у сфері захисту прав споживачів харчових продуктів для спеціальних медичних цілей можна за умови консолідації зусиль усіх учасників ринку, вдосконалення законодавчої бази щодо порядку обігу цієї групи продуктів, встановлення показників безпеки та алгоритму проведення медико-біологічних досліджень, упровадження сучасних концепцій безпеки та якості, які б надавали сталих гарантій споживачам щодо відповідності заявлених властивостей продуктів їх очікуванням.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Bankhead R.* Enteral nutrition practice recommendations task force / R. Bankhead, J. Boullata, S. Brantley. — N. Y. : ASPEN, 2009. — 47 p.
2. *Barendgret K.* Basics in clinical nutrition: sample and stress starvation / K. Barendgret, P. Soeters, S. Allison et al. // e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism. — 2008. — Vol. 6. — P. e267—e271.
3. *Akbaylar H.* Basic principles of enteral feeding. / H. Akbaylar // Turk Gastroenterology. — 2012. — N 13 (4). — P. 186—191.
4. *AKE Recommendation: Enteral and Parenteral Support in Adults.* — Germany ; Austria : [s. n.]. — 2000. — 92 p.
5. *The Market for Clinical Nutritional Products* / [comp. J. Nicole] // Market Research. — 2010. — Vol. 8. — 108 p.
6. *Концевая А. В.* Оценка экономической эффективности медицинских технологий / А. В. Концевая, А. М. Калинина // Заместитель главного врача. — 2011. — № 2. — С. 90—94.
7. *Національні рахунки охорони здоров'я (НРОЗ) України у 2013 році:* Статистичний бюлетень. — Режим доступу : [http://ukrstat.org/uk/druk/katalog/kat\\_u/publposl\\_u.htm](http://ukrstat.org/uk/druk/katalog/kat_u/publposl_u.htm).
8. *McWhirter JP.* Incidence and recognition of malnutrition in hospital / JP. McWhirter, CR. Pennington // BMJ. — 1994. — Vol. 308 (6934). — P. 945—948.
9. Устав Всемирной организации здравоохранения. В кн. : Основные документы, октябрь 2006 г. — Женева : Всемирная организация здравоохранения, 2006. — Режим доступа : [http://www.who.int/entity/governance/eb/who\\_constitution\\_ru.pdf](http://www.who.int/entity/governance/eb/who_constitution_ru.pdf).
10. *Здоровье-2020: основы европейской политики и стратегия для XXI века.* — Режим доступа : <http://www.who.int>.
11. *Цели развития тысячелетия.* Организация Объединенных Наций. — Нью-Йорк, 2013. — Режим доступа : <http://www.un.org/russian/millenniumgoals>.
12. *Промежуточный отчет о социальных детерминантах и различиях по показателям здоровья в Европейском регионе ВОЗ — исполнительное резюме.* — Копенгаген : Европейское региональное бюро ВОЗ, 2010. — Режим доступа : <http://www.euro.who.int/data/assets/pdf/file/0017/124460/e94370R.pdf>.

13. *Strategy and action plan for healthy ageing in Europe, 2012–2020.* — Copenhagen : WHO Regional Office for Europe, 2012. — Way of access : [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/175544/RC62wd10Rev1-Eng.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/175544/RC62wd10Rev1-Eng.pdf).
14. *Chronic disease: an economic perspective.* — [Suhrcke M., Nugent Rachel A., Stuckler D., Rocco L.]. — London : Oxford Health Alliance, 2006.
15. *Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья.* — Женева : ВОЗ, 2010. — Режим доступа : [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789244599976\\_rus.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789244599976_rus.pdf).
16. *Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоровью.* Женева : ВОЗ, 2004. — Режим доступа : [http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9244592223\\_rus.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9244592223_rus.pdf).
17. *План действий в области пищевых продуктов и питания на 2015–2020 гг.* — Режим доступа : <http://www.who.int>.
18. Резолюція 39/248 Генеральної Асамблеї ООН "Керівні принципи для захисту інтересів споживачів": Прийнята 09.04.1985 р. на 106-му пленарному засіданні Генеральної Асамблеї ООН. — Режим доступу : [http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_903](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_903).
19. *Стратегія споживчої політики Європейського Союзу на 2007–2013 рр.* — Режим доступу : [www.eeas.europa.eu](http://www.eeas.europa.eu).
20. Про захист прав споживачів : Закон України № 3682-ХІІ від 15.12.1993 (зі змінами і доповненнями від 01.12.2005 № 3161-IV). — Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1023-12>.
21. Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів". Закон України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів". — Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1602-18>.
22. *Стратегія сталого розвитку "Україна-2020":* Указ Президента України № 5/2015 від 12.01.2015 р. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>.
23. *Хартия защиты потребителей, принятая 25-й сессией Консультативной Ассамблеи Европейского Союза в 1973 г. : Рез. № 543 // Защита прав потребителей.* — М. : АО "Бизнес информ", 1996.
24. Загальний стандарт на маркування і заяву про властивості харчових продуктів для спеціальних медичних цілей (CODEX STAN 180-1991). — Режим доступу : [www.codexalimentarius.com.ua](http://www.codexalimentarius.com.ua).
25. *Regulation (EU) no 609/2013 of the european parliament and of the council of 12 June 2013 on food intended for infants and young children, food for special medical purposes, and total diet replacement for weight control.* — Way of access : <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:404:0026:0038:EN:PDF>.

*Стаття надійшла до редакції 10.05.2016.*

***Prytulska N., Motuzka Y. Food for special medical purposes consumer protection.***

**Background.** Consumer rights protection is one of the urgent social and economic problems of any state. Nowadays there are particularly actual consumer problems related with the promotion of food products for special needs of certain consumer categories and information about its properties. In modern nutritional practice

usage of food products for special medical purposes, including enteral nutrition, which have impact on reducing the use of drugs, strengthening the patients' body and other important aspects of consumption, has become very widespread. An obligatory condition of these products market development is the provision of consumer access to available, relevant information about products properties.

*The aim of work* is the development of scientific and practical basis for consumers of food products for special medical purposes rights protection.

**Material and methods.** The methodological basis of the research were the methods of scientific knowledge, systematic approach and generalization, international and national laws and regulations, scientific works of Ukrainian and foreign scientists.

**Results.** The empowerment of consumer rights and opportunities, including of patients of medical institutions, is crucial to improving their health, functioning health system and enhance consumers' satisfaction with the provision of medical services. The European Union effectively implements new approaches to consumer rights implementation as a prerequisite for the effective development of the common market. Taking into account the specific characteristics of circulation and increased requirements to food for special medical purposes, the problems of ensuring and realizing the fundamental rights of consumers of goods, in particular state consumer protection, right to choose, safety and quality of goods and information. To ensure the rights of foods for special medical purposes consumers a system of measures to coordinate the actions of central and local government organizations, manufacturers, public organizations of consumers, doctors, etc. was developed.

**Conclusion.** The balance of interests of market relation participants is the main condition for the market development and rehabilitation. The situation in the field of food for special medical purposes consumer protection can be stabilized by the efforts of all market participants, improvement of the legal framework on the procedure of treatment of this group of products, the establishment of safety indicators and algorithm of biomedical research, introduction of modern concepts of safety and quality, that would provide sustainable guarantees to consumers on the conformity of declared properties product with their expectations.

*Keywords:* safety, choice, consumer protection, informing, food for special medical purposes, marking, quality.

#### REFERENCES

1. *Bankhead R.* Enteral nutrition practice recommendations task force / R. Bankhead, J. Boullata, S. Brantley. — N. Y. : ASPEN, 2009. — 47 p.
2. *Barendgret K.* Basics in clinical nutrition: sample and stress starvation / K. Barendgret, P. Soeters, S. Allison et al. // e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism. — 2008. — Vol. 6. — P. e267—e271.
3. *Akbaylar H.* Basic principles of enteral feeding. / H. Akbaylar // Turk Gastroenterology. — 2012. — N 13 (4). — P. 186—191.
4. *AKE Recommendation: Enteral and Parenteral Support in Adults.* — Germany ; Austria : [s. n.]. — 2000. — 92 p.
5. *The Market for Clinical Nutritional Products* / [comp. J. Nicole] // Market Research. — 2010. — Vol. 8. — 108 p.
6. *Koncevaja A. V.* Ocenka jekonomicheskoj jeffektivnosti medicinskih tehnologij / A. V. Koncevaja, A. M. Kalinina // Zamestitel' glavnogo vracha. — 2011. — № 2. — S. 90—94.
7. *Nacional'ni rahunky ohorony zdorov'ja (NROZ) Ukrai'ny u 2013 roci: Statystychnyj bjuleten'.* — Rezhym dostupu : [http://ukrstat.org/uk/druk/katalog/kat\\_u/publposl\\_u.htm](http://ukrstat.org/uk/druk/katalog/kat_u/publposl_u.htm).

8. *McWhirter JP*. Incidence and recognition of malnutrition in hospital / JP. McWhirter, CR. Pennington // *BMJ*. — 1994. — Vol. 308 (6934). — P. 945—948.
9. *Ustav Vsemirnoj organizacii zdravooхранenija*. V kn. : *Osnovnye dokumenty*, oktjabr' 2006 g. — Zheneva : Vsemirnaja organizacija zdravooхранenija, 2006. — Rezhim dostupa : [http://www.who.int/entity/governance/eb/who\\_constitution\\_ru.pdf](http://www.who.int/entity/governance/eb/who_constitution_ru.pdf).
10. *Zdorov'e-2020: osnovy evropejskoj politiki i strategija dlja XXI veka*. — Rezhim dostupa : <http://www.who.int>.
11. *Celi razvitija tysjacheletija*. Organizacija Obedinennyh Nacij. — N'ju-Jork, 2013. — Rezhim dostupa : <http://www.un.org/russian/millenniumgoals>.
12. *Promezhutochnyj otchet o social'nyh determinantah i razlichijah po pokazateljam zdorov'ja v Evropejskom regione VOZ* — ispolnitel'noe rezjume. — Kopenhagen : Evropejskoe regional'noe bjuro VOZ, 2010. — Rezhim dostupa : [http://www.euro.who.int/data/assets/pdf\\_file/0017/124460/e94370R.pdf](http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0017/124460/e94370R.pdf).
13. *Strategy and action plan for healthy ageing in Europe, 2012–2020*. — Copenhagen : WHO Regional Office for Europe, 2012. — Way of access : [http://www.euro.who.int/data/assets/pdf\\_file/0008/175544/RC62wd10Rev1-Eng.pdf](http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0008/175544/RC62wd10Rev1-Eng.pdf).
14. *Chronic disease: an economic perspective*. — [Suhrcke M., Nugent Rachel A., Stuckler D., Rocco L.]. — London : Oxford Health Alliance, 2006.
15. *Global'nye rekomendacii po fizicheskoj aktivnosti dlja zdorov'ja*. — Zheneva : VOZ, 2010. — Rezhim dostupa : [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789244599976\\_rus.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789244599976_rus.pdf).
16. *Global'naja strategija po pitaniu, fizicheskoj aktivnosti i zdorov'ju*. Zheneva : VOZ, 2004. — Rezhim dostupa : [http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9244592223\\_rus.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9244592223_rus.pdf).
17. *Plan dejstvij v oblasti pishhevych produktov i pitanja na 2015–2020 gg*. — Rezhim dostupa : <http://www.who.int>.
18. Rezoljucija 39/248 General'noi' Asamblei' OON "Kerivni pryncypy dlja zahystu interesiv spozhyvachiv": Prynjata 09.04.1985 r. na 106-mu plenarnomu zasidanni General'noi' Asamblei' OON. — Rezhym dostupu : [http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_903](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_903).
19. *Strategija spozhyvchoi' polityky Jevropejs'kogo Sojuzu na 2007–2013 rr*. — Rezhym dostupu : [www.eeas.europa.eu](http://www.eeas.europa.eu).
20. Pro zahyst prav spozhyvachiv : Zakon Ukrai'ny № 3682-III vid 15.12.1993 (zi zminamy i dopovnennjamy vid 01.12. 2005 № 3161-IV). — Rezhym dostupu : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1023-12>.
21. Zakon Ukrai'ny "Pro vnesennja zmin do dejakyh zakonodavchych aktiv Ukrai'ny shhodo harchovyh produktiv". Zakon Ukrai'ny "Pro osnovni pryncypy ta vymogy do bezpechnosti ta jakosti harchovyh produktiv". — Rezhym dostupu : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1602-18>.
22. *Strategija stalogo rozvytku "Ukrai'na-2020"*: Ukaz Prezydenta Ukrai'ny № 5/2015 vid 12.01.2015 r. — Rezhym dostupu : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>.
23. *Hartija zashhity potrebitelej*, prinjataja 25-j sessiej Konsul'tativnoj Assamblei Evropejskogo Sojuza v 1973 g. : Rez. № 543 // *Zashhita prav potrebitelej*. — M. : AO "Biznes inform", 1996.
24. *Zagal'nyj standart na markuvannja i zajavu pro vlastyosti harchovyh produktiv dlja special'nyh medychnyh cilej (CODEX STAN 180-1991)*. — Rezhym dostupu : [www.codexalimentarius.com.ua](http://www.codexalimentarius.com.ua).
25. *Regulation (EU) no 609/2013 of the european parliament and of the council of 12 June 2013 on food intended for infants and young children, food for special medical purposes, and total diet replacement for weight control*. — Way of access : <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:404:0026:0038:EN:PDF>.

# УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТОВАРІВ І ПОСЛУГ

---

УДК 658.51:006.032

*Дмитро АНТЮШКО*

## ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ПОЛОЖЕНЬ СТАНДАРТУ ISO 9001:2015 ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

*Проаналізовано зміст нового стандарту ISO 9001:2015 і порівняно його з попередньою версією. Встановлено основні термінологічні та методологічні відмінності, що свідчать про підвищення ефективності його впровадження завдяки поєднанню процесного підходу з ризик-орієнтованим мисленням.*

*Ключові слова:* стандарт, система управління якістю, терміни та визначення, принципи, процесний підхід.

*Антюшко Д. Имплементация положений стандарта ISO 9001:2015 для совершенствования систем управления качеством. Проанализировано содержание нового стандарта ISO 9001:2015 и проведено его сравнение с предыдущей версией. Установлены основные терминологические и методологические отличия, которые свидетельствуют о повышении эффективности его внедрения благодаря сочетанию процессного подхода и риск-ориентированного мышления.*

*Ключевые слова:* стандарт, система управления качеством, термины и определения, принципы, процессный подход.

**Постановка проблеми.** В умовах членства нашої держави у Світовій організації торгівлі та необхідності ефективної імплементації Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом одним із основних завдань, що стоять перед національними підприємствами й організаціями та обумовлюють їх економічний і соціальний добробут, є підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції. Важливе значення в процесі її досягнення мають забезпечення високого рівня якості та впевненості споживачів у відповідності продукції їх потребам шляхом отримання відповідних міжнародних сертифікатів. Це дасть змогу вітчизняним організаціям не тільки забезпечити достойні позиції на національному рівні, а й продуктивно працювати на міжнародному.

Найбільш раціональним засобом підвищення якості в сучасних умовах вважається впровадження в організаціях систем управління

якістю. Це підтверджується фактом, що серія стандартів ISO 9000 знайшла найширше застосування [1]. Із більш ніж 1.1 млн сертифікатів, які були видані в усьому світі, впровадження вимог міжнародного стандарту ISO 9001 дає змогу організаціям демонструвати своїм клієнтам, що вони пропонують вироби та послуги стабільно високої якості [2]. Цей стандарт є інструментом для оптимізації процесів і підвищення ефективності діяльності організацій.

Вивченню питань розробки й впровадження систем управління якістю та оцінки їх ефективності присвячено роботи науковців W. E. Deming, J. M. Juran, G. Taguchi, B. G. Dale, O. A. Okwiri, П. Я. Калити, А. І. Момота, J. Ruževičius та ін. [3–8].

Наприкінці вересня 2015 р. Міжнародною організацією стандартизації (ISO) опубліковано нові версії найбільш відомих стандартів, що дають визначення термінології та вимог до систем управління якістю. П'ята версія стандарту ISO 9001:2015, яка підготовлена спеціалістами комітету ISO/TC 176/SC 2, дає змогу підприємствам і установам адаптуватися до світових умов, що змінюються, посилює здатність більш повно задовольняти потреби своїх клієнтів і забезпечує базу для сталого розвитку й успіху на ринку. Згідно з Наказом Національного органу стандартизації (ДП "УкрНДНЦ") № 145 "Про прийняття нормативних документів України, гармонізованих з міжнародними та європейськими нормативними документами, національних стандартів України, скасування нормативних документів України та міждержавних стандартів в Україні" від 05.11.2015 р. [9] та змінами, внесеними до нього Наказом № 172 від 04.12.2015 р. [10], встановлено, що з 01.01.2016 р. набули чинності національні стандарти ДСТУ ISO 9000:2015 та ДСТУ ISO 9001:2015. У той же час передбачено, що скасування чинності ДСТУ ISO 9000:2007 відбудеться 01.07.2016 р., а ДСТУ ISO 9001:2009 – 15.09.2018 р.

*Мета роботи* – детальний аналіз нової версії та новацій стандарту ISO 9001, затвердженого на міжнародному рівні, підготовка методологічної бази для імплементації закладених положень документа українськими організаціями.

**Матеріали та методи.** Використано матеріали четвертої та п'ятої редакцій міжнародних стандартів ISO 9000 і ISO 9001, методи аналізу та синтезу, порівняння й узагальнення, індукції та дедукції, систематизації методичних підходів управління якістю.

**Результати дослідження.** Нова редакція стандарту ISO 9001:2015 містить певні зміни порівняно із попередньою версією, які використані для спрощення застосування вимог до діяльності організацій з урахуванням пропозицій їх користувачів. Одночасно переглянуто та адаптовано й редакцію стандарту ISO 9000:2015 "Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів".

Новий стандарт ISO 9001:2015 замінив попередню версію документа. Міжнародними вимогами передбачено, що органи із сертифі-



кації мають перейти на користування новою редакцією протягом трьох років. При цьому вони можуть здійснювати сертифікацію за даною версією з моменту її прийняття [2]. Провідні установи, що сертифікують системи управління якістю, вже оголосили про припинення сертифікації за старими вимогами з вересня 2016 р. для того, щоб останній аудит пройшов до 2018 р. [11–13]. Організації, що вже сертифікували свої системи управління якістю за стандартом ISO 9001:2008, мають поступово перейти на застосування вимог нової редакції до вересня 2018 р.

При вивченні та аналізі основних змін, які містяться у п'ятій версії стандарту ISO 9001, встановлено, що всі основні новації можна умовно розподілити на 4 групи [2; 12], які стосуються:

- структури стандарту;
- термінів і визначень, що використовуються;
- принципів управління якістю, які формують базу документа;
- вимог до управління системами якості організацій.

Структура нової версії стандарту [2] розроблена у відповідності до нового шаблону структури високого рівня (SL) стандартів на управління якістю. Це було зроблено для спрощення сприйняття документа, підвищення узгодженості між різними системами управління, уніфікації зі структурою стандартів Міжнародної організації стандартизації, у т. ч. на управління навколишнім середовищем, інформаційною безпекою тощо.

При аналізі структури стандарту ISO 9001:2015 слід відзначити, що він складається з 10-ти розділів і 2-х додатків. Порівнюючи цю версію з попередньою (табл. 1), можна констатувати також збільшення кількості основних розділів із п'яти до семи [2; 14].

Таблиця 1

## Порівняльна характеристика структури версій стандарту

Номер розділу	Найменування розділу стандарту	
	ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
1	Сфера застосування	Сфера застосування
2	Нормативні посилання	Нормативні посилання
3	Терміни та визначення понять	Терміни та визначення понять
4	Система управління якістю	Контекст організації
5	Відповідальність керівництва	Лідерство
6	Управління ресурсами	Планування
7	Випуск продукції	Підтримка
8	Вимірювання, аналіз і поліпшення	Діяльність
9	–	Оцінювання показників діяльності
10	–	Покращення
	Додаток А. Відповідність між ISO 9001:2008 і ISO 14001:2004	Додаток А. Роз'яснення нової структури, термінології та основних понять
	Додаток В. Відповідність між ISO 9001:2000 і ISO 9001:2008	Додаток В. Інші міжнародні стандарти з управління якістю та систем управління якістю, розроблених ISO/TS 176

У новій редакції стандарту значну увагу приділено більшій деталізації вимог до процесів діяльності. Також змінено та розширено зміст і нумерацію деяких пунктів, наприклад "Аналіз зі сторони керівництва", "Внутрішній аудит" тощо.

Вивчення та порівняння останніх версій документа ISO 9000 [15] як термінологічної бази стандарту ISO 9001 в частині термінів і визначень понять свідчать про застосування деяких, що раніше не використовувалися, заміну та вилучення певних. Основними долученими термінами, які пов'язані зі змінами в стандарті, є "контекст організації" (п. 3.2.2), "зацікавлена сторона" (п. 3.2.3), "ризик" (п. 3.7.9). Перший із наведених термінів визначається як комбінація внутрішніх і зовнішніх факторів, що можуть вплинути на підхід організації до розробки та досягнення цілей; другий – як особа чи організація, які можуть впливати на рішення або діяльність чи відчувати їх вплив, або вважають, що можуть відчувати такий вплив; останній – як ефект невизначеності.

Основними поняттями, що зазнали змін, є терміни "якість" (п. 3.6.2 у новій редакції замість п. 3.1.1 – у попередній), "дефект" (п. 3.6.10 замість п. 3.6.3 відповідно). У редакції стандарту 2015 р. "якість" визначається як "...ступінь, до якого сукупність властивих характеристик об'єкта задовольняє вимоги", тобто було долучено уточнююче слово "об'єкт". Термін "дефект" визначене як "невідповідність, пов'язана з передбачуваним або встановленим використанням" замість "невиконання вимог". У новій версії стандарту термін "продукція" (п. 3.7.6), визначений як результат роботи організації, що може бути отриманий без будь-яких операцій, які відбуваються між організацією і замовником, об'єднав поняття "продукція" (п. 3.4.2 попередньої версії) та "послуга" (п. 3.7.7 відповідно). Ці терміни визначалися як результати процесу та роботи організації з щонайменше одного виду діяльності, що обов'язково здійснюється між організацією і замовником відповідно. Вжитий у новій версії стандарту термін "документована інформація" (п. 3.8.6), визначений як "інформація, що має контролюватися та підтримуватися організацією та носій, що її містить", об'єднав поняття щодо документації (документ, специфікація, настанова щодо якості, програма якості, запис (п. 3.7.2–3.7.6).

Зміну термінологічної бази наведено в *табл. 2*.

Запропонована редакція термінів передбачає більшу гнучкість у документуванні систем управління якістю. Разом з тим, якщо у пункті 1.2 версії стандарту 2008 р. [15] зазначалося, що організації можуть виключити або ігнорувати вимоги VII розділу щодо процесів життєвого циклу продукції в разі неможливості їх застосування та якщо це не заважає здатності задовольняти клієнтів, то у пункті 4.3 версії 2015 р. зазначається, що установи мають застосовувати усі вимоги, якщо вони можуть бути застосовані до визначеної сфери дії системи управління якістю. Проте далі у пункті 4.3 та додатках до нової версії йде мова про те, що будь-яка вимога може бути виключена в разі

неможливості її застосування та якщо організація може пояснити, чому вона не може бути застосована без шкоди для задоволення споживачів.

Таблиця 2

## Основні термінологічні відмінності між ISO 9001:2008 та ISO 9001:2015

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
Продукція	Продукція та послуги
Документація, настанови щодо якості, документовані процедури, записи	Документована інформація
Робоче середовище	Середовище виконання процесів
Обладнання для моніторингу та вимірювань	Ресурси для моніторингу та вимірювань
Закуплена продукція	Продукти та послуги, що постачаються ззовні
Постачальник	Зовнішній постачальник
Постійне поліпшення	Поліпшення
Виключення, представник керівництва	Видалені

Аналізуючи зміни принципів управління якістю (табл. 3) [2; 15], можна констатувати їх кількісне зменшення (з 8-ми до 7-ми). Разом з тим, за своїм змістом принципи змінилися незначним чином: орієнтація на споживача, лідерство керівництва та процесний підхід не змінилися зовсім; залучення працівників на *залучення та компетентність працівників*; постійне поліпшення на *поліпшення*; прийняття рішень на основі фактів на *прийняття обґрунтованих рішень*; взаємовигідні відносини з постачальниками й управління взаємовідносинами змінилися лише в частині свого формулювання. Проте системний підхід до менеджменту не увійшов до нової редакції стандарту, що пояснюється упровадженням систем управління якістю та тісним змістовним зв'язком із процесним підходом. Також необхідно зауважити, що у новій редакції досить істотно доповнено опис змісту кожного з розглянутих принципів.

Таблиця 3

## Порівняльна характеристика принципів менеджменту якості

Принципи за стандартом	
ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
Орієнтація на споживача	Орієнтація на споживача
Лідерство керівництва	Лідерство керівництва
Залучення працівників	Залучення та компетентність працівників
Процесний підхід	Процесний підхід
Системний підхід до менеджменту	—
Постійне поліпшення	Поліпшення
Прийняття рішень на основі фактів	Прийняття обґрунтованих рішень
Взаємовигідні відносини з постачальниками	Управління взаємовідносинами

У частині вимог до управління системами якості організацій основними новаціями ISO 9001:2015 стали введення деяких нових, відміна та зміна певних, що містилися в ISO 9001:2008 [2; 14] (табл. 4).

Таблиця 4

**Зміни вимог до управління системами якості організацій  
згідно з ISO 9001:2015**

Вимоги		
відмінені	введені	змінені
ISO 9001:2008	ISO 9001:2015	
Настанова щодо якості (п. 4.2.2)	Розуміння організації та її контексту (п. 4.1)	Лідерство (розділ V)
Представник керівництва (п. 5.2.2)	Розуміння потреб і очікувань зацікавлених сторін (п. 4.2)	Цілі у сфері якості та планування їх досягнення (п. 6.2)
Запобіжні дії (п. 8.5.3)	Дії щодо реагування на ризики та можливості (п. 6.1)	Компетентність, навчання, обізнаність (п. 7.2–7.4)
		Документована інформація (п. 7.5)
		Управління процесами, продуктами та послугами, що постачаються ззовні (п. 8.4)
		Виробництво продуктів і послуг (п. 8.5)
		Аналіз керівництва (п. 9.3)
		Невідповідність і коректуючі дії (п. 10.2)

Таким чином, згідно з новою редакцією стандарту ISO 9001, наявність настанови щодо якості та представника керівництва з якості не є обов'язковими. Також у документі зазначено, що перед встановленням і розвитком системи управління якістю передбачається визначення цілей і стратегій розвитку організації, впливу внутрішніх і зовнішніх ризиків і можливостей, інтересів зацікавлених сторін для наступної їх інтеграції в роботу системи.

**Висновки.** Міжнародний стандарт ISO 9001:2015 має менш зобов'язуючий характер порівняно з іншими версіями, що підвищує рівень ефективності його впровадження завдяки поєднанню процесного підходу з ризик-орієнтованим мисленням. Основними перевагами документа є розширення можливої сфери застосування та відповідальності за систему управління якістю, ширше залучення вищого керівництва, оптимальніша здатність аналізу та контролю показників результативності діяльності організації.

Перспективою подальших досліджень є аналіз стану впровадження стандарту в Україні та світі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Kerch N.* The essence and role of quality management / N. Kerch, R. Iverson // Acad. Manag. J. — 2015. — № 48 (9). — P. 1078—1093.
2. ISO 9001:2015 — Just published! — Way of access : [http://www.iso.org/iso/home/news\\_index/news\\_archive/news.htm?refid=Ref2002](http://www.iso.org/iso/home/news_index/news_archive/news.htm?refid=Ref2002).
3. *Deming W. E.* The new economics for industry, government, education : 2nd ed. / W. E. Deming. — Boston : The MIT Press, 1994. — 133 p.
4. *Dale B. G.* Managing quality / B. G. Dale. — Oxford : Blackwell Publishing, 2009. — 146 p.
5. *Okwiri O. A.* Quality management core practices / O. A. Okwiri. — New York : Free Press, 2012. — 264 p.
6. *Калита П. Я.* Системы качества и международные стандарты ИСО серии 9000 / П. Я. Калита. — К. : Украинская ассоциация качества, 2006. — 181 с.
7. *Момот А. И.* Менеджмент качества и элементы системы качества / А. И. Момот. — 3-е изд., доп. и расш. — Донецк : Норд-Пресс, 2010. — 342 с.
8. *Ruževičius J.* New challenges for quality management / J. Ruževičius // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2015. — 1 (19). — С. 18—27.
9. Про прийняття нормативних документів України, гармонізованих з міжнародними та європейськими нормативними документами, національних стандартів України, скасування нормативних документів України та міждержавних стандартів в Україні : Наказ Національного органу стандартизації ДП "Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості" від 05.11.2015 р. № 145. — Режим доступу : [http://www.ukrndnc.org.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1371&Itemid=57](http://www.ukrndnc.org.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=1371&Itemid=57).
10. Про внесення змін до наказу від 05.11.2015 р. № 145 : Наказ Національного органу стандартизації ДП "Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості" від 04.12.2015 р. № 172. — Режим доступу : [http://www.ukrndnc.org.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1396&Itemid=57](http://www.ukrndnc.org.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=1396&Itemid=57).
11. NGA. ISO 9001:2008 or ISO 9001:2015. — Way of access : <https://www.nga.com/en-us/certification/standards/iso-9001-2008>.
12. SGS. ISO 9001 – certification – quality management systems. — Way of access : <http://www.sgs.com/en/health-safety/quality-health-safety-and-environment/quality/quality-management-systems/iso-9001-certification-quality-management-systems>.
13. HSL. Business assurance. — Way of access : <http://www.hsl.gov.uk/about-hsl/business-assurance>.
14. Quality management systems. — Requirements. — Way of access : [http://cucqae.cu.edu.eg/materials/ISO\\_9001\\_2008.pdf](http://cucqae.cu.edu.eg/materials/ISO_9001_2008.pdf).
15. ISO 9000:2015. Online Browsing Platform. — Way of access : <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:en>.

Стаття надійшла до редакції 29.02.2016.

*Antiushko D. Implementation of standard ISO 9001:2015 provisions to improve quality management systems.*

**Background.** In modern conditions the most rational way of quality improvement for the organizations competitiveness is the introduction of quality management systems. This is confirmed by the fact that the ISO standards 9000 series have found the widest application. With more than 1.1 million of certificates, which were issued all over the world, the implementation of the ISO 9001 requirements enables the organizations to show their customers that they offer the products and services of consistently high quality. This standard is a tool for the processes optimization and improvement of organizations efficiency.

*The purpose of the article is* the detailed analysis of the approved at the international level ISO standard 9001 new version and its innovations, preparing of methodological framework for the implementation of the stated in the paper provisions by the Ukrainian organizations.

**Material and methods.** While writing the article the materials of the ISO standards 9000 and 9001 fourth and the fifth editions were used. The methods of analysis and synthesis, comparison and generalization, induction and deduction, systematization of methodological approaches to quality management were used.

**Results.** New edition of ISO standard 9001:2015 contains some changes, which compared with the previous version were made to simplify the application requirements for organizations activity considering offers of their users. The standard ISO 9000:2015 "Quality management systems. Fundamentals and vocabulary" was revised and adapted too.

The new standard ISO 9001:2015 replaced the previous version and in accordance with international requirements the certification bodies should upgrade to use the new version during 3 years. They can provide certification on new version of standard since its adoption. Leading institutions, which certify the quality management systems, have already announced the termination of certification basing on previous requirements since September 2016. It will help to held last audit before 2018. Organizations, which already have certified their quality management systems according to the standard ISO 9001:2008, should gradually start the application of new standard edition requirements until September 2018.

While studying and analyzing the basic changes, which the fifth edition of ISO 9001 contains, it was found that the main innovations concern the standard structure, terms and definitions, which were used, quality management principles, the requirements for organizations quality management systems.

**Conclusion.** International standard ISO 9001:2015 compared with other versions has less binding nature. That increases the efficiency of its implementation through a combination of process approach and risk-based thinking. The main advantages of the document are the expanding of the potential implementation sphere and the responsibility for the quality management system, higher involvement of senior management, more optimal capacity of the organization's performance analysis and monitoring.

*Keywords:* standard, quality management system, terms and definitions, principles, process approach.

## REFERENCES

1. Kerch N. The essence and role of quality management / N. Kerch, R. Iverson // Acad. Manag. J. — 2015. — № 48 (9). — P. 1078—1093.
2. ISO 9001:2015 — Just published! — Way of access : [http://www.iso.org/iso/home/news\\_index/news\\_archive/news.htm?refid=Ref2002](http://www.iso.org/iso/home/news_index/news_archive/news.htm?refid=Ref2002).
3. Deming W. E. The new economics for industry, government, education : 2nd ed. / W. E. Deming. — Boston : The MIT Press, 1994. — 133 p.

4. Dale B. G. Managing quality / B. G. Dale. — Oxford : Blackwell Publishing, 2009. — 146 p.
5. Okwiri O. A. Quality management core practices / O. A. Okwiri. — New York : Free Press, 2012. — 264 p.
6. Kalita P. Ja. Sistemy kachestva i mezhdunarodnye standarty ISO serii 9000 / P. Ja. Kalita. — K. : Ukrainskaja asociacija kachestva, 2006. — 181 s.
7. Momot A. I. Menedzhment kachestva i jelementy sistemy kachestva / A. I. Momot. — 3-e izd., dop. i rassh. — Doneck : Nord-Press, 2010. — 342 s.
8. Ruževičius J. New challenges for quality management / J. Ruževičius // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2015. — 1 (19). — S. 18—27.
9. Pro pryjnjattja normatyvnyh dokumentiv Ukrai'ny, garmonizovanyh z mizhnarodnymy ta jevropejs'kymy normatyvnymy dokumentamy, nacional'nyh standartiv Ukrai'ny, skasuvannja normatyvnyh dokumentiv Ukrai'ny ta mizhderzhavnyh standartiv v Ukrai'ni : Nakaz Nacional'nogo organu standartyzacji' DP "Ukrai'ns'kyj naukovo-doslidnyj i navchal'nyj centr problem standartyzacji', sertyfikaciji' ta jakosti" vid 05.11.2015 r. № 145. — Rezhym dostupu : [http://www.ukrndnc.org.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1371&Itemid=57](http://www.ukrndnc.org.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=1371&Itemid=57).
10. Pro vnesennja zmin do nakazu vid 05.11.2015 r. № 145 : Nakaz Nacional'nogo organu standartyzacji' DP "Ukrai'ns'kyj naukovo-doslidnyj i navchal'nyj centr problem standartyzacji', sertyfikaciji' ta jakosti" vid 04.12.2015 r. № 172. — Rezhym dostupu : [http://www.ukrndnc.org.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1396&Itemid=57](http://www.ukrndnc.org.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=1396&Itemid=57).
11. NGA. ISO 9001:2008 or ISO 9001:2015. — Way of access : <https://www.nqa.com/en-us/certification/standards/iso-9001-2008>.
12. SGS. ISO 9001 – certification – quality management systems. — Way of access : <http://www.sgs.com/en/health-safety/quality-health-safety-and-environment/quality/quality-management-systems/iso-9001-certification-quality-management-systems>.
13. HSL. Business assurance. — Way of access : <http://www.hsl.gov.uk/about-hsl/business-assurance>.
14. Quality management systems. — Requirements. — Way of access : [http://cucqae.cu.edu.eg/materials/ISO\\_9001\\_2008.pdf](http://cucqae.cu.edu.eg/materials/ISO_9001_2008.pdf).
15. ISO 9000:2015. Online Browsing Platform. — Way of access : <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:en>.

# УДОСКОНАЛЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

UDC 661.834:621.354/.355

**Rachid YAZAMI,  
Irina GONCHAROVA**

## **Li-BATTERIES: ELECTROCHEMICAL INTERCALATION OF FLUOROCOMPLEX ANIONS INTO CARBON NANOTUBES**

*Presented new trends of electrochemical intercalation of fluorocomplex anions into carbon nanotubes, which are used in lithium batteries. Methods of Transmission Electron Microscopy and X-ray Diffractometry were used to characterize the microstructure of the carbon nanotubes. Electrochemical cells with metallic lithium were as the negative pole and a polypropylene microporous separator in the complex fluorides with organic solvents used as the electrolytes solutions. The cells were cycled between 4.5 V and 2 V by cyclic voltammetry technique under 70 mV/s voltage sweeping rate. It was shown that  $PF_6^-$  and  $BF_4^-$  intercalate into carbon nanotubes in a similar way than in graphite and fullerenes.*

*Keywords:* lithium batteries, complex fluorides, carbon nanotubes, electrochemical cells, electrolytes solutions, cyclic voltammetry, anion intercalation.

*Язми Р., Гончарова И. Li-батареи: электрохимическая интеркаляция фторокомплексных анионов в углеродные нанотрубки. Представлены новые тенденции электрохимической интеркаляции фторокомплексных анионов в углеродные нанотрубки для литиевых батарей. Методами трансмиссионной электронной микроскопии и рентгеновской дифрактометрии определена характеристика микроструктуры углеродных нанотрубок. Электрохимические ячейки, покрытые металлическим литием, использованы в качестве отрицательного электрода, полипропиленовые микропористые сепараторы в растворах комплексных фторидов и органических растворителей служили электролитными растворами. Ячейки были проциклированы при 4.5 В и 2 В методом циклической вольтамперометрии при скорости 70 мВ/с. Показано, что анионы  $PF_6^-$  и  $BF_4^-$  интеркалируют в углеродные нанотрубки аналогично интеркаляции в графит или фуллерены.*

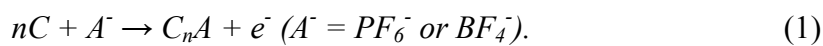
*Ключевые слова:* литиевые батареи, комплексные фториды, углеродные нанотрубки, электрохимические ячейки, растворы электролитов, циклическая вольтамперометрия, анионная интеркаляция.

© Rachid Yazami, Irina Goncharova, 2016



**Introduction.** Nowadays Li-ion batteries are the powerhouse for the digital electronic revolution in this modern mobile society, exclusively used in mobile phones and laptop computers. The most important problem for scientists in the field of lithium-ion batteries today is electrochemical intercalation of the fluorocomplex ions into carbon nanotubes [1; 2].

Since their first observation by Iijima [3], carbon nanotubes have attracted a great deal of interest due to their very exciting properties. Their structure is characterized by cylindrical shaped closed graphene layers that can form co-axially stacked multi-walls nanotubes (MWNTs) or single-walled nanotubes (SWNTs). Like in graphite, carbon atoms are strongly bonded to each other in the curved honeycomb network but have much weaker Van der Waals-type interaction with carbons belonging to adjacent nanotubes. Such a weak interaction is believed to be at the origin of the bundles structure of carbon nanotubes. Intercalation compounds have been reported in MWNTs and SWNTs, with intercalated species occupying the Van der Waals gaps. Most reported intercalation compounds were concerned with cation intercalation [4–6]. So far, there have been no reports on anion intercalation although covalent compounds especially with fluorine [7] were successfully prepared. In this paper we have performed some preliminary experiments on the anion electrochemical intercalation into SWNTs with the following reaction equation:



**Material and methods.** SWNT obtained by pulsed laser ablation of graphite [8] and shaped in a thin film (buckypaper) of approximately 50 microns in thickness. XRD (Co  $K_{\alpha}$  radiation) and TEM (high resolution imaging and electron diffraction) were used to characterize their microstructure. Discs of 6 mm in diameter were cut from the film and dried in vacuum at 200 °C for 12 hours before their use as positive electrodes in coin-type (2016) cells. Cells contained metallic lithium as the negative pole and a polypropylene microporous separator soaked in EC:DMC-LiPF<sub>6</sub> or EC:DMC-LiBF<sub>4</sub> molar solutions as electrolyte. The cells were then cycled between initial open-circuit voltage and 4.5 V and then between 4.5 V and 2 V by cyclic voltammetry technique under 70 mV/s voltage sweeping rate.

**Results and discussion.** *Structure characterizations.* Characterization of the initial SWNTs included XRD and HR-TEM imaging and diffraction. *Fig. 1* shows the XRD chart.

*Fig. 2* shows the HR-TEM image of the starting SWNTs. The low angle XRD diffraction peaks are characteristic of the bundle structure, with characteristic hk. lines. The 'a' crystal parameter the triangular structure is about 1.7 nm. Graphite impurity (<5 %) is clearly evidenced by the (002) characteristic peak. The bundle structure is visible in the HR-TEM image in *Fig. 2a*. *Fig. 2b* shows typical diffraction rings of the triangular structure with corresponding indexation.

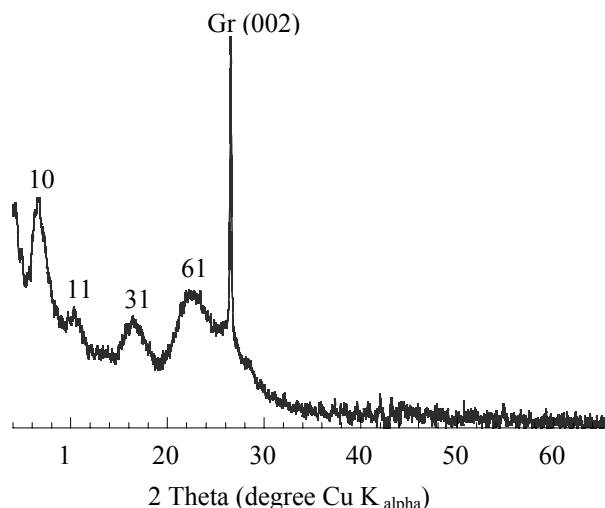


Fig. 1. XRD pattern of purified SWNT

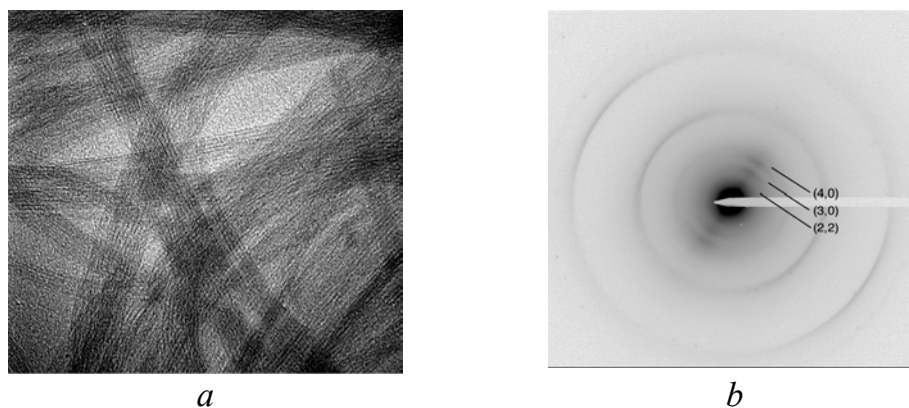


Fig. 2. HR-TEM of SWNTs. Insert show the diffraction rings

*Electrochemical characterizations.* Fig. 3 and Fig. 4 show the first cyclic voltammogram (CV) obtained with  $\text{PF}_6^-$  and  $\text{BF}_4^-$  respectively. Arrows in the figure indicate the direction of the voltage sweeping. During the first voltage sweeping, starting from ca. 1.1 V vs.  $\text{Li}^+/\text{Li}$ , the oxidation current remains very low until a threshold value of about 4.15 V is reached, then it increases sharply. When the sweeping is reversed after 4.5 V, a strong oxidation peak appears at about 4.4 V followed by several other oxidation peaks especially around 3.5 V. The current is then reversed and a reduction peak appears in the 2.5–2.2 V area.

In the following cycles the CV pattern does not show anymore the 4.15 V anodic potential threshold, indicating a lowering of the anion intercalation overpotential. New anodic and cathodic peaks appear which indicates some degree of reversibility of the anion intercalation. Fig. 5 and Fig. 6 show the second cycles voltammogram (CV) obtained with  $\text{PF}_6^-$  and  $\text{BF}_4^-$  respectively. However, the anodic part remains dominant.

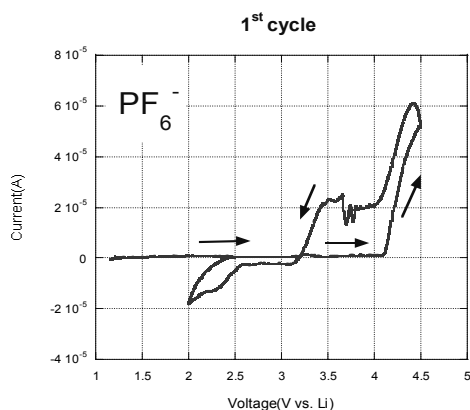


Fig. 3. First CV (70 mV/s) of Li/EC:DMC-LiPF<sub>6</sub>/SWNT cell

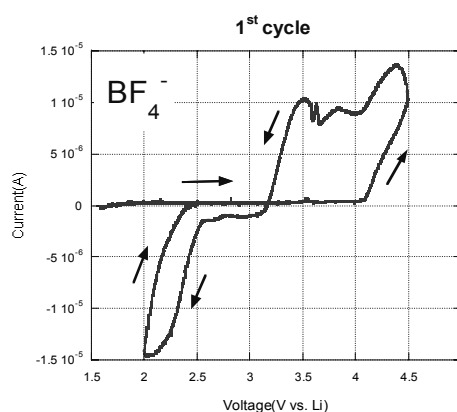


Fig. 4. First CV (70 mV/s) of Li/EC:DMC-LiBF<sub>4</sub>/SWNT cell

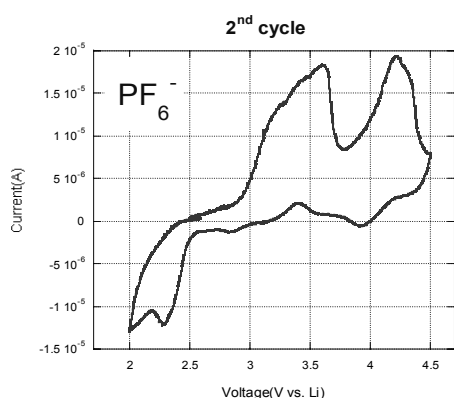


Fig. 5. Second CV (70 mV/s) of Li/EC:DMC-LiPF<sub>6</sub>/SWNT cell

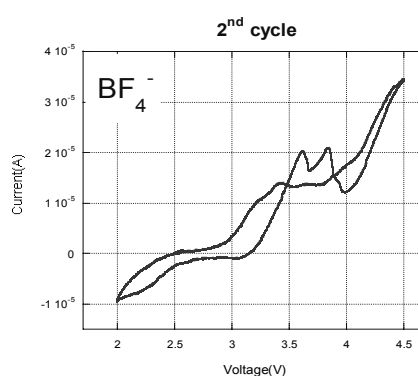
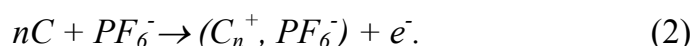


Fig. 6. Second CV (70 mV/s) of Li/EC:DMC-LiBF<sub>4</sub>/SWNT cell

The appearance of oxidation peaks in the CV is a direct evidence of PF<sub>6</sub><sup>-</sup> and BF<sub>4</sub><sup>-</sup> anions incorporation within the SWNT structure. The macromolecule C<sub>n</sub> should then bear a positive charge as result of oxidation following. In the case of PF<sub>6</sub><sup>-</sup> the anodic oxidation is:



It is very likely that PF<sub>6</sub><sup>-</sup> occupies the Van de Waals gap between the SWNTs in a similar way than in graphite intercalation compounds and in anions doped fullerenes [9; 10]. Because of lower surfaces area between SWNTs, the stability of the (C<sub>n</sub><sup>+</sup>, PF<sub>6</sub><sup>-</sup>) ionic compound should be lower than in flat graphite layers. Therefore, during the electrochemical intercalation a chemical de-intercalation (decomposition) may take place, which explains the low faradaic yield of the anodic intercalation.

The observation of a high threshold voltage during the first intercalation suggests high activation energy to form the C<sub>n</sub><sup>+</sup> macrocation. Since alkali metals do intercalate into SWNTs with associated formation of macroanions C<sub>n</sub><sup>-</sup>, SWNTs are amphoteric in character. However it seems that the macroanion form is more stable and reversible as reported for the lithium intercalated SWNTs.

**Conclusion.** We showed that  $\text{PF}_6^-$  and  $\text{BF}_4^-$  intercalate into SWNTs in a similar way than in graphite or in fullerenes (C60 and C70 molecules). The intercalation (equation 1) takes place in different steps, which evolve with the cycle number. This is rather unusual but we observed similar behaviour with fullerenes (C60 and C70 molecules). We suppose that in the first cycle it needs to break the tube-tube interaction (separation) and to transfer the electron. After separation is made it becomes easier to intercalate and deintercalate anions, although the reaction is not 100 % reversible. The technological output of different cycles anion intercalation into SWNTs is obvious knowing the need to improve the energy density and the power density of existing lithium-ion batteries. We believe that increasing the energy and power density will make the nanotube-based lithium batteries more attractive.

## REFERENCES

1. *Deng D.* Li-ion batteries: basics, progress, and challenges / D. Deng // *Energy Science and Engineering*. — 2015. — P. 385—418.
2. Li-ion battery materials: present and future / [N. Nitta, F. Wu, J. T. Lee and G. Yushin] // *Materials Today*. — 2015. — Vol. 18, N. 5. — P. 252—264.
3. *Iijima S.* Helical microtubules of graphitic carbon / S. Iijima // *Nature*. — 1991. — Vol. 354. — P. 56—58.
4. *Aluminum-containing* layered double hydroxides: the thermal, mechanical, and fire properties of nanocomposites of polymethyl methacrylate / [C. Manzi-Nshuti, D. Wang, J. Hossenlopp and C. Wilkie] // *Journal of Materials Chemistry*. — 2008. — Vol. 18, N. 26. — P. 3091—3102.
5. *Influence of  $\text{Li}_2\text{O}_2$  morphology on oxygen reduction and evolution kinetics in  $\text{Li-O}_2$  batteries* / B. Gallant, D. Kwabi, R. Mitchell, J. Zhou and others // *Energy and Environmental Science*. — 2013. — Vol. 6, N. 8. — P. 2518—2528.
6. *Layer-by-layer assembly of layered double hydroxide/cobalt phthalocyanine ultrathin film and its application for sensors* / J. Han, X. Rao, M. Wei, D. Evans and others // *Journal of Materials Chemistry*. — 2011. — Vol. 21, N. 7. — P. 2126—2130.
7. *Yazami R.* Self-organized carbon nanostrips with a new LiC10 structure derived from carbon nanotubes / R. Yazami, H. Gabrisch, B. Fultz // *Journal of Chemical Physics*. — 2001. — Vol. 115. — P. 10585—10588.
8. *Ajayan P.* Nanometre-size tubes of carbon / P. Ajayan, T. Ebessen // *Reports on Progress in Physics*. — 1997. — Vol. 60. — P. 1025—1062.
9. *Enoki T.* Graphite intercalation compounds and applications / T. Enoki, M. Suzuki, and M. Endo. — Oxford : Oxford University Press, 2003. — 456 p.
10. *Claves D.* Hole-doping of fullerenes and nanotubes by way of intercalation chemistry / D. Claves // *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*. — 2007. — Vol. 7. — P. 1221—1238.

Стаття надійшла до редакції 16.05.2016.

**Язамі Р., Гончарова І. Лі-батареї: електрохімічна інтеркаляція фторокомплексних аніонів у карбонові нанотрубки.**

**Постановка проблеми.** У сучасному мобільному суспільстві літій-йонні акумулятори широко використовуються в електронній цифровій техніці, переважно в мобільних телефонах і портативних комп'ютерах. Найбільш важливою проблемою для вчених в області літєвих батарей сьогодні є електрохімічна інтеркаляція фторокомплексних йонів у карбонові нанотрубки [1; 2].

Із моменту першого спостереження [3] особливу увагу вчених привертають карбонові нанотрубки завдяки їх властивостям. Більшість інтеркальованих сполук сьогодні пов'язані з катіонною інтеркаляцією [4–6]. Повідомлення щодо аніонної інтеркаляції практично відсутні, хоча ковалентні сполуки з Флуором успішно підготовлені [7].

**Мета роботи** – проведення досліджень стосовно аніонної електрохімічної інтеркаляції фторокомплексів у карбонові нанотрубки для літєвих батарей.

**Матеріали та методи.** Об'єкти дослідження – розчини фторокомплексних солей літію в апротонних диполярних розчинниках і одностінні карбонові нанотрубки.

Методами трансмісійної електронної мікроскопії та рентгенівської дифрактометрії встановлено мікроструктуру карбонових нанотрубок [8]. Як негативний електрод використано електрохімічні чарунки, вкриті шаром металічного літію. Поліпропіленові мікропористі сепаратори в розчинах комплексних фторидів та органічних розчинників застосовано як електролітні розчини. Методом циклічної вольтамперометрії проведено циклювання електрохімічних чарунок [9; 10].

**Результати досліджень.** Проведено дослідження двох електрохімічних циклів електролітних систем на основі:  $\text{LiPF}_6$ ,  $\text{LiBF}_4$  / етиленкарбонат – диметилкарбонат, карбонові нанотрубки при 4.5 В і 2 В та швидкості 70 мВ/с. Спостереження високої порогової напруги під час циклювання передбачає високу енергію активації для формування макрокатиона  $\text{C}_n^+$ . Встановлено, що форма макроаніону  $\text{C}_n^-$  є більш стабільною для літію, інтеркальованого в карбонові нанотрубки.

**Висновки.** Показано, що аніони  $\text{PF}_6^-$  і  $\text{BF}_4^-$  інтеркалюють у карбонові нанотрубки аналогічно інтеркаляції в графіт або фулерени. Для збільшення технологічного виходу різних циклів аніонної інтеркаляції в карбонові нанотрубки необхідно підвищити енергію і питому потужність літій-йонних акумуляторів. Саме це зробить літєві батареї на основі карбонових нанотрубок більш практичними у використанні.

**Ключові слова:** літєві батареї, комплексні фториди, карбонові нанотрубки, електрохімічні чарунки, розчини електролітів, циклічна вольтамперометрія, аніонна інтеркаляція.

УДК 330.123.620.2

**Тетяна КОЛОМІЄЦЬ,  
Людмила ЧЕРНЯК****МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ  
ВИЗНАЧЕННЯ РИНКОВОЇ  
ВАРТОСТІ ТОВАРІВ  
ПРИ ТОВАРОЗНАВЧІЙ ЕКСПЕРТИЗІ**

*Представлено методичні підходи до товарознавчої експертизи в митних цілях. Сформульовано основні завдання, запропоновано загальний алгоритм процедури товарознавчої експертизи для визначення ринкової вартості товару. Значну увагу приділено ідентифікації товару з метою встановлення його товарної приналежності та визначенню базових ціноутворюючих параметрів.*

*Ключові слова:* товарознавча експертиза, ринкова вартість, ідентифікаційна експертиза, товарна приналежність, товар ідентичний, товар аналогічний, порівняльний підхід, ознаки класифікації.

*Коломиец Т., Черняк Л. Методологические принципы определения рыночной стоимости товаров при товароведной экспертизе. Представлены методические подходы к товароведной экспертизе в таможенных целях. Сформулированы основные задачи, предложен общий алгоритм процедуры товароведной экспертизы для определения рыночной стоимости товара. Особое внимание уделено идентификации товара с целью определения его товарной принадлежности и базовых ценоопределяющих параметров.*

*Ключевые слова:* товароведная экспертиза, рыночная стоимость, идентификационная экспертиза, товарная принадлежность, товар идентичный, товар аналогичный, сравнительный подход, признаки классификации.

**Постановка проблеми.** При здійсненні експортно-імпортних операцій суб'єкти ЗЕД, із метою ухилення від сплати митних платежів, використовують різні способи приховування справжнього найменування товару, його фізико-хімічних характеристик, складу, призначення та ціни. Це призводить до зростання контрабандних потоків і порушення митних правил [1].

Під час митного оформлення та митного контролю, з метою можливості правильного визначення розміру стягнення за порушення митних правил, фахівцями Спеціалізованої лабораторії з питань експертизи та досліджень (СЛЕД) Державної фіскальної служби України встановлюється ринкова вартість товарів.

Вільна ринкова ціна товару визначається при порушенні митних правил для встановлення тяжкості правопорушення і надалі є базовою для розрахунку штрафів за правопорушення.

© Тетяна Коломієць, Людмила Черняк, 2016

Встановлення ринкової вартості товару в митних цілях здійснюється під час проведення товарознавчої експертизи, завданнями якої є визначення:

- митного найменування товару згідно з УКТЗЕД;
- якісних показників товару, що впливають на його вартість;
- оптової ринкової вартості товару.

Для митних цілей встановлюється звичайна вільна ринкова ціна товару на рівні оптової. Ринкова ціна вільна від безпосереднього цінового втручання державних органів, формується під впливом кон'юнктури ринку, законів попиту та пропозиції.

Аналіз експертних висновків щодо визначення ринкової вартості (ціни) різних груп товарів дав змогу скласти загальне уявлення про стан експертної практики, а також виявити відсутність єдиного науково-методичного підходу до процедури проведення товарознавчої експертизи з метою визначення вільної ринкової вартості непродовольчих товарів у митних цілях.

Актуальним є систематизація методів і прийомів, які застосовуються під час вивчення об'єктів експертизи для встановлення фактів, що відносяться до предмета експертизи.

*Мета статті* – визначити єдині методичні підходи до товарознавчої експертизи для встановлення ринкової вартості товарів у митних цілях.

**Матеріали та методи.** В основі методологічної бази дослідження – методи наукового пізнання, системного підходу та узагальнення, вітчизняні законодавчі та нормативні документи, практичні матеріали СЛЕД.

**Результати дослідження.** Об'єктом експертного дослідження при визначенні ринкової вартості (ціни) товару можуть бути:

- сировина, матеріали, продовольчі та непродовольчі товари: виробничого призначення у вигляді одиничних виробів (зразків, проб), окремих частин (комплектуючих), однорідних і неоднорідних партій;
  - товари, які були в експлуатації;
  - зразки-еталони товару, які представлено для порівняльного дослідження;
  - опис товару-аналога (ідентичного або однорідного) досліджуваного товару, необхідного для порівняльного дослідження;
  - упаковка, етикетка, маркувальні ярлики та інші носії інформації про товар;
  - маркування та товаросупровідні документи, що описують ідентифікаційні ознаки товару;
  - документи, надані під час митного оформлення та митного контролю;
  - матеріали карної справи, які містять інформацію про факти щодо експертизи;
  - джерела цінової інформації.

Склад об'єкта дослідження визначається вихідними даними до дослідження, можливістю отримання додаткових матеріалів і особливостями завдань, які вирішуються експертами СЛЕД залежно від конкретної експертної ситуації.

До основних завдань, що вирішуються при визначенні ринкової вартості (ціни) товару, слід віднести:

- ідентифікацію товару з метою визначення його товарної приналежності до однорідної групи товарів або до їх контрольованого переліку, встановлення індивідуальних ознак товару, його відповідності зазначеним якісним характеристикам і технічному опису, визначення ціноутворюючих показників, що характеризують певний товар найбільш повно, – в залежності від поставленого завдання;

- визначення фактичного стану і рівня якості товару (при його наявності);

- встановлення ринкової вартості (ціни) товару на конкретну дату в певному регіоні, на товарному ринку України, або світовому товарному ринку.

Вихідними даними до дослідження з визначення ринкової вартості (ціни) товару можуть бути:

- наявність або відсутність можливості огляду товару, з метою встановлення фактичних даних про об'єкт дослідження;

- унікальність товару, обумовлена його наявністю на ринку України або світовому товарному ринку;

- кількісна характеристика товару (одиничний виріб, зразок, проба або партія);

- однорідність партії;

- стан товару (новий товар або товар, що був у використанні; комплектний або некомплектний);

- якісна характеристика товару (бездефектний або дефектний, належність до певної градації якості);

- наявність (відсутність) упаковки, етикетки та інших носіїв, передбачених виробником маркувальних позначок;

- наявність або відсутність нормативної або технічної документації, на відповідність якої може бути ідентифікований товар;

- наявність або відсутність супровідної документації, в т. ч. такої, що підтверджує безпечність і якість товару;

- інші дані.

Вихідні дані до дослідження визначають як склад, так і зміст процедур (дій), що здійснюються експертом на різних стадіях дослідження із встановлення ринкової вартості (ціни) товару.

Основна (аналітична) стадія визначення ринкової вартості починається із встановлення товарної приналежності та ціноутворюючих показників товару. Загальний алгоритм процедури товарознавчої експертизи надано на *рисунку*.





Алгоритм процедури товарознавчої експертизи з визначення ринкової вартості (ціни) товару

Встановлення товарної приналежності проводиться з метою визначення:

- приналежності досліджуваного товару до загальноприйнятого класу (групи, підгрупи) продукції відповідно до УКТЗЕД;
- приналежності окремих одиниць або множини одиниць товару до одного виду (різновиду, моделі, марки, артикула);
- приналежності досліджуваного товару до однорідної партії продукції (або встановлення відсутності такої приналежності);

- відповідності (невідповідності) асортиментних ознак і споживчих властивостей дослідженого об'єкта даними контракту (договору), інших супровідних документів та інформації, наведеної в маркуванні;
- відповідності фактичних характеристик товару відомостям, що містяться в маркуванні, товаросупровідних і інших документах, які описують ідентифікаційні ознаки (при наявності можливості огляду товару);
- характеристик (показників), які суттєво впливають на вартість (ціну) товару.

Результати ідентифікації повинні бути відображені у висновку експерта СЛЕД із наведенням методів і засобів її проведення.

Після ідентифікації товару експерт визначає фактичний стан товару і рівень його якості. Важливість цього етапу обумовлена суттєвим впливом показників на результати дослідження з визначення товарної приналежності і для можливості встановлення ринкової вартості (ціни) товару.

До числа таких показників товару необхідно віднести:

- цілісність і якість упаковки;
- наявність належного маркування і якість його нанесення;
- градація якості (клас, сорт, категорія та ін.);
- комплектність;
- відповідність фактичних характеристик товару даним маркування, супровідних, нормативних і технічних документів;
- наявність (відсутність) дефектів і пошкоджень;
- наявність (відсутність) зносу.

Показники якості досліджуваних товарів визначаються згідно вимогам нормативних документів. Рівень якості товару встановлюється з урахуванням характеру виявлених дефектів, їх кількості, можливості усунення і придатності товару до використання за призначенням.

Результати визначення фактичного стану товару та його рівня якості фіксуються у висновку експерта.

Після проведення викладених вище процедур експерт визначає ринкову вартість (ціни) товару, яка встановлюється на конкретну дату та в певному регіоні, на ринку придбання (походження), вітчизняному товарному ринку в грошових одиницях України.

Датою визначення ринкової вартості є та, яка вказана в рішенні посадової особи митної установи про призначення експертизи, або дата оформлення вантажної декларації.

У разі відсутності цінової інформації на дату визначення ринкової вартості (ціни) товару остання може встановлюватися із застосуванням методів математичної статистики, в т. ч. методів інтерполяції або екстраполяції.

Регіон визначення ринкової вартості (ціни) товару вказується в постанові про призначення експертизи. Якщо така вказівка відсутня, за регіон встановлення ринкової вартості (ціни) приймається ринок придбання (походження) товару. У випадку відсутності в доступних експертів джерелах цінової інформації про товар на ринку придбання (походження) – товарний ринок України, якщо досліджуваний товар представлено на українському ринку, або інший товарний ринок, де товар перебуває в обігу й існує можливість отримання цінової інформації з легітимних джерел. При виборі регіону визначення ринкової вартості товару необхідно також врахувати терміни одержання цінової інформації, виходячи з термінів, наданих для проведення експертизи.

Ринкова вартість товару та відомості, що відносяться до її визначення, повинні ґрунтуватись на достовірній і документально підтвердженій інформації. Сама процедура встановлення повинна бути загально використовуваною, тобто не відрізнятися в залежності від джерела постачання товару (країни – походження, виду товару тощо).

Проведений аналіз висновків експертних лабораторій ДФСУ показав, що на практиці для визначення ринкової вартості товарів, вилучених у справах порушення митних правил, найчастіше використовується порівняльний підхід (метод) проведення дослідження.

Основою для розрахунку ринкової вартості досліджуваного товару є ціна на аналогічний товар (ідентичний або однорідний) [2].

Визначення ринкової вартості (ціни) товару з використанням порівняльного підходу включає наступні етапи [3]:

1. Пошук і вибір аналогічного товару (ідентичного або однорідного) оцінюваному об'єкту на основі комплексу існуючих ознак і ціноутворюючих показників, які виявлено при ідентифікації. В залежності від результатів пошуку на наступних етапах визначення ринкової вартості можливе використання одного з двох методів:

- прямого порівняння, тобто визначення ринкової вартості на основі прямого підбору цін ідентичних товарів на конкретну дату в певному регіоні;

- порівняння з товаром-аналогом, тобто визначення ринкової вартості (ціни) товару на основі цін на однорідний товар із використанням певних елементів порівняння, на які, при необхідності, в подальшому робляться корегуючі розрахунки, що вирівнюють відмінність досліджуваного товару з товаром-аналогом;

2. Пошук легітимної і достовірної інформації про ціни на ідентичні або однорідні товари.

3. Порівняння аналогічних товарів із оцінюваним товаром і визначення необхідності проведення уточнюючих розрахунків, які враховують розходження характеристик, фактичного стану товару та рівень його якості.

4. Проведення корегуючих розрахунків (при необхідності) і знаходження обґрунтованого значення ринкової вартості товару.

Корегування вартості подібного майна здійснюється шляхом додавання або віднімання грошової суми із застосуванням коефіцієнта (відсотка) до ціни продажу (пропозиції) згаданого майна або шляхом їх комбінування (*таблиця*) [4].

**Градації якості та визначення коефіцієнтів зносу**

Рівень зниження якості виробів залежно від товарного стану, %	Визначення товарного стану виробів	Коефіцієнт придатності виробів залежно від товарного стану
0–5	Нові, не були у використанні, у відмінному стані	1–0.95
10–15	Використовувались протягом нетривалого періоду, придатні для використання, в дуже гарному стані, не потребують додаткового приведення їх товарного вигляду в належний стан	0.9–0.85
20–35	Використовувались, піддавалися відновленню, у відмінному стані	0.8–0.65
40–60	Використовувались, потребують незначних робіт щодо відновлення товарного вигляду	0.6–0.4
65–80	Використовувались, потребують значних робіт щодо відновлення товарного вигляду, придатні до використання	0.4–0.2
85–97.5	Використовувались, потребують значних ремонтних робіт, таких як повна заміна складових частин та деталей виробу	0.2–0.025
70–90	Морально застарілі вироби	0.3–0.1
100	Використовувались, непридатні для подальшої реалізації, тому що товарний стан не підлягає відновленню за винятком продажу в якості утилю чи брухту	0

У загальному випадку вартість об'єкта до даного підходу може визначатися за формулою [4]:

$$V_{\text{порівн.}} = V_{\text{почат. аналог.}} \pm П, \quad (1)$$

де  $V_{\text{порівн.}}$  – вартість об'єкта, визначена на основі порівняльного підходу;

$V_{\text{почат. аналог.}}$  – початкова ринкова вартість об'єктів-аналогів;

$П$  – величина поправок.

Під час визначення ринкової (початкової) вартості методом порівняльного підходу використовуються усереднені цінові дані, що містяться у довідково-аналітичних і періодичних виданнях, у прайс-листах торговельних організацій, які здійснюють продаж аналогічних чи ідентичних оцінюваному товару, на інтернет-сайтах, у довідниках про аукціонні ціни або ціни операцій з купівлі-продажу.

Коли при проведенні товарознавчих експертиз щодо встановлення ринкової вартості непродовольчих товарів, після огляду та дослідження їх органолептичним методом або у разі їх відсутності по даним, зазначеним у матеріалах справи, встановлено, що товар є недостатньо якісним, нестандартним або був у використанні, ринкова вартість таких товарів встановлюється за ціною можливої реалізації.

Тобто непродовольчі товари, які є морально застарілими, нестандартними або низької якості, мають неістотні недоліки або використовувалися й можуть застосовуватися за призначенням, окреслюються за формулою [4]:

$$M = P\left(1 - \frac{K}{100}\right), \quad (2)$$

де  $M$  – ціна можливої реалізації;

$P$  – ринкова вартість;

$K$  – корегувальний відсотковий коефіцієнт.

При встановленні розміру корегувального коефіцієнта необхідно використовувати рекомендовані відсотки втрати якості через наявність у товарі дефектів та інших неякісних показників, що зазначені в різних товарних групах у існуючих методичних рекомендаціях, а також у методиці оцінки конфіскованого та іншого майна, що переходить у власність держави [5].

Якщо при встановленні ціни можливої реалізації досліджуваного виробу є декілька коригувальних коефіцієнтів, слід застосовувати найвищий за величиною коефіцієнт та той, що найбільш впливає на якість виробу. Крім того, при наявності численних недоліків розмір коригувального коефіцієнта зростає на 10–30 % залежно від їх кількості та характеру.

Вартість товарів, які використовувалися (одяг, взуття, білизна тощо), встановлюється як за товар групи "секонд-хенд".

Товари особистого застосування (натільна білизна, речі гігієни), що вже були вживаними, оцінці не підлягають.

Окрім зазначених вище методів, у разі коли перед експертом постає питання щодо встановлення вартості непродовольчих товарів на зовнішньому ринку (при ввезенні на митну територію України) на підставі наданих для дослідження документів або при їх наявності, можна рекомендувати застосовувати розрахунковий метод, заснований на експертній практиці відповідно до схематичної формули, що відображає порядок відрахувань [3]:

$$B = B_p - T_n - ПДВ - K_e - M_n - T_e - C_e, \quad (3)$$

де  $B$  – вартість на зовнішньому ринку (при ввезенні досліджуваного товару на митну територію України);

$B_p$  – ринкова вартість виробу згідно з аналогічними товарними ознаками товару за призначенням;

$T_n$  – розмір торгівельної надбавки (50–200 %);

$ПДВ$  – податок на додану вартість (20 %);

$K_e$  – витрати на конвертацію валют: покупка, банківське валютне переведення, збір у пенсійний фонд при проведенні валютного платежу (1–5 %);

$M_n$  – митні платежі, послуги митного брокера (2–10 %);

$T_e$  – транспортні витрати (10–15 %);

$C_e$  – страхові витрати (1–5 %).

Зазначені відсотки, визначені із загальноприйнятої експертної практики, можуть коливатись та змінюватись залежно від даних, określених у наданих документах, матеріалах справи про порушення митних правил, нормативних актах, виду товару, об'єму партії тощо.

Обираючи аналогічний товар, необхідно досягнути максимальної відповідності властивостей аналога та досліджуваного товару – їх споживні властивості, місце походження (країна виготовлення), належність до одної товарної марки, виробника та інші асортиментні ознаки, які суттєво впливають на вартість (ціну) товару.

У висновку експерт повинен навести результати порівняльного дослідження характеристик об'єкта, вартість якого визначається, і аналога – з метою обґрунтування правильності його вибору.

На заключній стадії експертного дослідження результати товарознавчої експертизи з визначення ринкової вартості (ціни) товару оформляються експертом СЛЕД у вигляді висновку або у формі відмови від надання висновку з обґрунтуванням причин.

**Висновки.** Для встановлення ринкової вартості (ціни) товару під час проведення товарознавчої експертизи дослідження повинні бути всебічними, повними та об'єктивними. Експертам слід враховувати: склад вихідних даних, індивідуальні особливості об'єкта дослідження (товару), можливість використання окремих методів або методичних підходів для дослідження товару чи їх сукупності, які обумовлені кожною конкретною експертною ситуацією.

Підсумовуючи викладене, слід зауважити, що товарознавча експертиза є основою встановлення ринкової вартості товару, яка дає можливість правильно визначити розмір штрафу за порушення митних правил під час переміщення товарів через митний кордон України.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коломієць Т. М. Роль товарознавчої експертизи при визначенні ринкової вартості товару в митних цілях : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. 18–19 квітня 2013 р. ["Товарознавство та торговельне підприємництво: стан, проблеми, перспективи"] / Т. М. Коломієць. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. — С. 220—224.

2. Про ціни та ціноутворення : Закон України від 03.12.1990 № 507-XII (зі змін. та доповн.). — Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/507-12>.
3. Національний стандарт № 1 "Загальні засади оцінки майна і майнових прав" : затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 10.09.2003 № 1440 // Офіційний вісн. України. — 2003. — № 37. — С. 64.
4. *Методичні рекомендації по товарознавчій експертизі непродовольчих товарів.* — К. : ДМСУ, 2012. — 20 с.
5. *Розрахунок втрат якості непродовольчих товарів у зв'язку з їх зносом та наявністю дефектів /* Мінюст України, КНДІСЕ. — К. : 2011. — 34 с.

*Стаття надійшла до редакції 21.03.2016.*

*Kolomiets T., Chernyak L. Methodological approaches to determine market value of the goods while doing commodity expertise.*

**Background.** The existence of different ways of concealing true name of goods, their physical and chemical characteristics, structure, purpose and price of goods to evade payment of customs duties leads to increased crime situation related to the fact that smuggling and violation of customs rules have become common [1].

During customs clearance and customs control specialists of Specialized laboratory of expertise and research of State Fiscal Service of Ukraine determine the market value of the goods in order to determine correctly the amount of penalty for violation of customs regulations.

Systematization of methods and techniques used in the study of expertise' objects to establish the facts relating to the subject matter expertise is actual.

*The aim of the article* is to identify common methodological approaches to commodity expertise to establish the market value of goods for customs purposes.

**Material and methods.** The basis of methodological base of research is method of scientific knowledge, systematic approach and synthesis, domestic laws and regulations, practical materials SLED.

**Results.** Methodical approaches to commodity expertise to determine the market value for customs purposes are presented in paper. The basic tasks carried out by the experts of the customs laboratories have been defined, objects of expert research have been identified, investigation methods used at different stages of commodity expertise have been formulated.

General algorithm of commodity expertise procedures in determining the market value of the goods has been offered. Special attention is given to the identification of the goods in order to establish its commodity affiliation and definition of basic pricing options. The paper highlights the procedure for determining the market value using a comparative approach and features of documenting commodity expertise, namely the drawing up of expert opinion.

**Conclusion.** To determine the market value (price) of goods during the commodity expertise studies should be comprehensive, complete and objective. Experts should take into account: the composition of the original data, the individual characteristics of the research object (goods), the use of certain methods or methodological approaches to research goods or their combination, which are caused by each specific expert situation. Commodity expertise is the basis for establishing the market value of the goods, which makes it possible to correctly determine the fine for violation of customs regulations when moving goods across the customs border of Ukraine.

*Keywords:* commodity expertise, market value, identification expertise, product affiliation, identical product, similar product, comparative approach, features classification.

REFERENCES

1. Kolomijec' T. M. Rol' tovaroznavchoi' ekspertyzy pry vyznachenni rynkovoї vartosti tovaru v mytynyh ciljah : materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. 18–19 kvitnja 2013 r. ["Tovarovnavstvo ta torgovel'ne pidpryjemnyctvo: stan, problemy, perspektyvy"] / T. M. Kolomijec'. — K. : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t, 2013. — S. 220—224.
2. Pro ciny ta cinoutvorennja : Zakon Ukrai'ny vid 03.12.1990 № 507-III (zi zmin. ta dopovn.). — Rezhym dostupu : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/507-12>.
3. Nacional'nyj standart № 1 "Zagal'ni zasady ocinky majna i majnovyh prav" : zatv. Postanovoju Kabinetu Ministriv Ukrai'ny vid 10.09.2003 № 1440 // Oficijnyj visn. Ukrai'ny. — 2003. — № 37. — S. 64.
4. *Metodychni rekomendacii' po tovaroznavchij ekspertyzi neprodovol'chyh tovariv.* — K. : DMSU, 2012. — 20 s.
5. *Rozrahunok vtrat jakosti neprodovol'chyh tovariv u zv'jazku z i'h znosom ta najavnistju defektiv / Minjust Ukrai'ny, KNDISE.* — K. : 2011. — 34 c.

УДК 645.482

**Галина МИХАЙЛОВА,  
Нінель ФОРОСТЯНА**

## **ТЕПЛОЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ КОВДР ІЗ ОБ'ЄМНИМИ НАПОВНЮВАЧАМИ**

*Досліджено теплозахисні властивості ковдр із різними об'ємними наповнювачами. Розглянуто взаємозв'язок між видом наповнювача, його повітропроникністю та тепловим опором. Установлено закономірності для прогнозування теплозахисних властивостей ковдр. Показано роль розмірності волокон і характеру структури наповнювача в забезпеченні здатності утримувати тепло.*

*Ключові слова:* постільні вироби, ковдри, наповнювачі, теплозахисні властивості.

*Михайлова Г., Форостяна Н. Теплозащитные свойства одеял с объемными наполнителями. Исследованы теплозащитные свойства одеял с разными объемными наполнителями. Рассмотрена взаимосвязь между видом наполнителя, его воздухопроницаемостью и тепловым сопротивлением. Установлены закономерности для прогнозирования теплозащитных свойств одеял. Показана роль размеров волокон и характера структуры наполнителя для обеспечения способности удерживать тепло.*

*Ключевые слова:* постельные принадлежности, одеяла, наполнители, теплозащитные свойства.

© Галина Михайлова, Нінель Форостяна, 2016



**Постановка проблеми.** Організм людини підтримує оптимальну температуру свого тіла, але механізм його терморегуляції обмежений. Тепловіддача відбувається переважно через шкіру. Основним призначенням терморегуляції організму людини під час сну (в стані спокою) є підтримання оптимальної температури тіла, незалежно від температури оточуючого повітря. Досягається це встановленням визначеного співвідношення між теплом, яке виробляється, та його віддачею. І саме ковдра захищає тіло людини під час сну від надмірних втрат тепла.

Процес тепловіддачі організмом людини здійснюється теплопровідністю (кондукцією), конвекцією, тепловим випромінюванням, диханням і випаровуванням через піт. У стані спокою при температурі навколишнього середовища  $+20^{\circ}\text{C}$  в умовах комфорту найбільшу частку (майже 75 %) займають втрати тепла випромінюванням і конвекцією [1].

Формування асортименту постільних виробів із об'ємними наповнювачами зумовлює необхідність дослідження їх теплозахисних властивостей. Такі наповнювачі характеризуються фізичними властивостями, контроль і вимірювання яких уможливорює в перспективі оптимізувати їх вибір під час конструювання.

Незважаючи на важливість указаної проблематики, споживчі властивості ковдр із об'ємними наповнювачами, в т. ч. й теплозахисні, під час формування асортименту не враховуються в повному обсязі. Роботи в цьому напрямі носять несистемний характер і стосуються переважно різних текстильних матеріалів. Проте значну увагу надають дослідженням теплофізичних характеристик нетканих текстильних матеріалів [2], тканин [3], трикотажних полотен [4; 5], моделюванню перенесення тепла [6], методам контролю фізичних параметрів [7]. Окремої уваги заслуговують дослідження щодо термічного опору та теплового розрахунку стьобаних ковдр [1].

Ураховуючи зазначене, доцільним є дослідження наповнювачів ковдр для вибору оптимального теплообмінного наповнювача і, як наслідок, забезпечення комфортного сну, температурного гомеостазу (здатність відкритої системи зберігати постійність свого внутрішнього стану за допомогою скоординованих реакцій, що направлені на підтримання динамічної рівноваги), підтримання теплового балансу. В цілому, ступінь теплозахисних властивостей характеризується сумарним тепловим опором ковдр [8], який повинен бути оптимальним і регульовальним.

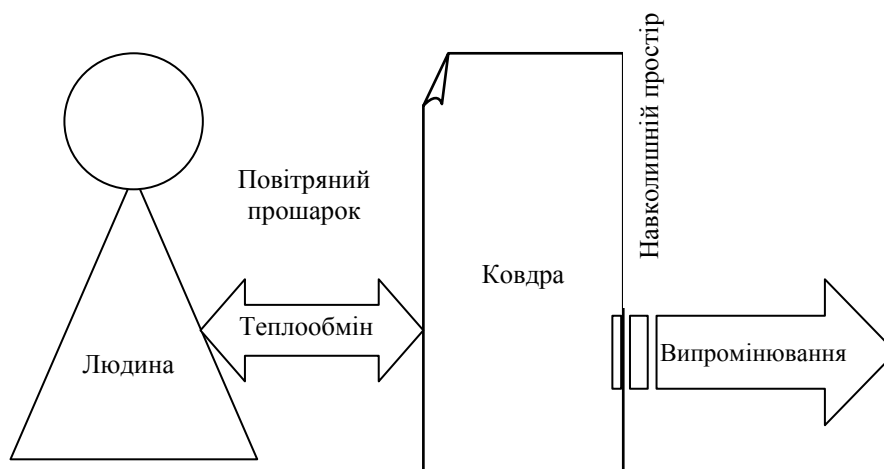
*Мета статті* – дослідження теплозахисних властивостей ковдр із об'ємними наповнювачами.

**Матеріали та методи.** Об'єктом дослідження слугували десять зразків ковдр із різними за волокнистим складом об'ємними наповнювачами. Для чохла використано бавовняну тканину. Ковдри виготовлено ТОВ "Герд Біллірбек ГмбХ" (м. Київ).

Показники властивостей ковдр із об'ємними наповнювачами досліджено стандартними методами: сумарний тепловий опір ( $R$ ) – за ГОСТ 20489–75 [9], повітропроникність ( $V_p$ ) – за ГОСТ 12088–77 [10]. Фотографії наповнювачів зроблено на Універсальному вимірjuвальному комп'ютерному приладі (УВКП) із роздільною здатністю 600 пікселів фотометричним методом із використанням мікроскопів МПБ-2, MG 10085-1A та програмного забезпечення *Micro-Measure*.

Дослідження проведено в лабораторії аналітичних досліджень і випробувань продукції науково-технічного центру підтвердження відповідності, стандартизації та випробувань продукції легкої промисловості й засобів індивідуального захисту ДП "Укрметрест-стандарт" (м. Київ) та в КНТЕУ.

**Результати дослідження.** При оцінюванні якості ковдр важливе значення мають теплозахисні властивості. З точки зору теплофізики [11], відповідно до нульового начала термодинаміки тепло передається від більш нагрітого тіла до менш нагрітого. Передача тепла триває доти, поки не встановиться тепла рівновага між тілами. Для системи "людина – ковдра – навколишній простір" передача тепла та процес теплообміну представлено на *рис. 1*.



*Рис. 1.* Схема теплообміну системи "людина – ковдра – навколишній простір"

Теплові властивості ковдр, що впливають на комфортність, можуть бути забезпечені здатністю проводити, поглинати та зберігати тепло [12]. Запропоновано класифікацію теплових властивостей ковдр (*рис. 2*). Здатність проводити тепло характеризується теплопровідністю та температуропровідністю, поглинати тепло – доцільно оцінювати за показником теплоємності, утримувати тепло – за показниками теплостійкості та тепловим опором. Комплекс запропонованих показників у певній мірі виявляє рівень теплових властивостей постільних виробів, у т. ч. ковдр, залежно від виду об'ємного наповнювача.

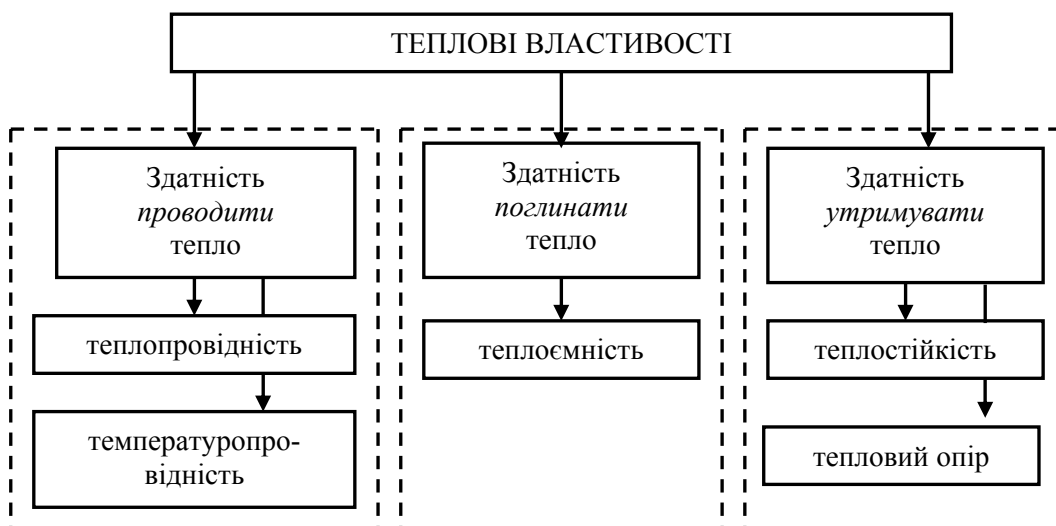


Рис. 2. Класифікація теплових властивостей постільних виробів

Теплоємність ковдр характеризує кількість теплоти, що поглинається при нагріванні на 1 °С [11]. Цей показник окреслює здатність матеріалів сприймати (віддавати) тепло. Віднесена до певної маси матеріалу теплоємність визначає питому теплоємність (Дж/(кг К)), тобто кількість теплової енергії, яка необхідна для підвищення температури 1 кг продукту на 1 С. Для постільних виробів, а саме – ковдр, найбільш важливим є показники, які визначають здатність наповнювача утримувати тепло, тобто – теплостійкість і тепловий опір.

Ураховуючи викладене, дослідження теплових властивостей ковдр із різними наповнювачами включало визначення сумарного теплового опору та відносного теплового опору зразків ковдр відповідно до товщини пакета наповнювача (табл. 1).

Таблиця 1

## Теплові властивості ковдр із об'ємними наповнювачами

Назва наповнювача/волокна	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>	Товщина, мм	Повітропроникність, дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> с	Тепловий опір	
				сумарний	відносний *
				м <sup>2</sup> ·С/Вт	
Пух-перо	539	37.0	15.3	1.32	0.357
Полефірне	536	32.5	31.7	0.71	0.218
Бавовняне	511	18.0	25.0	0.57	0.316
Бамбукове	535	20.5	27.0	0.64	0.312
Ліоцелл	519	21.5	24.6	0.60	0.279
Вовняне (овече)	477	24.3	28.7	0.78	0.321
Кашемірове	527	18.5	27.5	0.54	0.292
Вовняне (верблюже)	540	20.5	27.7	0.67	0.327
Шовкове натуральне (тусса)	506	25.5	27.8	0.66	0.259

\* У перерахунку на товщину пакета наповнювача 10 мм.

Зразки ковдр із об'ємними наповнювачами суттєво різняться за товщиною пакета: найбільша характерна для наповнювача пух-перо, найменша – для бавовняного. При цьому зразки ковдр за поверхневою густиною та повітропроникністю перебувають у межах 477–540 г/м<sup>2</sup> і 15.3–31.7 дм<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>с відповідно. Слід зазначити, що ковдри з наповнювачем пух-перо при найбільшій товщині мають найменший рівень повітропроникності. Найвищий рівень повітропроникності властивий ковдрам із поліефірним наповнювачем при товщині пакета 32.5 мм. Різниця повітропроникності для ковдр із іншими видами наповнювачів коливається в межах 4.7–29 %, а поверхнева густина – від 0.2 до 11.7 %. Інший розподіл за значеннями показників ковдр із різними об'ємними наповнювачами виявлений при оцінці відносного показника сумарного теплового опору: найвищий рівень характерний для ковдр з наповнювачем пух-перо, а найнижчий – для ковдр із поліефірних волокон.

Ураховуючи отримані дані, можна сформувати ряд за тепловими властивостями ковдр від найтепліших до найменш тепліших залежно від виду наповнювача:

*Пух-перо > вовна (верблюжа) > вовна (овеча) > бавовна > бамбук > кашемір > > ліоцелл > шовк > поліефірне волокно.*

Можна передбачити, що рівень сумарного теплового опору залежить від повітропроникності пакета наповнювача. Чим менша теплопровідність, тим вищий рівень теплового опору. Ймовірно, важливе значення в оцінці теплових властивостей відіграє об'ємна структура наповнювача. Якщо наповнювач характеризується наявністю великої кількості крупнорозмірних пор, що обумовлює високу повітропроникність через вільне проходження повітря через пакет наповнювача, то тепловий опір, тобто здатність утримувати тепло, буде низький. І навпаки, щільна структура з наявністю великої кількості дрібнорозмірних або різнорозмірних пор характеризуватиметься низькою повітропроникністю та високим тепловим опором. Так, пух створений із тонких волокон, а перу властива наявність товстого стовбуру. Можна передбачити, що така структура утворює велику кількість різнорозмірних "повітряних камер", завдяки чому забезпечується хороший рівень утримування тепла та відповідна теплоізоляція від температури навколишнього середовища. Ковдри із синтетичним наповнювачем (поліефірним) не забезпечують оптимальних теплозахисних властивостей, що пояснюється наявністю крупнорозмірних пор і специфікою структури наповнювача.

Висунута закономірність підтверджена результатами мікроскопічних досліджень зразків наповнювачів (рис. 3), які мають суттєві відмінності теплових властивостей, наприклад, пух-перо та поліефірні,

а також ті, які характеризуються усередненим значенням повітропроникності та теплового опору – вовна верблюжа та вовна овеча.

Аналіз мікроскопічних зображень вказує, що для наповнювачів пух-перо (рис. 3а) та вовна верблюжа (рис. 3б) властивим є щільне упакування волокон. У пакеті присутні волокна різних розмірів, а проміжки між ними відповідають порам різного діаметру: від дрібних до крупних. Для пакета наповнювача з вовни овечої (рис. 3в) та поліефірного волокна (рис. 3г) характерним є наявність волокон практично ідентичного крупного розміру порівняно з попередніми зразками. В цілому, структура упакування для вказаних зразків більш розгалужена з нещільно упакованими крупнорозмірними волокнами.

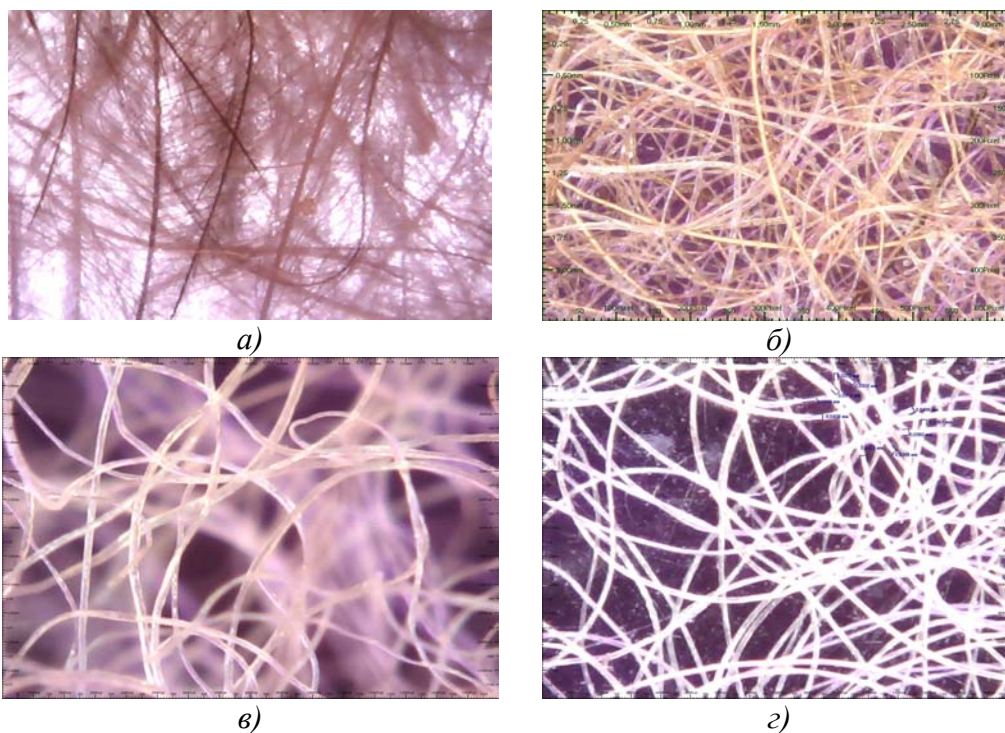


Рис. 3. Структура наповнювачів ковдр:  
а) пух-перо; б) вовна верблюжа; в) вовна овеча; г) поліефірне волокно

Подальший аналіз розмірності волокон для наповнювачів різних видів (табл. 2) експериментально підтвердив візуальну оцінку проведених мікроскопічних досліджень.

Установлено, що для наповнювача пух-перо властивим є присутність волокон, розмір яких коливається в широких межах – 15–68 %. Розмір волокон вовни верблюжої теж характеризується коливанням товщини від 14.5 до 20.3 мм, хоча рівень різниці товщини коливається в межах 4–29 %. Усереднене значення товщини волокон вовни верблюжої та пуху-пера майже однакове. Відповідно можна передбачити, що й пори, які утворені зазначеними волокнами, теж різняться в широких межах відповідно до товщини волокон. Струк-

туру цих наповнювачів можна вважати достатньо щільно упакованою з наявністю різнорозмірних пор. Вірогідно, в пух-перовому наповнювачі перо створює подібність каркасу, а пуховий волос затримує повітря, що й забезпечує відмінні теплозахисні властивості (див. *табл. 1*).

Таблиця 2

## Розмірні характеристики волокон наповнювачів

Діаметр текстильного волокна, мкм	Наповнювач / волокно			
	пух-перо	вовна верблюжа	вовна овеча	поліефірне
1	25.9	20.3	51.2	37.8
2	22.1	15.5	46.8	36.4
3	17.5	18.9	50.9	36.8
4	13.1	19.5	51.5	38.2
5	8.4	14.5	52.6	36.7
Середнє значення	17.4	17.8	50.6	37.2

Отже, досліджені наповнювачі (пух-перо та вовна верблюжа) можуть забезпечувати високий рівень здатності утримувати тепло, що й підтверджено попередніми результатами. Наявність волокон різного діаметру може сприяти утворенню структури, яка є більш стійкою до змінання та звалювання, що може бути позитивним для прогнозування експлуатаційних властивостей ковдр із відповідними наповнювачами.

Для вовни овечої властивими є волокна, різниця розмірів яких коливається від 2 до 11 %, а для поліефірного волокна – від 1 до 4 %, тобто волокна більш ідентичного розміру. Порівняно зі зразками пуху-пера та вовни верблюжої розмір волокон поліефірних і вовни овечої в 2–3 рази більший. Також для зразків наповнювачів вовни овечої та поліефірного волокна характерною є більш розгалужена структура з наявністю крупних пор. Відповідно до передбачуваного рівня теплових властивостей вказані наповнювачі не зможуть забезпечувати високий рівень теплового опору, однак сприятимуть достатньо доброму повітрообміну між людиною та навколишнім середовищем, що підтверджено результатами досліджень (див. *табл. 1*).

Можна передбачити, що під час експлуатації ковдр із наповнювачами вовни овечої та поліефірного волокна відбуватиметься втрата пружності, в зв'язку з чим погіршуватимуться їхні теплозахисні властивості.

**Висновки.** Доведено, що вид наповнювача з різною товщиною волокна впливає на рівень повітропроникності та сумарного теплового опору ковдр: найвищий рівень теплового опору характерний для наповнювача пух-перо, а найменший – для синтетичного поліефірного волокна. При цьому рівень повітропроникності ковдр із наповнювачем із поліефірного волокна та пуху-пера має абсолютно протилежні значення.

Виявлено, що важливе значення в оцінці теплових властивостей ковдр має об'ємна структура наповнювача. Доведено, що наповнювачі зі щільною структурою та наявністю волокон різного розміру (пухперо та вовна верблюда) можуть забезпечувати високий рівень здатності утримувати тепло. Наповнювачі для ковдр з наявністю крупно-розмірних волокон сприяють отриманню високого рівня повітропроникності при низькому тепловому опорі.

Наявність волокон різного діаметру в ковдрах із об'ємними наповнювачами може сприяти утворенню структури, яка є більш стійкою до зминання та звалювання. Це є позитивним для експлуатаційних властивостей ковдр і цьому будуть присвячені наступні дослідження.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Разбродин А. В.* Исследование термического сопротивления и тепловой расчет стеганных одеял с различными наполнителями : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.02 / Разбродин Андрей Валентинович. — М., 2006. — 265 с.
2. *Боева-Кашлова Г.* Исследование теплофизических характеристик двухкомпонентных нетканых материалов / Г. Боева-Кашлова // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2009. — № 1. — С. 104—109.
3. *Суходольский М. А.* Исследование влияния пористости на теплопроводность тканей / М. А. Суходольский, В. В. Исаев // Текстильная пром-сть. — 2007. — апр. — С. 4—47.
4. *Колесников Н. В.* Исследование теплозащитных свойств функциональных трикотажных полотен бельевого назначения / Н. В. Колесников, А. Ф. Давыдов // Текстильная пром-сть. — 2011. — № 3. — С. 32—33.
5. *Абдукаюмов А. А.* Неопределенность методики измерения теплопроводности влажных трикотажных полотен / А. А. Абдукаюмов, Р. Р. Джаббаров, О. Ш. Хахимов // Системи обробки інформації. — 2012. — Вип. 1. — С. 97—99.
6. *Галавська Л. Є.* Математичне моделювання перенесення тепла крізь текстильний матеріал / Л. Є. Галавська // Вісник КНУТД. — 2012. — № 1. — С. 105—109.
7. *Яненко О. П.* Методи та засоби контролю фізичних параметрів текстильних матеріалів / О. П. Яненко, О. А. Ваганов // Вісник НТУУ "КПІ". — 2009. — Вип. 38. — С. 107—111.
8. *Пугачевський Г. Ф.* Товарознавство непродовольчих товарів. Ч. 1. Текстильне товарознавство : підруч. / Г. Ф. Пугачевський, Б. Д. Семак. — К. : НМЦ "Укоопспілка". — 1999. — 596 с.
9. ГОСТ 20489–75. Материалы для одежды. Метод определения суммарного теплового сопротивления. — Введ. 1976—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1985. — 9 с.
10. ГОСТ 12088–77. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости. — Введ. 1979—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1985. — 10 с.

11. *Физика* : энциклопедия ; под ред. Ю. В. Прохорова. — М. : Большая Российская энциклопедия, 2003. — С. 748.
12. *Райкова Е. Ю.* Теория товароведения : учебн. пособие / Е. Ю. Райкова, Ю. В. Додонкин. — М. : Издательский центр "Академия", 2004. — 240 с.

*Стаття надійшла до редакції 12.04.2016.*

*Mikhaylova G., Forostiana N. Heat-protection properties of blankets with bulking fillers.*

**Background.** Forming the assortment of bedding products with bulking fillers causes the necessity to research their heat-protection properties.

*The aim of the work* is to research heat-protection properties of blankets with bulking fillers.

**Material and methods.** *The objects* of research are represented by the ten samples of blankets with bulking fillers of different fibrous structure which are manufactured by the limited liability company *Herd Billirbeck GmbH* (Kyiv).

A number of studies have been held using standard methods at the laboratory of the production analytical studies and testing by the scientific and technical centre of confirming the compliance, standardization and probation of the light industry production and means of self-defense of State Enterprise *Ukrmetrtestandart* (Kyiv, Ukraine).

**Results.** The thermal properties study has allowed to form a number of blankets according to the thermal characteristics from the warmest ones up to the least warm ones depending on the type of a filler: *down-feather > wool (camel) > wool (sheep) > cotton > bamboo > cashmere > liotsell > silk > polyester fibre.*

The suggested regularity about the fact that the level of total thermal resistance depends on air permeability of a filler package is proved by the results of microscopic studies of the fillers samples. The less heat conduction is, the higher the level of thermal resistance becomes. The fillers studied (down-feather and camel wool) can provide the high level to keep heat. The presence of fibers of different diameter can help to create the structure which is the most stable to rumpling and tangling that may be considered as positive fact to forecast the end-use properties of blankets with corresponding fillers.

It is foreseen that while using the blankets with fillers of sheep wool and polyester fibre, the loss of elasticity may occur resulting in worsening their heat-protection characteristics.

**Conclusion.** It has been proved, that the type of the filler with different fiber thickness affects the level of air permeability and total thermal resistance of blankets: the down-feather filler features the highest level of thermal resistance, synthetic polyester fiber, having the absolutely opposite indices of air permeability – the lowest one.

It has been found that the bulking structure of a filler has great importance while assessing thermal properties of blankets.

It has been foreseen that the presence of fibers of different diameter in the blankets with bulking fillers can help to create the structure which is the most stable to rumpling and tangling that may be considered as positive fact to forecast the end-use properties of blankets.

*Keywords:* bedding products, blankets, fillers, heat-protection properties.

## REFERENCES

1. *Razbrodin A. V.* Issledovanie termicheskogo soprotivlenija i teplovoj raschet stegannyh odejal s razlichnymi napolniteljami : dis. ... kand. tehn. nauk : 05.19.02 / Razbrodin Andrej Valentinovich. — M., 2006. — 265 s.



2. *Boeva-Kashlova G.* Issledovanie teplofizicheskikh karakteristik dvuhkomponentnykh netkanykh materialov / G. Boeva-Kashlova // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovari i rinki". — 2009. — № 1. — S. 104—109.
3. *Suhodol'skij M. A.* Issledovanie vlijaniya poristosti na teploprovodnost' tkanej / M. A. Suhodol'skij, V. V. Isaev // Tekstil'naja prom-st'. — 2007. — apr. — S. 4—47.
4. *Kolesnikov N. V.* Issledovanie teplozashhitnykh svojstv funkcional'nykh trikotazhnykh poloten bel'evogo naznachenija / N. V. Kolesnikov, A. F. Davydov // Tekstil'naja prom-st'. — 2011. — № 3. — S. 32—33.
5. *Abdukajumov A. A.* Neopredelennost' metodiki izmerenija teploprovodnosti vlazhnykh trikotazhnykh poloten / A. A. Abdukajumov, R. R. Dzhabbarov, O. Sh. Hakimov // Systemy obrobky informacii'. — 2012. — Vyp. 1. — S. 97—99.
6. *Galavs'ka L. Je.* Matematychni modeljuvannja perenesennja tepla kriz' tekstyl'nyj material / L. Je. Galavs'ka // Visnyk KNUTD. — 2012. — № 1. — S. 105—109.
7. *Janenko O. P.* Metody ta zasoby kontrolju fizychnykh parametriv tekstyl'nykh materialiv / O. P. Janenko, O. A. Vaganov // Visnyk NTUU "KPI". — 2009. — Vyp. 38. — S. 107—111.
8. *Pugachevs'kyj G. F.* Tovaroznavstvo neprodovol'chyh tovariv. Ch. 1. Tekstyl'ne tovaroznavstvo : pidruch. / G. F. Pugachevs'kyj, B. D. Semak. — K. : NMC "Ukoopspilka". — 1999. — 596 s.
9. GOST 20489-75. Materialy dlja odezhdy. Metod opredelenija summarnogo teplovogo soprotivlenija. — Vved. 1976—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 1985. — 9 s.
10. GOST 12088-77. Materialy tekstil'nye i izdelija iz nih. Metod opredelenija vozduhopronicaemosti. — Vved. 1979—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 1985. — 10 s.
11. *Fizika* : jenciklopedija ; pod red. Ju. V. Prohorova. — M. : Bol'shaja Rossijskaja jenciklopedija, 2003. — S. 748.
12. *Rajkova E. Ju.* Teorija tovarovedenija : uchebn. posobie / E. Ju. Rajkova, Ju. V. Dodonkin. — M. : Izdatel'skij centr "Akademija", 2004. — 240 s.

# ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

---

УДК 635.64:641.528.6.

**Наталія ОРЛОВА,  
Світлана БЕЛІНСЬКА,  
Наталія КАМЕНЄВА**

## ВОЛОГОЗАТРИМУВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ЗАМОРОЖЕНИХ ТОМАТІВ

*Досліджено втрати маси й зміну вологозатримувальної здатності п'яти ботанічних сортів томатів під час заморожування та низькотемпературного зберігання. Доведено, що зв'язування вільної вологи в томатах значно сприяє зниженню втрат маси при їх заморожуванні та зберіганні. Встановлено, що найменші втрати маси та найвищу вологозатримувальну здатність після 6 місяців низькотемпературного зберігання мали томати сортів Раїса та Ріо Гранде Оригінал.*

*Ключові слова:* втрати маси, вологозатримувальна здатність, заморожування, низькотемпературне зберігання, томати.

*Орлова Н., Белинская С., Каменева Н. Влагодерживающая способность замороженных томатов. Исследованы потери массы и изменение влагодерживающей способности томатов во время замораживания и низкотемпературного хранения. Доказано, что связывание свободной влаги в томатах существенно способствует снижению потерь массы при их замораживании и хранении. Установлено, что наименьшие потери массы и высокую влагодерживающую способность после 6 месяцев низкотемпературного хранения имели сорта томатов Раиса и Рио Гранде Оригинал.*

*Ключевые слова:* потери массы, влагодерживающая способность, замораживание, низкотемпературное хранение, томаты.

**Постановка проблеми.** Зростання обсягів виробництва швидкозаморожених плодоовочевих продуктів в Україні з 25 до 31 тис. т у 2014–2015 рр. і позитивна динаміка їх імпорту свідчать про сталість попиту та перспективність розвитку в Україні холодильної галузі консервної промисловості [1]. Сприяє цьому й можливість використання швидкозаморожених плодів і овочів для виробництва інших видів консервованих плодоовочевих продуктів.

---

© Наталія Орлова, Світлана Белінська, Наталія Каменева, 2016

Проте слід враховувати, що низькотемпературне консервування потребує також великих витрат на забезпечення безперервного холодильного ланцюга (попереднє охолодження зібраних фруктів і овочів → транспортування → заморожування → зберігання → транспортування → реалізація) необхідним устаткуванням.

Проблемі стабілізації якості замороженої плодоовочевої продукції присвячено дослідження вітчизняних і зарубіжних науковців: В. Й. Іванченка [2], В. Ялпачика [3], Н. Осокіної [4], Н. Загорко [5], Р. Павлюк [6], В. Жукової [7], О. Григоренко [8], Г. Єрмоліної [9], Т. Агейкіної [10], І. Короткого [11], J. Rickmann, D. Barret [12], D. Favell [13], O. Fennema [14] та ін.

Досі вважали, що в заморожених плодоовочевих продуктах при температурі зберігання нижче мінус 24°C не відбувається жодних змін. Однак останні результати наукових досліджень спростовують це припущення, і свідчать, що зміни в швидкозаморожених овочевих і фруктових продуктах відбуваються навіть при значно нижчих температурах їх зберігання, що пов'язано з явищем рекристалізації [3; 4; 10].

Саме тому дослідження природних втрат, які відбуваються в рослинній сировині під час заморожування та холодильного зберігання з метою їх мінімізації, є актуальним.

Однією із важливих фізичних змін, що відбуваються під час заморожування, є зміна маси, яка зумовлена випаровуванням вологи з поверхні продукту. Втрата маси проходить як під час самого процесу заморожування, так і при тривалому зберіганні, має не лише економічний аспект, а й впливає на якість замороженого продукту. Зв'язування вільної вологи, вміст якої в свіжих плодах у середньому становить 75–85 %, може сприяти зниженню втрат маси при їх заморожуванні та зберіганні.

*Мета роботи* – дослідження придатності різних ботанічних сортів томатів до заморожування за комплексом органолептичних показників, втрат маси та вологозатримувальною здатністю.

**Матеріали та методи.** Об'єкти дослідження – районовані в Україні сорти томатів *Іскорка*, *Раїса*, *Ріо Гранде Оригінал*, *Голда* та *Флора* [15].

Томати після інспектування, миття та обсушування упаковано в поліетиленові пакети з герметичною застібкою масою нетто від 200 до 400 г. Заморожування відбувалося за температури мінус 35±2 °С, зберігання – мінус 18±2 °С. Втрати маси визначено за різницею між масою замороженого й розмороженого продукту, вологозатримувальну здатність – за кількістю виділеного соку після заморожування і через 2 і 6 міс. низькотемпературного зберігання [16].

**Результати досліджень.** На *рис. 1* наведено результати дослідження втрати маси заморожених томатів залежно від сорту та тривалості зберігання.

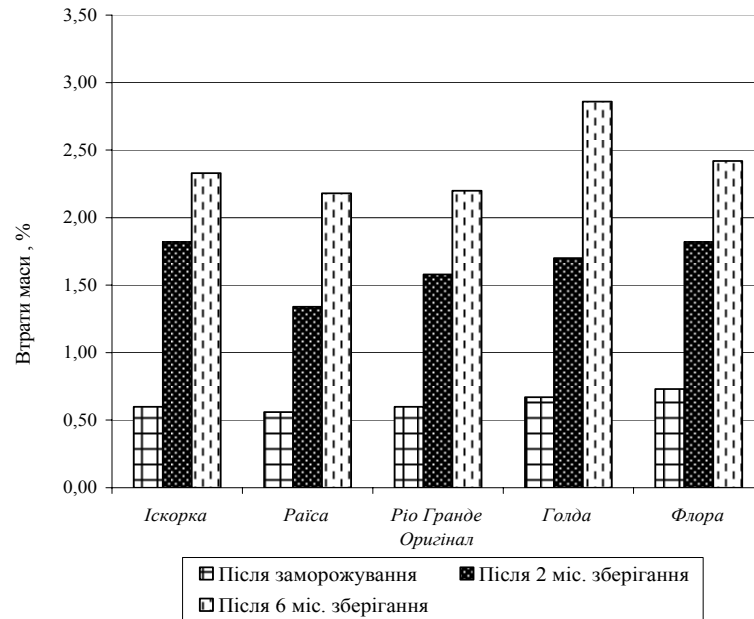


Рис. 1. Втрати маси заморожених томатів залежно від ботанічного сорту та тривалості низькотемпературного зберігання

Зниження маси томатів під час заморожування та низькотемпературного холодильного зберігання зумовлено виморожуванням вільної вологи з поверхні плоду й становило в середньому 2,4 %. Найвищі втрати маси відмічено в помідорах сортів *Голда* та *Флора* (2,86 і 2,42 %), найнижчі – в сортах *Раїса* та *Ріо Гранде Оригінал* (2,18 і 2,20 %) відповідно. При співставленні даних природних втрат маси томатів п'яти досліджуваних сортів видно, що втрати маси сорту *Раїса* та *Ріо Гранде Оригінал* на 0,14–0,16 % нижчі. Це зумовлено ботанічними особливостями сортів, зокрема, більш міцною шкірочкою, що підтверджується визначеною силою опору до проколювання [17].

Одним із важливих критеріїв якості заморожених плодів є їхня консистенція в розмороженому вигляді. Як правило, консистенція плодів, заморожених традиційним способом, після розморожування стає менш пружною, спостерігається сильне соковиділення, що свідчить про низьку вологозатримувальну здатність біоколоїдів протоплазми та підвищення кількості вільної води, внаслідок чого знижується харчова цінність заморожених плодів.

Досліджено здатність томатів до утримання вологи під час заморожування та холодильного зберігання протягом 6 міс. залежно від сортових особливостей плодів (табл. 1). Загальний вміст води в свіжих помідорах відкритого ґрунту становить у середньому майже 93,5 % [18].

Найвищою вологозатримувальною здатністю після заморожування характеризувалися помідори сортів *Раїса* та *Ріо Гранде Оригінал*. Під час низькотемпературного зберігання в усіх плодах відмічено значне зниження вологозатримувальної здатності, що пов'язано

з порушенням мікроструктури тканин. Особливо ця тенденція проявляється після 6 міс. зберігання в помідорах сортів *Іскорка*, *Голда* та *Флора*. Сорти *Раїса* та *Ріо Гранде Оригінал* характеризувалися вищою вологозатримувальною здатністю (у середньому на 2.60 %), що пов'язано із сортовими особливостями плодів.

Таблиця 1

**Зміна вологозатримувальної здатності помідорів після заморожування та протягом низькотемпературного зберігання, %**

 $p \leq 0.05; n = 5$ 

Ботанічний сорт	Вологозатримувальна здатність помідорів		
	після заморожування	після зберігання, міс	
		2	6
<i>Іскорка</i>	96.18±4.81	93.87±4.69	88.43±4.42
<i>Раїса</i>	98.40±4.92	96.38±4.82	92.32±4.62
<i>Ріо Гранде Оригінал</i>	97.78±4.89	96.80±4.84	90.84±4.74
<i>Голда</i>	97.15±4.86	93.23±4.66	88.74±4.44
<i>Флора</i>	96.77±4.84	93.86±4.69	89.80±4.49

Порушення мікроструктури тканин під дією низьких від'ємних температур сприяє зменшенню в плодах кількості зв'язаної та збільшенню кількості вільної вологи. В результаті цього знижується вологозатримувальна здатність, зростають втрати цінного клітинного соку, що має негативний вплив на органолептичні властивості.

Опосередковано свідчить про це розрахований коефіцієнт кореляції між вологозатримувальною здатністю та органолептичними властивостями помідорів, представлених у *табл. 2*, який становив у середньому 0.85. Це доводить про існування тісного прямого лінійного зв'язку між цими показниками й пояснює тенденції їхніх змін.

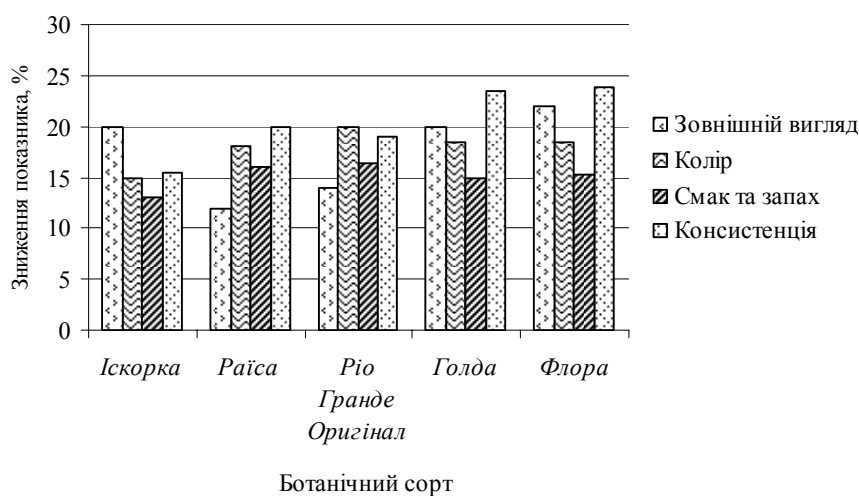
Таблиця 2

**Середня органолептична оцінка помідорів за 5-бальною шкалою**

 $p \leq 0.05; n = 5$ 

Ботанічний сорт				
<i>Іскорка</i>	<i>Раїса</i>	<i>Ріо Гранде Оригінал</i>	<i>Голда</i>	<i>Флора</i>
До заморожування				
4.72±0.05	5.00±0.06	4.96±0.06	4.80±0.05	4.78±0.05
Свіжозаморожені				
4.44±0.03	4.69±0.05	4.64±0.04	4.35±0.03	4.41±0.03
Після 2 міс. зберігання				
4.21±0.02	4.42±0.03	4.29±0.02	4.08±0.01	4.08±0.01
Після 6 міс. зберігання				
3.94±0.01	4.20±0.02	4.11±0.03	3.88±0.04	3.84±0.03

Динаміку органолептичної оцінки досліджуваних сортів томатів після 6 міс. низькотемпературного зберігання зображено на *рис. 2*.



*Рис. 2.* Зміна органолептичної оцінки заморожених томатів після 6 міс. зберігання

Наведені дані свідчать, що найнижчі втрати в загальній органолептичній оцінці порівняно з іншими досліджуваними сортами мали томати сортів *Raïsa* та *Rio Grande Оригінал* (у середньому 19 %).

**Висновки.** Встановлено, що основними показниками стосовно придатності томатів до заморожування є втрати маси та вологозатримувальна здатність. Найбільш придатні до заморожування та подальшого низькотемпературного зберігання визначено томати сортів *Raïsa* та *Rio Grande Оригінал*.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Виробництво* та реалізація окремих видів промислової продукції за переліком продукції ЄС для статистики виробництва. — 2014 р. — Режим доступу : [http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2015/pr/vr\\_rea\\_ovpp/vr\\_rea\\_ovpp\\_u/arh\\_vr\\_rea\\_ovpp\\_u.html](http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2015/pr/vr_rea_ovpp/vr_rea_ovpp_u/arh_vr_rea_ovpp_u.html).
2. *Іванченко В. Й.* Оцінка придатності сортів сливи до низькотемпературного заморожування / В. Й. Іванченко, Г. Е. Модонкаєва, О. В. Григоренко // *Виноградарство и виноделие* : сб. науч. тр. ИВиВ "Магарач". — Ялта. — 2003. — С. 118—121.
3. *Ялпачик В. Ф.* Оптимізація технології заморожування баклажанів : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.03 : захищена 20.05.2004 / Ялпачик Володимир Федорович. — Херсон, 2004. — 117 с.
4. *Осокіна Н. М.* Придатність заморожених плодів чорної смородини для переробки / Н. М. Осокіна // *Вісн. Полтавської держ. агр. акад.* — 2007. — № 2. — С. 80 — 83.

5. *Загорко Н. П.* Вплив способів зберігання на якість плодів солодкого перцю : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.03 / Н. П. Загорко ; Херсонський нац. техн. ун-т. — Херсон, 2006. — 24 с.
6. *Павлюк Р. Ю.* Вплив високих швидкостей заморожування та сублімаційного сушіння на вегетативні форми мікроорганізмів ягід / Р. Ю. Павлюк, В. В. Яницький, Т. В. Крячко // Сучасні проблеми холодильної техніки та технології : зб. наук. пр. — Одеса : ОДАХ, 2007. — С. 111.
7. *Жукова В. Ф.* Удосконалення технології зберігання плодів томата за використання антиоксидантних композицій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с-г. наук : спец. 06.01.15 / В. Ф. Жукова ; НУБІП. — К., 2012. — 32 с.
8. *Григоренко О. В.* Оптимізація елементів технології заморожування плодів сливи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.03 / О. В. Григоренко ; ХНТУ. — Харків, 2005. — 30 с.
9. *Єрмоліна Г. В.* Вплив процесів заморожування і дефростації на збереження якості столового винограду : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с-г. наук : спец. 06.01.15 / Г. В. Єрмоліна ; НУБІП. — К., 2010. — 36 с.
10. *Агейкіна Т. В.* Качество замороженной плодовоовощной продукции и ее безопасность : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 : захищена 08.03.2002 / Агейкіна Татьяна Викторовна. — М., 2002. — 162 с.
11. *Короткий И. О.* Исследование и разработка технологий замораживания и низкотемпературного хранения плодово-ягодного сырья Сибирского региона : дис. ... докт. техн. наук : 05.18.04 : захищена 18.05.2009 / Короткий Игорь Алексеевич. — Кемерово, 2009. — 410 с.
12. *Rickman J.* Nutritional comparison of fresh, frozen and canned fruits and vegetables. Part 1. Vitamins C and B and phenolic compounds / J. Rickman, D. Barrett, C. Bruhn // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. — 2007. — N 87:930. — P. 930—944.
13. *Favell DJ.* A comparison of the vitamin C content of fresh and frozen vegetables / DJ. Favell // *Food Chemistry*. — 1998. — N 62:59—64. — 385 p.
14. *Fennema O.* Effect of processing on nutritive value of food: freezing / O. Fennema // *Handbook of Nutritive Value of Processed Food* ; ed. by M. Rechcigl. — Boca Raton, FL : CRC Press, 1982. — P. 31—43.
15. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2015 році (чинний станом на 23.09.2015); Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України. — Режим доступу : <http://vet.gov.ua/node/919>.
16. ДСТУ 3246–95. Томати свіжі. Технічні умови. — Введ. 1997—01—01. — К. : Держстандарт України. — 1996. — 15 с.
17. *Орлова Н.* Реологічні властивості заморожених напівфабрикатів із томатних овочів / Н. Орлова, С. Белінська, Н. Каменева // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2011. — № 2. — С. 144—149.
18. *Химический состав пищевых продуктов*. Книга 1. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов ; под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. — [2-е изд., перераб. и доп.]. — М. : Агропромиздат, 1987. — 224 с.

Стаття надійшла до редакції 22.03.2016.

**Orlova N., Belinska S., Kamienieva N. Water retain capacity of frozen tomatoes.**

**Background.** Growth in manufacturing frozen fruit and vegetable products in Ukraine and the positive import dynamics indicate sustainability of demand and prospects of development of refrigeration economic sector of canning industry in Ukraine. Research of natural losses occurring in the plant raw material during freezing and refrigerating storage in order to minimize it is relevant.

*The aim* of the study is to establish the feasibility of different botanical varieties of tomatoes to freezing by complex organoleptic characteristics, mass loss and ability to retain moisture.

**Material and methods.** Objects of research are zoned in Ukraine varieties of tomatoes *Iskorka*, *Raisa*, *Rio Grande Original*, *Golda* and *Flora*. Tomatoes were frozen at a temperature  $35\pm 2$  °C below freezing, stored at a temperature  $18\pm 2$  °C below freezing. The loss of mass was determined by the difference between the mass of frozen and thawed product, water retain capacity by the amount of squeezed juice after freezing and after 2 and 6 months of low temperature storage [16].

**Results.** The highest mass loss was observed in tomato varieties *Golda* and *Flora* (2.86 and 2.42 %), lowest – in the varieties of *Raisa* and *Rio Grande Original* respectively (2.18 and 2.20 %), due to a stronger skin of these varieties, that is confirmed with the defined power of resistance to puncture [17].

Varieties *Raisa* and *Rio Grande Original* are characterized by higher 2.6 % water retain capacity, due to the varietal characteristics of the fruit.

Violation of tissue microstructure under low below freezing temperatures in the fruit reduces the amount of bound and increases the amount of free moisture. As a result water retain capacity reduces, loss of valuable cell sap increases, that has a negative impact on the organoleptic properties.

Indirectly this is shown by the calculated correlation coefficient between water retain capacity and organoleptic properties of tomatoes presented in *Table 2*, that averaged 0.85.

Reduction of the overall organoleptic score of varieties *Raisa* and *Rio Grande Original* by 19 % turned out to be the lowest compared to other studied varieties.

**Conclusion.** Tomato varieties *Raisa* and *Rio Grande Original* are the most suitable for freezing as during storage their weight loss was lower than in other samples and their water retain capacity was the highest.

*Keywords:* mass loss, water retain capacity, freezing, low temperature storage, tomatoes.

## REFERENCES

1. *Vyrobnyctvo ta realizacija okremykh vydiv promyslovoi' produkci' za perelikom produkci' JeS dlja statystyky vyrobnyctva.* — 2014 r. — Rezhym dostupu : [http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2015/pr/vr\\_rea\\_ovpp/vr\\_rea\\_ovpp\\_u/arh\\_vr\\_rea\\_ovpp\\_u.html](http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2015/pr/vr_rea_ovpp/vr_rea_ovpp_u/arh_vr_rea_ovpp_u.html).
2. *Ivanchenko V. J. Ocinka prydatnosti sortiv slyvy do nyz'kotemperaturnogo zamorozhuvannja / V. J. Ivanchenko, G. E. Modonkajeva, O. V. Grygorenko // Vynogradarstvo y vynodelye : sb. nauch. tr. YVyV "Magarach".* — Jalta. — 2003. — S. 118—121.
3. *Jalpachyk V. F. Optyimizacija tehnologii' zamorozhuvannja baklazhaniv : dys. ... kand. tehn. nauk : 05.18.03 : zahyshhena 20.05.2004 / Jalpachyk Volodymyr Fedorovych.* — Herson, 2004. — 117 s.
4. *Osokina N. M. Prydatnist' zamorozhenykh plodiv chornoj' smorodyny dlja pererobky / N. M. Osokina // Visn. Poltav's'koi' derzh. agr. akad.* — 2007. — № 2. — S. 80 — 83.



5. *Zagorko N. P.* Vplyv sposobiv zberigannja na jakist' plodiv solodkogo percju : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk : spec. 05.18.03 / N. P. Zagorko ; Hersons'kyj nac. tehn. un-t. — Herson, 2006. — 24 s.
6. *Pavljuk R. Ju.* Vplyv vysokych shvydkostej zamorozhuvannja ta sublimacijnogo sushinnja na vegetatyvni formy mikroorganizmiv jagid / R. Ju. Pavljuk, V. V. Janyč'kyj, T. V. Krjachko // Suchasni problemy holodyl'noi' tehniky ta tehnologii' : zb. nauk. pr. — Odesa : ODAH, 2007. — S. 111.
7. *Zhukova V. F.* Udoshkonalennja tehnologii' zberigannja plodiv tomata za vykorystannja antyoksydantnyh kompozycij : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s-g. nauk : spec. 06.01.15 / V. F. Zhukova ; NUBIP. — K., 2012. — 32 s.
8. *Grygorenko O. V.* Optymizacija elementiv tehnologii' zamorozhuvannja plodiv slyvy : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk : spec. 05.18.03 / O. V. Grygorenko ; HNTU. — Harkiv, 2005. — 30 s.
9. *Jermolina G. V.* Vplyv procesiv zamorozhuvannja i defrostacii' na zberezhennja jakosti stolovogo vynogradu : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s-g. nauk : spec. 06.01.15 / G. V. Jermolina ; NUBIP. — K., 2010. — 36 s.
10. *Agejkina T. V.* Kachestvo zamorozhennoj plodoovoshhnoj produkcii i ee bezopasnost' : dis. ... kand. tehn. nauk : 05.18.15 : zashhishhena 08.03.2002 / Agejkina Tat'jana Viktorovna. — M., 2002. — 162 s.
11. *Korotkij I. O.* Issledovanie i razrabotka tehnologij zamorazhivannja i nizkotemperaturnogo hranenija plodovo-jagodnogo syr'ja Sibirskogo regiona : dis. ... dokt. tehn. nauk : 05.18.04 : zashhishhena 18.05.2009 / Korotkij Igor' Alekseevich. — Kemerovo, 2009. — 410 s.
12. *Rickman J.* Nutritional comparison of fresh, frozen and canned fruits and vegetables. Part 1. Vitamins C and B and phenolic compounds / J. Rickman, D. Barrett, C. Bruhn // Journal of the Science of Food and Agriculture. — 2007. — N 87:930. — P. 930—944.
13. *Favell DJ.* A comparison of the vitamin C content of fresh and frozen vegetables / DJ. Favell // Food Chemistry. — 1998. — N 62:59—64. — 385 p.
14. *Fennema O.* Effect of processing on nutritive value of food: freezing / O. Fennema // Handbook of Nutritive Value of Processed Food ; ed. by M. Rechcigl. — Boca Raton, FL : CRC Press, 1982. — P. 31—43.
15. *Derzhavnyj* rejestr sortiv roslyn, prydatnyh dlja poshyrennja v Ukrai'ni u 2015 roci (chynnyj stanom na 23.09.2015); Derzhavna veterynarna ta fitosanitarna sluzhba Ukrai'ny. — Rezhym dostupu : <http://vet.gov.ua/node/919>.
16. DSTU 3246–95. Tomaty svizhi. Tehnichni umovy. — Vved. 1997—01—01. — K. : Derzhstandart Ukrai'ny. — 1996. — 15 s.
17. *Orlova N.* Reologichni vlastyivosti zamorozhenykh napivfabrykativ iz tomat-nykh ovochiv / N. Orlova, S. Belins'ka, N. Kamjenjeva // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2011. — № 2. — S. 144—149.
18. *Himicheskij* sostav pishhevych produktov. Kniga 1. Spravochnye tablicy sodержanija osnovnyh pishhevych veshhestv i jenergeticheskoj cennosti pishhevych produktov ; pod red. I. M. Skurihina i M. N. Volgareva. — [2-e izd., pererab. i dop.]. — M. : Agropromizdat, 1987. — 224 s.

УДК 641.87:613.3

**Любов ТЕЛЕЖЕНКО,  
Катерина МИХАЙЛОВА**

## **РОЗРОБКА НАПОЇВ ІЗ ВИСОКИМ ФІТ-ФАКТОРОМ**

*Представлено основні підходи до вирішення проблеми формування правильного раціону оздоровчого харчування. Наведено узагальнюючий критерій якості полікомпонентних рецептурних композицій харчових продуктів профілактичного призначення. Результати проведених досліджень є основою при підборі компонентів для створення напоїв високої біологічної та харчової цінності.*

*Ключові слова:* напої, критерій якості, глікемічне навантаження, оздоровча характеристика, окисно-відновний потенціал, фіт-фактор.

*Тележенко Л., Михайлова Е. Разработка напитков с высоким фит-фактором. Представлены основные подходы к решению проблемы формирования правильного рациона оздоровительного питания. Приведен обобщающий критерий качества поликомпонентных рецептурных композиций пищевых продуктов профилактического назначения. Результаты проведенных исследований являются основой при выборе компонентов для создания напитков высокой биологической и пищевой ценности.*

*Ключевые слова:* напитки, критерий качества, гликемическая нагрузка, оздоровительная характеристика, окислительно-восстановительный потенциал, фит-фактор.

**Постановка проблеми.** В теперішній час дослідження в галузі здорового харчування є численними, однак рекомендації щодо вибору дієт часто містять протиріччя, а підходи до їх оцінки позбавлені об'єктивного, науково обґрунтованого критерію.

Пошуку узагальнюючого критерію якості полікомпонентних рецептурних композицій харчових продуктів приділяли увагу вчені Л. М. Тележенко, М. А. Кашкано [1], M. Grillparzer [2], R. Bellman, L. Zaden [3; 4] та ін. Для характеристики якості продукції оздоровчого харчування необхідно враховувати множину критеріїв, значення кожного з яких вплине на узагальнюючий критерій оздоровчої дії, так званий фіт-фактор. Застосування його дасть змогу оцінювати умови сумісності сировинних ресурсів і прогнозувати рівень харчової та біологічної цінності кінцевого продукту.

Принципи оздоровчо-профілактичного харчування, розроблені О. О. Покровським [5], передбачають використання компонентів їжі для нівелювання дії токсичних речовин і контамінантів, позитивний вплив харчових речовин на стан найбільш уразливих органів і систем організму людини.

© Любов Тележенко, Катерина Михайлова, 2016

Із позицій сучасної дієтології [6] існує корелятивна залежність між засвоєнням їжі та ступенем збалансованості її хімічного складу.

Наявність у раціоні вуглеводів сприяє підвищенню рівня цукру в крові, що практично відразу викликає зростання рівня інсуліну. Разом з тим у багатьох людей метаболізм вуглеводів відхиляється від норми через резистентність до інсуліну, яка викликається декількома факторами [7]: перш за все – надмірною вагою та недостатньою фізичною активністю. Чим менше в організмі співвідношення між м'язовою та жировою тканиною, тим складніше відбувається процес утилізації глюкози.

Жири, які потрапляють до організму з їжею, також беруть участь у розвитку інсулінорезистентності: низьке споживання поліненасичених жирних кислот омега-3 та омега-6 і надлишок у раціоні трансізомерів жирних кислот призводять до її підвищення. Зрештою, гени також відіграють свою роль. Однак люди з генетичною схильністю до інсулінорезистентності можуть подолати цю проблему за умови підтримки постійної маси тіла, активного фізичного навантаження та правильно організованого харчування.

Раціональне харчування також передбачає споживання продуктів, які містять адекватну масову частку мінерних речовин, що виявляють позитивний вплив на стан організму людини.

Очевидно, що всі перелічені вище фактори повинні враховуватися в узагальнюючому критерії якості продуктів оздоровчого призначення.

Згідно з розробками німецьких вчених [2], фіт-фактор ( $F_{\phi}$ ) є функціонально зв'язаним із фактором глікемічного індексу ( $F_{\zeta}$ ), жировим фактором ( $F_{\omega}$ ), фактором гарного настрою ( $F_{\eta}$ ) та плюс-фактором ( $F_{\nu}$ ) і розраховується за формулою (1):

$$F_{\phi} = f(F_{\zeta}; F_{\omega}; F_{\eta}; F_{\nu}). \quad (1)$$

*Глік-фактор* показує значення глікемічного індексу продукту і може бути високим, середнім або низьким.

*Фет-фактор*, або жировий фактор, показує вміст жиру, його різновид залежно від виду жирних кислот, які входять до його складу.

*Фактор гарного настрою* враховує вміст у продуктах речовин, які створюють відчуття щастя, наприклад, магній, селен, вітамін С, вітаміни групи В, амінокислоти (триптофан), поліненасичені жирні кислоти (омега-3), повільні вуглеводи, серотонін.

*Плюс-фактор* характеризує переважний вміст у продукті біологічно активних речовин. Він показує загальну характеристику якісного хімічного складу, його переваги або недоліки, наявність позитивних і негативних речовин. До позитивних речовин відносяться життєво необхідні сполуки, які впливають на рівень окисно-відновного потенціалу (ОВП) або показник  $rH$ . Тобто значення плюс-фактору

певним чином залежить від наявності активних іонів і відповідно може бути охарактеризованим значеннями ОВП та  $rH$ :

$$F_n = f(rH; \text{ОВП}). \quad (2)$$

До негативних речовин можна віднести рафіновані висококалорійні сполуки, нітрати, солі важких металів, пуринові речовини, трансізомери жирних кислот, акриламід, а також токсичні та канцерогенні речовини, які утворюються при порушенні технологій продукції.

Найбільш важливим у сумарній дії факторів є глік-фактор. Високе значення глікемічного індексу переміщує харчові продукти за оздоровчою дією в зону тих, що рекомендовано споживати нечасто або зовсім не споживати. Він показує, наскільки змінився рівень цукру в крові після споживання певного виду продукту.

Глікемічний індекс харчових продуктів залежить від виду вуглеводів, вмісту клітковини, білків, жирів і способу технологічної обробки. Чим менше клітковини, білків і жирів міститься в продукті, тим вище значення глікемічного індексу. Теплова обробка також підвищує його значення.

Важливість глікемічного індексу є незаперечною, однак масова частка вуглеводів у продукті може бути різною, тому для більш об'єктивної характеристики введено інший показник, який має назву глікемічне навантаження (ГН) [8]. Він допомагає зробити вибір продуктів харчування більш точним і зваженим. Для того щоб його розрахувати, необхідно глікемічний індекс продукту помножити на кількість вуглеводів у грамах порції і отриманий результат розділити на 100.

У сучасній дієтології [8] використовуються такі значення для класифікації рівня глікемічного навантаження: низький – менше 10-ти; середній – від 11-ти до 20-ти; високий – більше 20-ти.

Отже, за значенням глікемічного індексу продуктів харчування та показником глікемічного навантаження можна достатньо легко контролювати й регулювати щоденний раціон людини [7; 8].

*Мета роботи* – враховуючи узагальнюючий критерій якості харчових продуктів (фіт-фактор), обґрунтувати вибір складових для створення полікомпонентних напоїв оздоровчо-профілактичного призначення.

**Матеріали та методи.** Об'єкти досліджень – розповсюджена в Україні рослинна сировина (яблука, морква, буряк, чорноплідна горобина), свіжовичавлені з неї та з проростків пшениці розведені водою (1:3) й нерозведені соки, вода після магнітної обробки.

Визначено рівень глікемічного навантаження та речовини позитивного впливу досліджуваної сировини за аналітичним методом [8, с. 368–382] і шляхом інформаційного пошуку [7]. На основі літературних даних [2] і дослідів, проведених авторами раніше [9; 10], складено оздоровчу характеристику об'єктів дослідження.

Окисно-відновний потенціал виміряний потенціометричним методом, для чого використано нормальний водневий і платиновий електроди. Для вимірювання електрорушійної сили застосовано компенсаційний метод із використанням двох платинових електродів [11, с. 388].

**Результати досліджень.** На прикладі (табл. 1) найпоширеніших фруктів, овочів, ягід і продуктів їхньої переробки можна прослідкувати причинно-наслідковий зв'язок між технологічними процесами та значеннями глік-фактора.

Таблиця 1

## Глікемічний фактор продуктів харчування

Назва продукту	Глікемічний індекс	Енергетична цінність, ккал	Вміст, г			Загальне глікемічне навантаження
			білків	жирів	вуглеводів	
			на 100 г продукту			
Яблуко	30	40	0.3	0.4	10.6	3.18
Яблучний сік натуральний (свіжовичавлений) без цукру	40	46	0.5	0.1	10.1	4.04
Сік яблучний консервований	74	54	0.7	–	12.8	9.47
Морква сира	35	29	1	–	6.2	2.17
Морква варена	101	33	1	–	6	6.06
Буряк сирий	30	42	1.5	0.1	8.8	2.64
Буряк варений	65	49	1.8	0.1	10.8	7.02
Чорноплідна горобина	25	55	1.5	0.2	10.9	2.72

Сирі фрукти, овочі та ягоди порівняно з термічно обробленими мають менший глікемічний індекс і глікемічне навантаження на організм людини. Для свіжовичавлених соків характерним є незначне підвищення цих показників, тоді як для консервованих соків ці значення зростають удвічі.

Із позицій оздоровчого харчування при переробці рослинної сировини бажано виключити введення цукру та запобігти процесам рафінації. Такий підхід дає змогу оптимальніше використовувати фруктову, ягідну та овочеву сировину без значного підвищення рівня глікемічного навантаження і зберегти сполуки позитивного впливу, властиві цій сировині. При використанні композиційної суміші інгредієнтів різної сировини можна також значно збагатити продукт і підвищити значення фактора гарного настрою та плюс-фактора. Оздоровчу дію на організм людини деяких інгредієнтів рослинної сировини наведено в табл. 2.

Фруктова сировина (яблука, ананаси, банани, сливи, персики) та яскраво забарвлені овочі (солодкий перець, морква, баклажани, буряк) є не лише джерелом вітамінів – вони містять у своєму складі

речовини, що підвищують рівень серотоніну в організмі людини. Завдяки цьому мозок швидше збагачується киснем, своєчасно отримує всі необхідні йому поживні речовини, що, власне, і є причиною гарного настрою і відмінного самопочуття.

Таблиця 2

## Речовини позитивного впливу рослинної сировини

Міnorні сполуки	Фізіологічна дія	Джерело
Вітамін В <sub>6</sub> (піридоксин)	Завдяки участі в перетворенні триптофану в серотонін, а також тирозину в норадреналін запобігає виникненню депресії; необхідний для підтримки оптимального рівня $\gamma$ -аміномасляної кислоти	Зелені листові овочі, морква, авокадо, банани
Вітамін В <sub>9</sub> (фолієва кислота)	Має особливе значення в розвитку нервової системи ембріона. Запобігає відчуттю безпричинного занепокоєння, апатії, безсонню, порушенню апетиту за типом анорексії, стомлюваності	Зелені листові овочі, морква, банани, апельсини, диня, абрикоси, гарбуз
Вітамін С (аскорбінова кислота)	Є одним із кращих антиоксидантів, захищає тканини організму від передчасного старіння; необхідний для перетворення триптофану в серотонін, тому корисний для профілактики емоційних розладів, пов'язаних зі скороченням тривалості світлового дня	Цитрусові, зелені листові овочі, диня, капуста брокколи, брюссельська та білокачанна, чорна смородина, болгарський перець, суниця, томати, яблука, абрикоси, персики, хурма, обліпиха, шипшина, горобина
Вітамін Е (токоферолу ацетат)	Завдяки вираженим антиоксидантним властивостям вважається вітаміном "молодості та краси"; уповільнює процеси старіння; активізує процеси тканинного дихання; покращує функціонування імунної системи; запобігає виникненню депресії	Насіння яблук, зелені листові овочі, пшениця і її проростки, плоди шипшини, листя малини, кропиви, кульбаба, люцерна
Магній	Запобігає виникненню інсульту, дратівливості, безсоння, депресії, стомлюваності; підвищує рівень розумових здібностей	Кавун, шпинат, морква, буряк, білокачанна капуста, зелені листові овочі, ріпчаста цибуля, яблука, слива
Селен	Завдяки синергізму з вітамінами С і Е є сильним антиоксидантом; попереджує розвиток розсіяного склерозу; захищає організм від запальних процесів, дії токсичних металів; підвищує працездатність і імунітет	Кукурудза, висівки, пшениця та її проростки, томати, гриби, часник

Значення напоїв у харчуванні людини загальновідоме. Вони чинять на організм загальнозмцнюочу дію, коригують водно-сольовий обмін,

сприяють нормальній діяльності шлунково-кишкового тракту та засвоєнню інших продуктів харчування [5].

Із цієї точки зору, соки, нектари та соковмісні напої можуть відігравати потрібну роль: *по-перше*, задовольняти потребу організму в рідині; *по-друге*, поповнювати дефіцит життєво необхідних харчових речовин (у т. ч. мікронутрієнтів); *по-третє*, виступати як ефективний інструмент профілактики різних захворювань і захисту організму від негативних факторів зовнішнього середовища біологічного та техногенного характеру.

Складаючи раціон харчування, необхідно враховувати глікемічне навантаження продуктів, енергетичну цінність їжі, вміст у ній корисних жирів, необхідних вітамінів, мінералів, амінокислот. Найбільш повну оздоровчу характеристику того чи іншого продукту можна отримати, враховуючи його фіт-фактор (табл. 3).

Таблиця 3

## Оздоровча характеристика продуктів харчування [2]

Назва продукту	Глік-фактор	Фет-фактор	Фактор гарного настрою	Плюс-фактор	Фіт-фактор
Яблуко	+	+	+	+	+
Яблучний сік натуральний (свіжовичавлений)	0	+	+	+	0
Яблучний сік натуральний розведений водою (1:3)	+	+	+	+	+
Морква сира	+	+	+	+	+
Морква варена	-	+	+	+	0
Буряк сирий	+	+	+	+	+
Буряк варений	-	+	+	+	0
Чорноплідна горобина	+	+	+	+	+
Чорноплідногоробининовий сік натуральний (свіжовичавлений)	0	+	+	+	0
Чорноплідногоробининовий сік натуральний розведений водою (1:3)	+	+	+	+	+
Сік чорноплідногоробининовий консервований	-	+	0	0	-
Сік яблучний консервований	-	+	0	0	-

*Примітка.* Дія продукту на організм людини: "+" – позитивна; "0" – середній рівень впливу; "-" – може чинити негативний вплив.

При позитивній дії обраний для вживання в їжу харчовий продукт має низький рівень ГН, низький вміст жиру (або містить корисний жир у своєму складі), високий рівень сполук, що створюють відчуття щастя та достатню кількість життєво важливих речовин. Така характеристика може бути основою для введення в щоденний раціон продуктів харчування з високим оздоровчим фактором.

При середньому рівні впливу їжі на здоров'я людини – харчовий продукт має середній рівень ГН, помірний вміст жиру (або незадовільний склад жирних кислот), середній рівень сполук, які відповідають за гарний настрій, та характеризується невисоким вмістом міnorних речовин, що виявляють позитивну дію на організм. Такий продукт може бути рекомендований до споживання в невеликій кількості у поєднанні з продуктами, що мають низький глікемічний індекс.

Позначка "-" звертає увагу споживача на високий рівень ГН, занадто велику кількість насичених жирів, переважну кількість у його складі контамінантів, низький рівень речовин, що створюють відчуття щастя. Все це свідчить про те, що продукт із такою характеристикою може чинити негативну дію на здоров'я людини та краще утримуватися від його споживання.

За даними *табл. 1 і 3* можна зробити висновок, що консервовані соки, на прикладі яблучного та чорноплідногоробинового, мають досить високий рівень глікемічного навантаження. Це, в свою чергу, впливає на значення фіт-фактора й робить його негативним. Свіжовичавлені соки мають середній рівень ГН, що зсуває значення оздоровчого фактора до позначки "0", тобто робить його менш позитивним.

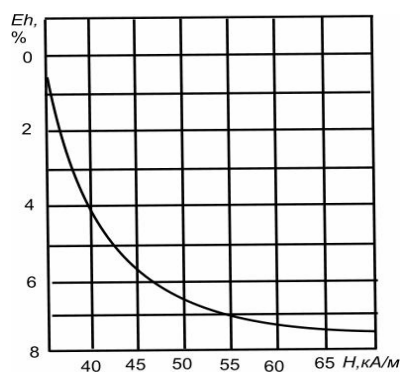
За даними попередніх досліджень [9] і наведених в *табл. 2*, кращий оздоровчий ефект на організм людини спостерігається при розведенні свіжовичавлених соків водою. Такий напій має низький рівень ГН і високий фіт-фактор.

За результатами досліджень [9] встановлено, що найбільш позитивною буде дія свіжовичавлених соків на організм, якщо для їх розведення використовувати підготовлену воду – оброблену в електромагнітному полі напруженістю 55 кА/м. Доведено, що саме у цей період метастабільного стану вода має більшу клітинну проникність, тобто електромагнітна обробка води при певних параметрах покращує її проникність у клітини рослинного походження.

Також досліджено вплив магнітної обробки на редокс-потенціал води [10]. Цей показник може використовуватися як експрес-метод оцінки оздоровчої дії води, яка застосовується для розведення свіжовичавлених соків і напоїв для збільшення їхнього фіт-фактора. Аналіз отриманих результатів показав, що після обробки в електромагнітному полі редокс-потенціал знижується, тобто така вода проявляє відновлювальні властивості (*рисунок*).

Вода після попередньої обробки в обертовому магнітному полі напруженістю 55 кА/м використана для розведення свіжовичавлених соків із метою підняття їх плюс- і фіт-фактора до позначки "+". Підвищення оздоровчої дії розведених соків і напоїв здійснювалося за рахунок зменшення глікемічного навантаження та збільшення активності іонів, що може бути визначено через показник електрорушійної сили (ЕРС), який корелює із значенням окисно-відновного потенціалу [12]. Отримані значення ЕРС для деяких свіжовичавлених соків наведено в *табл. 4*.





Динаміка  $Eh$  води при обробці в електромагнітному полі напруженістю  $H$

Таблиця 4

#### Зміна ЕРС свіжовичавлених соків при розведенні їх водою

Назва свіжовичавленого соку		ЕРС, мВ	
		початкова	кінцева
Сік яблучний	нерозведений	28.3	21.0
	розведений водою (1:3)	21.0	17.0
Сік морквяний	нерозведений	45.6	36.7
	розведений водою (1:3)	41.0	29.3
Сік буряковий	нерозведений	39.8	32.2
	розведений водою (1:3)	34.3	21.3
Сік чорноплідногоробиний	нерозведений	74.0	49.0
	розведений водою (1:3)	49.0	31.0
Сік із проростків пшениці	нерозведений	46.2	21.2
	розведений водою (1:3)	30.0	5.9

Встановлено, що при обробці свіжовичавлених соків у обертовому магнітному полі їхні електрофізичні показники якості змінюються [9; 10]. Спостерігалось зменшення ЕРС для зразків, розведених підготовленою водою. Змішування свіжовичавлених соків із водою позитивно впливає на засвоєння їх організмом, робить фіт-фактор таких напоїв позитивним і вони можуть бути рекомендовані для регулярного споживання.

**Висновки.** Доведено, що для створення напоїв із високим фіт-фактором пріоритетною є сировина з низьким рівнем глікемічного навантаження на організм, комбінуванням якої можна поповнити раціон харчування за вмістом мінерних сполук.

Для виготовлення напоїв зі свіжовичавлених соків запропоновано використання води, обробленої в електромагнітному полі, що підвищує масову частку активних іонів, тим самим зменшує редокс-потенціал і сприяє кращому проникненню корисних речовин рослинної сировини в клітини організму людини.

Критерій високого фіт-фактора став основним при підборі компонентів для створення напоїв оздоровчого та профілактичного призначення високої харчової та біологічної цінності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тележенко Л. Н. Комплексная оценка качества поликомпонентных крупяных запеканок / Л. Н. Тележенко, М. А. Кашкано // Изв. высш. учебных заведений. Пищевая технология. — Краснодар. — 2014. — № 1 (337). — С. 101—104.
2. Grillparzer M. GLYX-Diät / M. Grillparzer. — München : Gräfe und Unzer Verlad, 2003. — 208 s.
3. Bellman R. Decision-making in a fuzzy environment / R. Bellman, L. Zaden // Manag. Sci. — 1970. — Vol. 17. — P. 141—164.
4. Bellman R. Introduction to the Mathematical Theory of Control Processes: Nonlinear Processes / R. Bellman. — N. Y. : Academic Press, 1971. — Vol. 2. — 305 p.
5. Покровский А. А. Справочник по диетологии / А. А. Покровский, М. А. Самсонов. — М. : Медицина, 1981. — 704 с.
6. Юдина С. Б. Технология продуктов функционального питания / С. Б. Юдина. — М. : ДеЛи принт, 2008. — 280 с.
7. Уиллет У. Химия здорового питания / У. Уиллет, П. Дж. Скеррет : пер. с англ. И. В. Гродель. — Минск : Попурри, 2014. — 352 с.
8. Полумбрик М. О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини / М. О. Полумбрик. — К. : Академперіодика, 2011. — 487 с.
9. Изменение электрофизических показателей качества свежавыжатых соков при их обработке во вращающемся магнитном поле / [Е. А. Михайлова, Л. Н. Тележенко, Е. П. Штепа] // Изв. высш. учебных заведений. Пищевая технология. — Краснодар. — 2015. — № 4 (346). — С. 81—84.
10. Застосування електромагнітної обробки в СПА-харчуванні / [К. А. Михайлова, Л. М. Тележенко, Є. П. Штепа, С. Л. Колесніченко] // Харчова наука і технологія. — 2012. — № 1 (18). — С. 16—19.
11. Немцов М. В. Электротехника и электроника / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. — М. : Академия, 2007. — 424 с.
12. Некрасов Б. В. Основы общей химии : в 2 т. / Б. В. Некрасов. — Т. 2. — М. : Химия. — 1973. — 688 с.

Стаття надійшла до редакції 02.12.2015.

**Telezhenko L., Mikhaylova K. Developing beverages with a high fit-factor.**

**Background.** Nowadays approaches to the estimation of the nutrition diet are deprived of an objective, scientifically grounded criterion. Both domestic and foreign scientists have studied the generalizing criterion of the quality of poly component recipes of food stuff [1–4]. For the characteristics of the quality of the healthy nutrition production, the generalizing criterion of the healthy effect – the *fit-factor* – has been introduced.

*The aim of the paper*, taking into account meanings of a great number of factors that compose the *fit-factor*, is to substantiate the choice of plant raw material for creating poly component drinks of revitalizing and prophylactic purpose.

**Material and methods.** The object of the research is plant raw material common in Ukraine (apples, carrots, beets, chokeberry), fresh juice from it and wheat germ diluted with water (1:3) and undiluted juice and water after magnetic treatment.

The level of glycemic loading and the matter of positive influence of the investigated raw material has been determined by analytical method [8] and by information retrieval [7]. On the basis of the literature data [2] and experiments, carried out by us before [9; 10], the revitalizing characteristic of food products has been composed.

Redox potential has been measured by potentiometric method using normal hydrogen and platinum electrodes [11].

**Results.** Plenty of factors, which compose a generalized criterion of food products quality (fit-factor), have been investigated. On the example of some fruits, vegetables, berries and the products of their processing, causal and investigation relationship between the technological processes and the meanings of glyc-factor (*table 1*) has been determined. The revitalizing action of some ingredients of plant raw material on a person's organism has been investigated (*table 2*). The possibility of provision of the full value of the diet concerning the content of minor compounds with the help of combining different kinds of raw material has been shown. It has been proved that using water processed in the electromagnetic field for preparing drinks contributes to the better penetration of the useful substances of the plant raw material into a person's organism cells.

**Conclusion.** Water processed in the electromagnetic field has been offered to be used in production of drinks from fresh juice.

Fit-factor was the main criterion in choosing components to produce revitalizing and prophylactic drinks of high food and biological value.

*Keywords:* drinks, the criterion of quality, glycemic loading, sanitary characteristic, oxide-renewing potential, fit-factor.

#### REFERENCES

1. *Telezhenko L. N.* Kompleksnaja ocenka kachestva polikomponentnyh krupjanyh zapekanok / L. N. Telezhenko, M. A. Kashkano // *Izv. vyssh. uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija.* — Krasnodar. — 2014. — № 1 (337). — S. 101—104.
2. *Grillparzer M.* GLYX-Diät / M. Grillparzer. — München : Gräfe und Unzer Verlag, 2003. — 208 s.
3. *Bellman R.* Decision-making in a fuzzy environment / R. Bellman, L. Zaden // *Manag. Sci.* — 1970. — Vol. 17. — P. 141—164.
4. *Bellman R.* Introduction to the Mathematical Theory of Control Processes: Nonlinear Processes / R. Bellman. — N. Y. : Academic Press, 1971. — Vol. 2. — 305 p.
5. *Pokrovskij A. A.* Spravochnik po dietologii / A. A. Pokrovskij, M. A. Samsonov. — M. : Medicina, 1981. — 704 s.
6. *Judina S. B.* Tehnologija produktov funkcional'nogo pitaniya / S. B. Judina. — M. : DeLi print, 2008. — 280 s.
7. *Uillet U.* Himija zdravogo pitaniya / U. Uillet, P. Dzh. Skerret : per. s angl. I. V. Grodel'. — Minsk : Popurri, 2014. — 352 s.
8. *Polumbrik M. O.* Vuglevodi v harchovih produktah i zdrav'ja ljudini / M. O. Polumbrik. — K. : Akadempriodika, 2011. — 487 s.
9. *Izmenenie jelektrofizicheskih pokazatelej kachestva svezhevyzhatyh sokov pri ih obrabotke vo vrashhajushhemsja magnitnom pole* / [E. A. Mihajlova, L. N. Telezhenko, E. P. Shtepa] // *Izv. vyssh. uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija.* — Krasnodar. — 2015. — № 4 (346). — S. 81—84.
10. *Zastosuvannja elektromagnitnoi' obrobky v SPA-harchuvanni* / [K. A. Myhajlova, L. M. Telezhenko, Je. P. Shtepa, S. L. Kolesnichenko] // *Harchova nauka i tehnologija.* — 2012. — № 1 (18). — S. 16—19.
11. *Nemcov M. V.* Jelektrotehnika i jelektronika / M. V. Nemcov, M. L. Nemcova. — M. : Akademija, 2007. — 424 s.
12. *Nekrasov B. V.* Osnovy obshhej himii : v 2 t. / B. V. Nekrasov. — T. 2. — M. : Himija. — 1973. — 688 s.

УДК 613.281:635.64

**Григорій ДЕЙНИЧЕНКО,  
Ольга ЮДІЧЕВА****АЗОТИСТІ РЕЧОВИНИ  
БІОФОРТИФІКОВАНИХ  
ТОМАТНИХ ОВОЧІВ**

*Доведено доцільність використання біофортифікованих томатних овочів (перцю, томатів, баклажанів), що мають підвищений вміст білка, в дієтах, які ефективно поєднують тваринний і рослинний білки для кращого їх засвоєння, а також у раціонах вегетаріанців. Біофортифікацію овочів здійснено застосуванням органічного, екологічно чистого добрива "Ріверм" під час їх вирощування.*

*Ключові слова:* біофортифікація, білок, "Ріверм", азотисті речовини, амінокислота, томатні овочі.

*Дейниченко Г., Юдичева О. Азотистые вещества биофортифицированных томатных овощей. Доказана целесообразность использования биофортифицированных томатных овощей (перца, томатов, баклажанов), отличающихся повышенным содержанием белка, в диетах, которые эффективно совмещают животный и растительный белки, для лучшего их усвоения, а также в рационах вегетарианцев. Биофортификация овощей во время их выращивания проведена с помощью органического, экологически чистого удобрения "Риверм".*

*Ключевые слова:* биофортификация, белок, "Риверм", азотистые вещества, аминокислота, томатные овощи.

**Постановка проблеми.** Під біофортифікацією розуміють стратегічний напрям, сутність якого полягає у вирощуванні врожаїв підвищеної харчової цінності. *Bios* – з грецької "життя"; *fortificare* – з латинської "робити сильним". У наш час збалансоване за всіма важливими нутрієнтами харчування стало привілеєм заможної частини населення. Люди з меншими статками не мають можливості вибору продуктів харчування високої якості й достатньої біологічної цінності. Саме тому світова спільнота працює над пошуком різних шляхів для вирішення цієї проблеми, одним із яких є біофортифікація за допомогою прийомів традиційної селекції, генетичної модифікації, застосування спеціальних добрив [1; 2]. На сьогодні харчові рослини найчастіше біофортифікують такими нутрієнтами, від яких безпосередньо залежить здоров'я та працездатність людей, – залізом, цинком, каротинами, фолатами, йодом, селеном, амінокислотами, білками. Розробляються комплексні програми подолання нутрієнтного голодування, складовою частиною яких є рекомендації щодо постійного вживання в їжу біофортифікованих овочів і зернових культур.

© Григорій Дейниченко, Ольга Юдичева, 2016

Беручи до уваги те, що біофортифікація продукції рослинництва за допомогою використання спеціальних добрив отримала визнання в багатьох країнах світу, для дослідження взято новий для України вид сировини – біофортифіковані томатні овочі, вирощені з використанням органічного добрива "Ріверм". Інформації щодо закономірностей накопичення основних нутрієнтів у біофортифікованих овочах, а також про особливості їхнього хімічного складу в літературних джерелах не виявлено. Відомо, що біологічна цінність рослинного білка, який входить до складу овочів, порівняно з тваринним нижча, а його засвоюваність становить лише 25–30 % [3]. Однак споживання овочів разом із продуктами тваринного походження підвищує засвоюваність рослинних білків і значно покращує амінокислотний склад білків їжі, особливо тоді, коли ці овочі є достатньо цінними за вмістом зазначених компонентів.

*Мета дослідження* – визначення вмісту азотистих речовин у біофортифікованих томатних овочах.

**Матеріали та методи.** Об'єкти дослідження – біофортифіковані томатні овочі: перець солодкий сортів *Золото скіфів* і *Айвенго*, томати – *Аполло* і *Клондайк*, баклажани – *Айсберг* і *Херсонський*. Усі зразки вирощені з використанням рідкого, органічного, екологічно безпечного добрива "Ріверм". Контролем слугували зразки свіжих овочів, які вирощені за стандартною технологією без використання зазначеного добрива.

Вміст загального азоту визначено за методом Кьельдаля [4], білкового азоту – за методом Барнштейна [5], амінокислотний склад білка – за інструкцією до аналізатора "Альфа Плюс". Вміст триптофану визначено спектрофотометрично в лужному гідролізаті.

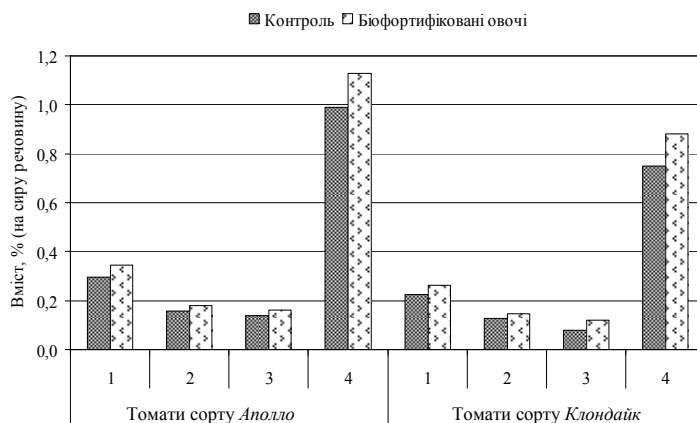
**Результати дослідження.** Результати експериментальних досліджень щодо вмісту азотистих речовин у перці сортів *Золото скіфів* і *Айвенго* порівняно з контрольними зразками наведено на *рис. 1*.



*Рис. 1.* Вміст азотистих речовин у зразках перцю:  
1 – загальний азот; 2 – білковий азот; 3 – небілковий азот; 4 – білок

Вміст загального азоту в зразках біофортифікованого перцю сорту *Золото скіфів* сягає 0.263 % (білкового – 0.195 %, небілкового – 0.068 %). Контрольні зразки перцю цього сорту містять на 0.028 % менше загального азоту й відповідно менше білкового та небілкового. Плоди біофортифікованого перцю сорту *Айвенго* мають у своєму складі дещо менший вміст азотистих речовин, ніж у сорті *Золото скіфів*, а різниця з контрольним зразком у ньому ще менша. Встановлено, що досліджені сорти перцю солодкого *Золото скіфів* і *Айвенго*, вирощені з використанням добрива "Ріверм", мають у своєму складі більше білка, ніж контрольні зразки.

Як видно з *рис. 2*, томати сорту *Аполло* виявилися багатшими на білок (1.13 проти 0.88 % у сорті *Клондайк* (контроль – відповідно 0.99 і 0.75 %). Отже, зразки томатів, вирощених із використанням агрономічної біофортифікації, містять більшу кількість білка.



*Рис. 2.* Вміст азотистих речовин у зразках томатів:  
1 – загальний азот; 2 – білковий азот; 3 – небілковий азот; 4 – білок

На *рис. 3* наведено дані щодо вмісту азотистих речовин у контрольних і біофортифікованих баклажанах.



*Рис. 3.* Вміст азотистих речовин у зразках баклажанів:  
1 – загальний азот; 2 – білковий азот; 3 – небілковий азот; 4 – білок

У баклажанах сорту *Айсберг* виявлено 1.41 % білка (контроль – 1.32 %); в сорті *Херсонський* – 1.22 % (контроль – 1.15 %). Переважає також вміст загального й білкового азоту в біофортифікованих баклажанах порівняно з контролем. Як і в попередніх випадках, виявлена закономірність – баклажани, вирощені з використанням добрива "Ріверм", мають у своєму складі підвищений вміст білка.

У літературних джерелах є інформація, що питома вага незамінних амінокислот у рослинному білку становить 32–45 % загальної кількості (для порівняння – в тваринному білку вони складають 43–52 %) [1]. Досліджено амінокислотний склад білка біофортифікованих томатних овочів (рис. 4). Найбільшу кількість незамінних амінокислот містять біофортифіковані баклажани сорту *Айсберг* – 30.6 г/100 г білка (31 % загальної кількості). Дещо менше незамінних амінокислот містить перець солодкий сорту *Золото скіфів* – 24.4 г/100 г білка (24.8 % загальної кількості), а найменше – томати сорту *Аполло* – 21.9 г/100 г білка.

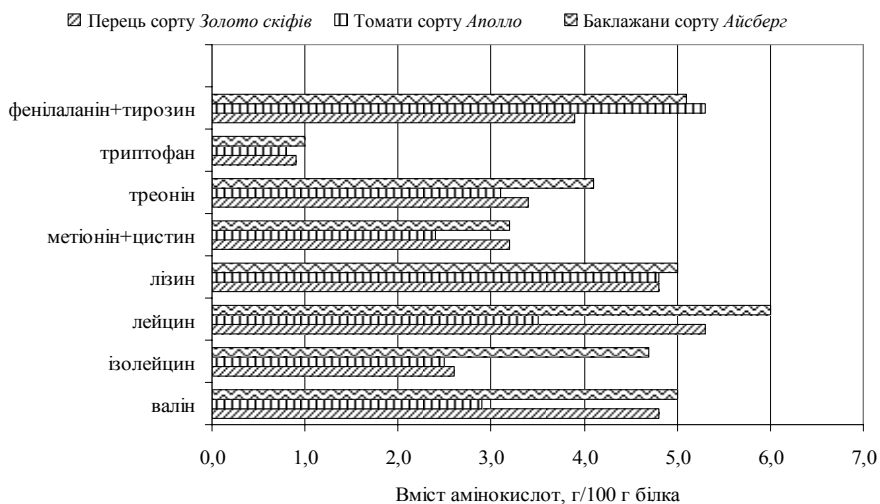


Рис. 4. Вміст незамінних амінокислот у біофортифікованих томатних овочах

Переважає кількість незамінних амінокислот біофортифікованого перцю солодкого сорту *Золото скіфів* і баклажанів сорту *Айсберг* припадає на, г/100 г білка: лейцин (5.3–6.0), валін (4.5–5.0), лізин (4.8–5.0); менша – на триптофан (0.9–1.0), метіонін+цистин (2.4–3.2), фенілаланін+тирозин (3.9–5.3). У томатах сорту *Аполло* переважає, г/100 г білка: лізин (4.8), лейцин (3.5), треонін (3.1), а найменше міститься триптофану (0.8) та метіонін+цистину (2.4).

Для характеристики біологічної цінності білка визначають показник амінокислотного скору, сутність якого полягає в порівнянні вмісту незамінних амінокислот у дослідному білку до їх вмісту в умовно ідеальному білку. Еталонними, або ідеальними білками прийнято вважати білки жіночого, коров'ячого молока, курячих і гусячих яєць та умовну амінокислотну шкалу ФАО/ВООЗ. За результатами оцінки якості білка досліджуваних біофортифікованих

зразків овочів за амінокислотним скором виявлено, що баклажани сорту *Айсберг* мають найкисніший білок. Амінокислотний скор ізолейцину – 117.5 %, треоніну – 102.5, валіну, триптофану та лізину – 100 % (рис. 5). Амінокислота, скор якої становить менше 100 %, є лімітованою, а це означає, що її кількість повинна поповнюватися або за рахунок білка іншого харчового продукту, або за рахунок збільшення споживання продукту з цією лімітованою амінокислотою. У випадку з біофортифікованими баклажанами лімітованою є метіонін+цистин (амінокислотний скор – 37.1 %).

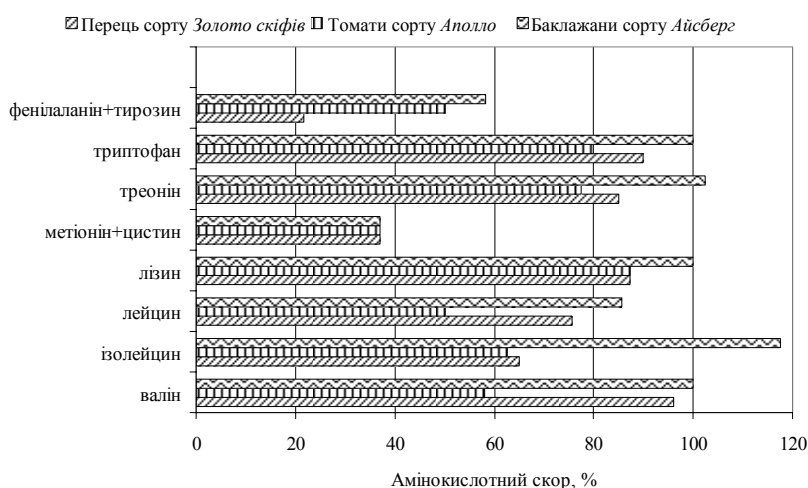


Рис. 5. Амінокислотний скор біофортифікованих томатних овочів, %

Найбільший скор білка за *валіном* серед дослідних зразків біофортифікованих овочів мають баклажани сорту *Айсберг* – 100 %, перець солодкий сорту *Золото скіфів* – 96 %. Найменший скор за цією амінокислотою – у томатів сорту *Аполло* (58 %).

*Ізолейцин* здатен стабілізувати рівень цукру в крові, бере участь у синтезі гемоглобіну, розщеплює холестерин. При порівнянні амінокислотного скору досліджуваних овочів за ізолейцином виявлено, що баклажани мають найвищий показник – 117.5 %, а перець і томати майже не відрізняються між собою (65.0 і 62.5 % відповідно).

*Лейцин* особливо важливий для росту молодих організмів. При нестачі лейцину в їжі зменшується маса тіла. Амінокислотний скор лейцину найбільший у біофортифікованих баклажанів і перцю – 85.7 і 75.7 % відповідно; значно менший у томатів – 50.0 %.

*Лізін* нормалізує процес кровотворення, підтримує необхідний рівень крові. Його нестача призводить до виснаження м'язів і порушення кальцифікації кісток, зниження кількості еритроцитів. За амінокислотним скором лізину серед досліджуваних зразків вирізняються біофортифіковані баклажани – 100 %.

*Метіонін* у харчуванні дітей і підлітків забезпечує їх нормальний ріст і розвиток, а в харчуванні літніх людей є засобом для по-



передження ожиріння печінки та профілактики атеросклерозу. Амінокислотний скор метіоніну перцю солодкого, томатів і баклажанів становить 37.1 %.

*Треонін* відіграє важливу роль у розвитку організму людини. Амінокислотний скор досліджуваних біофортифікованих овочів за треоніном найбільший у баклажанів – 102.5 %, у перцю та томатах – 85.0 і 77.5 % відповідно.

*Триптофан* – фактор росту, тому особливо важливий у дитячому харчуванні. Для дорослих він теж необхідний, оскільки бере участь у процесі відновлення тканин організму. Амінокислотний скор триптофану в томатних овочах, вирощених із використанням добрива "Ріверм", перебуває на високому рівні: від 100 % – у баклажанів до 80 % – у томатах.

*Фенілаланін* виконує важливу функцію в роботі щитовидної залози. Він утворює ядро для синтезу тироксину, входить до складу більшості білків рослинних і тваринних тканин. Переважний скор за фенілаланіном мають біофортифіковані баклажани *Айсберг* (58.3 %). Менш цінним за фенілаланіном є білок томатів *Аполло* (амінокислотний скор 50.0 %) і перцю солодкого *Золото скіфів* (амінокислотний скор 21.6 %).

**Висновки.** Дослідні зразки біофортифікованих томатних овочів (перцю, томатів, баклажанів), під час вирощування яких використано органічне добриво "Ріверм", накопичують у своєму складі більшу кількість азотистих речовин (загального, білкового азоту, білка), ніж контрольні зразки.

Найбільшим вмістом незамінних амінокислот відрізняються біофортифіковані баклажани сорту *Айсберг* – 30.6 г/100 г білка, що становить 31 % загальної кількості амінокислот.

Вирощені овочі можна використовувати в дієтах, які розробляються з метою ефективного поєднання тваринного й рослинного білків для кращого засвоєння організмом здорової й хворої людини. Їх можна рекомендувати вегетаріанцям як більш цінне джерело рослинного білка, а також у безглютенових дієтах.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Upadhyay J.* Crop bio fortification // SlideShare. — Way of access : WWW.URL: <http://www.slideshare.net/jaydevupadhyay7/crop-bio-fortification>. — Last access : 2016. — Title from the screen.
2. *Biotechnology and Biofortification* // International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applicatson / — Way of access : WWW.URL: <http://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/27>. — Last access : 2016. — Title from the screen.
3. *Дунаевский Г. А.* Овощи и фрукты в питании здорового и больного человека / Г. А. Дунаевский, С. Я. Попик. — К. : Здоровье, 1990. — 160 с.
4. ГОСТ 26889–86 (СТ СЭВ 5214–85). Продукты пищевые и вкусовые. Общие указания по определению содержания азота методом Кельдаля. — Введ. 1987–01–01. — М. : Изд-во стандартов, 1986. — 8 с.

5. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, М. И. Смирнова-Иконникова ; ред. А. И. Ермаков. — Л. : ВО "Агропромиздат" Ленинградское отд-ние, 1987. — 429 с.

Стаття надійшла до редакції 26.04.2016.

*Deinychenko G., Yudicheva O. Nitrogen compounds in biofortified tomato vegetables.*

**Background.** Biofortification is a strategic direction, the essence of which is in growing plant products of high nutritional value. Food plants are often biofortified with nutrients which deficiency in the diet is felt by the majority of the population – iron, zinc, carotene, folate, iodine, selenium, amino acids, and proteins. The use of vegetables together with animal products increases the digestibility of plant protein and improves their amino acid composition.

*The aim of this work* is to determine the content of nitrogen compounds in biofortified tomato vegetables grown with the use of liquid, organic, environmentally friendly fertilizer "Riverm".

**Material and methods.** Objects of research are biofortified tomato vegetables: peppers of *Scythian Gold* and *Ivanhoe* varieties, tomatoes of *Klondike* and *Apollo* varieties, eggplants of *Iceberg* and *Kherson* varieties. Reference samples are fresh vegetables that were grown according to the standard technology, without the use of the fertilizer.

Total nitrogen content was determined by the method of Kieldal [4], of protein nitrogen – by Barnshtein method [5], amino acid composition of proteins – according to the instructions to the analyzer of "Alpha Plus", the content of tryptophan – spectrophotometrically in alkaline hydrolyzate.

**Results.** It was proved that biofortified tomato vegetables can accumulate more protein and total nitrogen in their composition and are characterized with high protein content.

The greatest number of essential amino acids was found in biofortified eggplants of *Iceberg* variety – 30.6 g/100 g of protein, which is 31 % of the total amount. Amino acid score of isoleucine in eggplant variety *Iceberg* is 117.5 %, threonine – 102.5, valine, tryptophan and lysine – 100 % (Fig. 5).

**Conclusion.** Biofortified tomato vegetables can be used in diets that are designed to maximize effective combination of animal and vegetable protein for better absorption by the body of healthy and sick people. Also the grown vegetables can be recommended for vegetarians as a valuable source of vegetable protein.

*Keywords:* biofortification, protein, "Riverm", nitrogenous substances, amino acids, tomato vegetables.

#### REFERENCES

1. Upadhyay J. Crop bio fortification // SlideShare. — Way of access : WWW.URL: <http://www.slideshare.net/jaydevupadhyay7/crop-bio-fortification>. — Last access : 2016. — Title from the screen.
2. *Biotechnology and Biofortification* // International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applicatson / — Way of access : WWW.URL: <http://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/27>. — Last access : 2016. — Title from the screen.
3. Dunaevskij G. A. Ovoshhi i frukty v pitanii zdorovogo i bol'nogo cheloveka / G. A. Dunaevskij, S. Ja. Popik. — K. : Zdorov'e, 1990. — 160 s.
4. GOST 26889–86 (ST SJeV 5214–85). Produkty pishhevye i vkusovye. Obshhie ukazaniya po opredeleniju soderzhanija azota metodom K'el'dalja. — Vved. 1987–01–01. — M. : Izd-vo standartov, 1986. — 8 s.
5. Ermakov A. I. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij / A. I. Ermakov, V. V. Arasimovich, M. I. Smirnova-Ikonnikova ; red. A. I. Ermakov. — L. : VO "Агропромиздат" Ленинградское otd-nie, 1987. — 429 s.

**Ганна РУДАВСЬКА,  
Ірина ХАХАЛЄВА**

## **СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ ВІДНОВЛЕНИХ НАПОЇВ ІЗ ЦИКОРІЮ МЕТОДОМ ПРОФІЛЮ ФЛЕЙВОРУ**

*Наведено результати сенсорного аналізу відновлених напоїв із цикорію методом профілю флейвору. Показано доцільність його використання для виявлення дескрипторів органолептичних властивостей відновлених напоїв. Запропоновано використання 10 дескрипторів профільного аналізу.*

*Ключові слова:* відновлені напої, органолептичне оцінювання, сенсорна характеристика, метод профілю флейвору, дескриптори, профілограма.

*Рудавская А., Хахалева И. Сенсорный анализ восстановленных напитков из цикория методом профиля флейвора. Приведены результаты сенсорного анализа восстановленных напитков на основе цикория методом профиля флейвора. Показана целесообразность его использования для выявления дескрипторов органолептических свойств восстановленных напитков. Предложено использование 10 дескрипторов профильного анализа.*

*Ключевые слова:* восстановленные напитки, органолептическая оценка, сенсорная характеристика, профильный метод, дескрипторы, профилограмма.

**Постановка проблеми.** Споживання чаю та кавових напоїв є невід'ємною складовою сучасного життя. Зважаючи на тенденцію збільшення їх споживання, міжнародна компанія *Nestle* визначила основні критерії, які сприяють розширенню ринку напоїв: споживання заради користі та насолоди, ціна та якість, різноманітність і зручність у споживанні [1]. Тенденція до розширення сегменту ринку, на яку припадають напої оздоровчого спрямування, пов'язана з актуальним завданням покращення здоров'я населення. Оздоровчі напої, в складі яких наявні або додатково введені фізіологічно-функціональні інгредієнти можуть розглядатися з економічної точки зору – виступати потужним засобом підвищення конкурентоспроможності підприємства, за рахунок виготовлення таких напоїв, а також і з соціокультурної – підтримка та розвиток напряму "здорового" харчування населення [2].

До числа таких напоїв можна віднести напої на основі цикорію. Саме завдяки поєднанню хороших органолептичних властивостей, вмісту цінних біологічно активних сполук і наявності сировинної бази в Україні цикорій став перспективною культурою для виробництва сухих розчинних сумішей для відновлених напоїв. Авторами спільно з НДІ Фітотерапії Ужгородського національного університету (УжНУ)

розроблено рецептури сухих сумішей напоїв антистресової дії з цикорію (*Chicorium intybus*) та молока, які містять у своєму складі антиоксиданти, додатково збагачені вітамінами групи В та екстрактами трав *Melissa officinalis* L. (меліса лікарська) і *Leonurus cardiaca* L. (пустирник, собача кропива, сердечник волохатий) [3]. Завдяки здатності цикорію полегшувати проблеми з травленням, запобігати печії, зменшувати болі при артриті, сприяти детоксикації печінки й жовчного міхура, зміцнювати імунну систему, мати природні седативні властивості споживання таких напоїв стане хорошим доповненням до будь-якої дієти.

На сьогодні в Україні не впроваджено окремого нормативного документа на напої з цикорію. Варто зауважити, що діючі державні стандарти [4; 5] на кавові напої не передбачають комплексної оцінки фізико-хімічних і органолептичних показників їх якості. Чинні нормативні документи регламентують лише загальноприйняті показники якості та безпечності для сухих розчинних напоїв (такі як зовнішній вигляд, смак, запах, масова частка вологи, золи, металомігнітних домішок, рН, розчинність, вміст токсичних елементів тощо). НД не враховують хімічного складу цикорію і встановлені без урахування технології виготовлення сухих розчинних напоїв із нього.

Проте споживач при виборі напою зважає як на корисність і ціну, так і на органолептичні властивості. Саме тому вдосконалення сенсорних характеристик напоїв із цикорію методом визначення профілю флейвору з метою рекомендації щодо включення їх у НД є актуальним.

Метод профілю флейвору є одним із групи методів, використовуваних для опису сенсорних характеристик і вважається основоположним для багатьох інших описових методів. Сьогодні під поняттям флейвору розуміють комбінований ефект від смакових властивостей, ароматичного сприйняття та відчуттів дотику в порожнині рота [6]. Метод профілю флейвору – це спроба охарактеризувати "флейвор", беручи до уваги всі дескриптори, які формують загальне враження від продукту. По суті, метод профілю флейвору описує загальне враження від продукту з точки зору п'яти основних критеріїв: характеру дескрипторів, їх інтенсивності, порядку прояву цих дескрипторів, післясмаку та їх повноти (феномен, який виражається загальним враженням від поєднаності складових продукту) [7].

*Мета роботи* – визначення основних дескрипторів і аналіз сенсорних характеристик відновлених напоїв на основі цикорію методом профілю флейвору для оцінки раціональності поєднання складових компонентів рецептури напоїв.

**Матеріали та методи.** Об'єкти дослідження – розроблені сухі суміші напоїв із цикорію "Цикорлакт заспокійливий", "Цикорлакт заспокійливий з кавою" та "Цикорлакт заспокійливий з какао". Порівняння проведено як з еталоном (теоретично розробленою моделлю), так і між досліджуваними зразками [3].

Основа нових видів сухих сумішей для відновлених напоїв антистресової дії складається із цикорію і сухого молока з додаванням сухих екстрактів *Melissa officinalis L.*, *Leonurus cardiaca L.*, вітамінів групи В, какао, кави та цукру.

Фахівцями НДІ Фітотерапії УжНУ рекомендовано вміст сухих екстрактів лікарських рослин і вітамінів групи В для отримання антистресового ефекту від споживання напоїв. Складова кави в таких напоях допоможе підсилити позитивні умовні рефлексії та підвищити рухливу активність. Стимулювальна дія приводить до підвищення розумової та фізичної працездатності, зменшення втоми та сонливості. Вміст 5 % кави у напої допоможе запустити позитивні процеси в організмі, не переключаючи заспокійливого ефекту.

Сенсорний аналіз відновлених напоїв проведено відповідно до ДСТУ ISO 6564:2005 "Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення флейвору" [8].

Сутність застосування методу профілю флейвору полягає в розкладанні сенсорного показника, у нашому дослідженні – смаковитості, на прості складові (позитивні й негативні), інтенсивність яких оцінено за 5-бальною шкалою:

- 0 балів – ознака відсутня;
- 1 бал – ледь відчутна;
- 2 бали – слабка інтенсивність;
- 3 бали – помірна інтенсивність;
- 4 бали – сильна інтенсивність;
- 5 балів – дуже сильна інтенсивність.

Дегустацію проведено комісією в складі 10 фахівців – виробників кавових напоїв. При цьому оцінювались дескриптори, які є значущими для споживачів і входять до комплексного профілю флейвору еталону. Респондентам для оцінки відновлених напоїв із цикорію за наведеною шкалою запропоновано 10 дескрипторів, які було розставлено в порядку спадання значущості.

Смаковитість напою – це відчуття, яке залишається в ротовій порожнині й затримується носом, тобто є комплексною характеристикою.

Із вибраних дескрипторів один відводився для оцінки загального враження, 7 – смаку та аромату і 2 – для характеристики відчуття дотику в ротовій порожнині, що оцінюється показником консистенції напою.

Загальне враження враховує адекватність характеристик, що сприймаються, їхню інтенсивність, фоновий флейвор, який ідентифікується тощо [8].

Серед дескрипторів смаку виділено гармонійний, що є тотожним поняттям збалансованості напою, тобто поєднання компонентів в оптимальній пропорції. Дескриптори гіркуватий, солодкий, карамельний присмак характеризують повноту смаку напою. Солодкий смак забезпечується карамелізацією цукрів цикорію та додаванням невеликої кількості цукрози при приготуванні напою.

Відчуття дотику в ротовій порожнині при дегустації напою дає змогу охарактеризувати його консистенцію: густий, концентрований, водянистий.

Дегустатори працювали в команді та узгоджували балову оцінку кожного дескриптора між собою. Першим розкривався запах (аромат), після чого визначали інтенсивність прояву кожного компонента на смак із подальшим окресленням залишкового присмаку (стійкості) [8].

На підставі отриманих даних складено панель дескрипторів і портрет флейвору еталону та розроблених напоїв.

Для кількісного визначення флейвору напоїв і порівняння їх між собою та з еталоном обраховано загальну суму балів за 10 дескрипторами, що уможливить виявити напої, рецептуру яких необхідно коригувати.

**Результати дослідження.** Користуючись результатами досліджень споживчих переваг, проведених компанією *Nestle* [1], визначено набір дескрипторів для характеристики флейвору.

У таблиці представлено балову оцінку відновлених напоїв із цикорію за 10 дескрипторами.

#### Сенсорна оцінка відновлених напоїв із цикорію методом профілю флейвору

Дескриптори	Оцінка напоїв, бал			
	Еталон	"Цикорлакт заспокійливий"	"Цикорлакт заспокійливий з кавою"	"Цикорлакт заспокійливий з какао"
<i>Характеристика аромату та смаку:</i>				
гармонійний	5.0	5.0	5.0	5.0
молочний	4.5	4.5	4.5	4.5
кавовий	4.5	4.5	4.5	3.5
солодкий	3.5	3.5	3.0	3.0
гіркуватий	3.0	2.5	3.0	2.5
карамельний присмак	3.0	3.0	3.0	2.5
шоколадний присмак	3.0	2.5	2.5	3.0
<i>Характеристика консистенції:</i>				
щільність напою	3.5	3.5	3.0	3.5
наявність вклю- чень сировини	1.0	0.5	0.5	0.5
<i>Загальне враження</i>	5.0	5.0	4.5	4.5
Сума балів	36.0	34.5	33.5	32.5

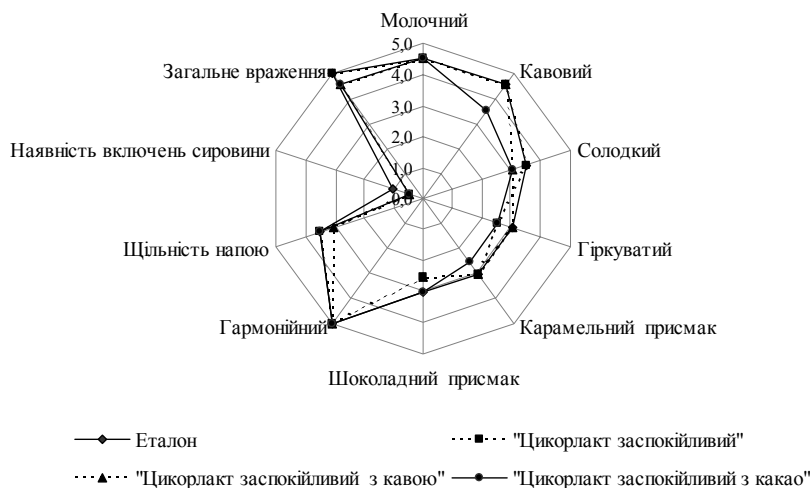
Як видно з результатів дослідження, для напоїв "Цикорлакт заспокійливий з кавою" та "Цикорлакт заспокійливий з какао" дещо не вистачало солодкого смаку порівняно з теоретично розробленим еталоном. За дескриптором шоколадний присмак найкращим виявився напій "Цикорлакт заспокійливий з какао". Отже, для забезпечення шо-

коладного присмаку бажано додавати до рецептури незначну кількість какао, що може покращити смакові властивості напоїв.

Рецептура напоїв "Цикорлакт заспокійливий" і "Цикорлакт заспокійливий з какао" не передбачають додавання кави, саме тому в них на 0.5 бала нижче оцінка за дескриптором "гіркуватий".

Порівнюючи розраховану загальну оцінку в балах, найбільш наближеним до еталону є напій "Цикорлакт заспокійливий" – з оцінкою 34.5. Різницю в 2.5 та 3.5 бала від еталону мають напої "Цикорлакт заспокійливий з кавою" та "Цикорлакт заспокійливий з какао", що свідчить про необхідність коригування їх рецептур для максимального наближення до еталону.

Для візуального сприйняття результатів дегустації побудовано фігурну профілограму флейвору відновлених напоїв на основі цикорію *рисунок*.



Профілограма флейвору відновлених напоїв із цикорію

Інтенсивність кожної характеристики представлено на осях довжиною ліній, тому візуальне порівняння напоїв між собою та еталоном дає змогу зробити висновок про те, що всі представлені напої мають гарне загальне враження і гармонійний смак.

**Висновки.** Встановлено, що найбільш гармонійним поєднанням за смаком і ароматом є напій "Цикорлакт заспокійливий". Визначені дескриптори смаковитості рекомендується використовувати для удосконалення рецептур із метою підвищення якості напоїв і задоволення вимог споживачів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Тенденції споживання напоїв.* — Режим доступу : <https://www.nestleprofessional.com/ukraine/ua/BeverageExpertise/Info/Pages/BeverageConsumeTrends.aspx>.
2. *Рудавська Г.* Ідентифікація за вмістом інуліну сухих розчинних напоїв з цикорію / Г. Рудавська, І. Хахалева, Н. Чикун // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2015. — № 2 (20). — С. 49—56.

3. Рудавська Г. Б. Проблеми якості та безпечності розчинних напоїв на основі цикорію / Г. Б. Рудавська, І. В. Хахалєва : матеріали міжнар. між-дисциплінарної наук.-практ. конф. ["Сучасні аспекти збереження здоров'я людини"], (Ужгородський нац. ун-т, 2015 р.). — К. : Центр учбової літ., 2015. — С. 109—113.
4. ДСТУ 7055: 2009. Напої розчинні на основі злакових та цикорію. Загальні технічні умови. — [Чинний від 2011—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2010. — 18 с.
5. ДСТУ 4849:2007. Напої кавові розчинні. Загальні технічні умови. — [Чинний від 2009—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — 16 с.
6. Standard Terminology Relating to Sensory Evaluations of Materials and Products. The American Society for Testing and Materials. Flavor. — Way of access : <http://www.sensorysociety.org/knowledge/sspwiki/Pages/Flavor%20Flavour.aspx#ref1>.
7. Caul J. F. The profile method of flavor analysis / J. F. Caul ; ed. E. M. Mrak, G. F. Stewart // Advances in Food Research. — 1957. — Vol. 7 (1). — 40 p.
8. ДСТУ ISO 6564:2005 (ISO 6564:1985, IDT). Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення спектра флейвору. — [Чинний від 2005—05—25]. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 9 с.

Стаття надійшла до редакції 25.04.2016.

***Rudavska H., Khakhaleva I. Sensory analysis of restored chicory based beverages by flavor profile.***

**Background.** The range of chicory based dry beverages is widening. It is explained by chemically diverse composition of chicory and healing properties of it. At the same time there is no single standard for chicory beverages. Applicable national standards provide only general terms and exclude chicory chemical composition and its production technology. When choosing a drink consumers pay attention to the usefulness, price and the organoleptic properties. That is why improving the sensory characteristics of the beverage from the chicory by flavour profile in order to recommend inclusion in the normative documents is important.

**Material and methods.** The objects of the research were developed chicory based beverages "Tsykorlakt soothing", "Tsykorlakt soothing with coffee" and "Tsykorlakt soothing with cocoa". Comparisons were made with both standard (theoretically developed model) and between samples. The basis of new types of dry mixes for restored beverages consists of chicory and dry milk with the adding of dry extracts of balm (*Melissa officinalis* L.), hermit (*Leonurus cardiac* L.), B vitamins, cocoa, coffee and sugar. Sensory analysis was made in accordance with DSTU ISO 6564: 2005.

**Results.** A set of descriptors to characterize flavor was defined. By comparing the calculated overall assessment in scores, the closest to the standard drink is "Tsykorlakt soothing", which has 34.5. The difference in points 2.5 and 3.5 have drinks "Tsykorlakt soothing coffee" and "Tsykorlakt soothing cocoa", indicating the need to adjust their recipes as close as possible to the standard.

**Conclusion.** It was found that "Tsykorlakt soothing" has the most harmonious combination of taste and aroma. Defined descriptors of taste, smell are planned to be included into the normative documents of drinks from chicory.

The data of the sensory characteristics of the beverage will adjust recipes and beverage technology to improve the quality and satisfaction of customer requirements.

**Keywords:** restored drinks, organoleptic evaluation, sensory characteristics, flavour profile, descriptors, profilohrama.



REFERENCES

1. *Tendencii' spozhyvannja napoi'v*. Rezhym dostupu : <https://www.nestleprofessional.com/ukraine/ua/BeverageExpertise/Info/Pages/BeverageConsumeTrends.aspx>.
2. *Rudavs'ka G.* Identyfikacija za vmistom inulinu suhyh rozchynnyh napoi'v z cykoriju / G. Rudavs'ka, I. Hahaljeva, N. Chykun // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2015. — № 2 (20). — S. 49—56.
3. *Rudavs'ka G. B.* Problemy jakosti ta bezpechnosti rozchynnyh napoi'v na osnovi cykoriju / G. B. Rudavs'ka, I. V. Hahaljeva : materialy mizhnar. mizhdyscyplinarnoi' nauk.-prakt. konf. ["Suchasni aspekty zberezhennja zdorov'ja ljudyny"], (Uzhgorods'kyj nac. un-t, 2015 r.). — K. : Centr uchbovoi' lit., 2015. — С. 109—113.
4. DSTU 7055: 2009. Napoi' rozchynni na osnovi zlakovyh ta cykoriju. Zagal'ni tehnicni umovy. — [Chynnyj vid 2011—01—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2010. — 18 s.
5. DSTU 4849:2007. Napoi' kavovi rozchynni. Zagal'ni tehnicni umovy. — [Chynnyj vid 2009—01—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2007. — 16 s.
6. Standard Terminology Relating to Sensory Evaluations of Materials and Products. The American Society for Testing and Materials. Flavor. — Way of access : <http://www.sensorysociety.org/knowledge/sspwiki/Pages/Flavor%20Flavour.aspx#ref1>.
7. *Caul J. F.* The profile method of flavor analysis / J. F. Caul ; ed. E. M. Mrak, G. F. Stewart // *Advances in Food Research*. — 1957. — Vol. 7 (1). — 40 p.
8. DSTU ISO 6564:2005 (ISO 6564:1985, IDT). Doslidzhennja sensorne. Metodologija. Metody stvorennya spektra flejvoru. — Chynnyj vid 2005—05—25. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2006. — 9 s.

УДК 006.83:664.144

**Людмила РАДЧЕНКО,  
Олена СОКОЛОВСЬКА,  
Анна ГАСАНОВА**

## **ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ПАСТИЛЬНИХ ВИРОБІВ ЗІ СТЕВІЄЮ ТА ЕЛАМІНОМ**

*Розроблено пастильні вироби зі стевією та еламіном. За рахунок уведення вибраних добавок знижено вуглеводне навантаження на організм людини та отримано продукти, збагачені мінеральними речовинами, зокрема йодом. Відмічено, що добавки суттєво впливають на смакові властивості пастильних виробів, що обумовило дослідження їхніх органолептичних показників. Установлено позитивний вплив доданих стевії та еламіну на смак, консистенцію та структуру пастильних виробів.*

*Ключові слова:* зефір, пастила, еламін, стевія, органолептичні показники, сенсорний аналіз.

© Людмила Радченко, Олена Соколовська, Анна Гасанова, 2016

*Радченко Л., Соколовская Е., Гасанова А. Органолептическая оценка пастильных изделий со стевией и эламином. Разработаны пастильные изделия со стевией и эламином. За счет введения этих добавок снижена углеводная нагрузка на организм человека и получены продукты, обогащенные минеральными веществами, в частности йодом. Отмечено, что добавки имеют существенное влияние на вкусовые свойства пастильных изделий, что обусловило исследования их органолептических показателей. Установлено положительное влияние добавленных стевии и эламина на вкус, консистенцию и структуру пастильных изделий.*

*Ключевые слова:* зефир, пастила, эламин, стевия, органолептические показатели, сенсорный анализ.

**Постановка проблеми.** Останніми роками в усьому світі зростає захворюваність на цукровий діабет, що насамперед передбачає обмежене споживання або повне утримання від цукру та виробів, до яких він включений. Не менш важливою є також проблема збагачення продуктів йодом, оскільки 1/3 території України належить до біо-геохімічних регіонів із дефіцитом йоду. Цукровий діабет та ендемічний зоб є захворюваннями ендокринної системи. Їх визначено як найпріоритетніші проблеми охорони здоров'я в Україні й світі.

Питаннями збагачення харчових продуктів мінеральними речовинами, зокрема йодом, а також використання стевії та її екстрактів займалися вчені В. Н. Корзун [1], М. І. Пересічний [2], Л. Ю. Арсеньєва [3], В. В. Дорохович [4], Г. Б. Рудавська [5], проте сегмент ринку таких продуктів залишається незадовільним стосовно потреб споживачів.

Попередніми маркетинговими дослідженнями [6] підтверджено, що під час прийняття рішення про придбання споживач приділяє увагу перш за все органолептичним властивостям, за якими й формується його ставлення до продукту.

Обрані добавки (стевія та еламін) є нетрадиційними для виробництва пастильних виробів і мають вплив на показники якості, що пов'язано з їхніми властивостями.

Природний підсолоджувач стевія, яка в харчовій промисловості використовується у вигляді водного та спиртового екстрактів, має зелений колір [7], що може впливати й на колір розроблених пастильних виробів. Застосовуючи більш очищені екстракти у формі порошку білого кольору, є можливість отримати продукт із непридатним до споживання смаком, що пов'язано з недоліком відображення підсолоджувача на смакових властивостях виробу. Післясмак, властивий екстрактам стевії, є перешкодою для широкого застосування в кондитерській галузі [8].

Використання еламіну є передумовою збагачення виробів йодом, який перебуває у органічній формі. Однак, урахувавши, що добавка є продуктом переробки морських водоростей, її застосування може бути недоречним в рецептурі пастильних виробів. Це пов'язано з тим, що еламін має легкий смак і запах, властивий морепродуктам [9; 10].

Зважаючи на зазначені властивості обраних добавок, їх використання при формуванні якості пастильних виробів, збагачених йо-

дом і зі зменшеною кількістю цукру, потребувало обґрунтування, насамперед із позиції органолептичних властивостей.

*Мета статті* – дослідження органолептичних властивостей пастильних виробів зі стевією та еламіном.

**Матеріали та методи.** Об'єкти дослідження – зефір зі стевією (водний екстракт) "Насолода", пастила зі стевією (водний екстракт) і еламіном "Екзотика", з екстрактом стевії та еламіном (водний екстракт, стевіозид) "Смакота". Як контроль використано зразки, виготовлені за класичною рецептурою (зефір "Ванільний", пастила "Ванільна") [11].

Підсолоджувач стевія використано у формі водного екстракту [12] із сухого листа стевії ТМ "Стевіасан" та кристалоподібного сухого порошку – стевіозиду ТМ SHANGHAI LONGFENG FOOD ADDITIVES CO відповідно до вимог ТУ 9111-446-46473637-98.

Йодовмісна добавка еламін, виготовлена ПАТ "Завод молочної кислоти", застосована у вигляді дрібнодисперсного порошку, якість якого регламентовано ТУ У 00382119-02-99.

Дослідження органолептичних показників проведено за вимогами ДСТУ 4683:2006 (Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин") та ДСТУ 6441-2003 (Вироби кондитерські пастильні).

Аналізуючи існуючі системи бальної оцінки продуктів харчування, обрано за основу 5-балову [13-16]. Розроблено шкалу бальної оцінки для пастильних виробів, критерії – в балах за окремими показниками для визначення градації якості за узагальненою оцінкою досліджуваних зразків.

**Результати досліджень.** Використовуючи результати науково-дослідних робіт [17-19] та сировинний склад пастильних виробів, виготовлених за класичною рецептурою, методом математичного моделювання розроблено рецептури пастили зі стевією та еламіном "Екзотика", пастили з екстрактом стевії і еламіном "Смакота" та зефіру "Насолода" з водним екстрактом стевії (*табл. 1*). Нові вироби призначені для профілактики та лікування захворювань, що виникають на тлі дефіциту йоду та дещо знижують вуглеводне навантаження на організм людини під час їх споживання.

Особливістю розроблених пастильних виробів є використання в їх рецептурі натурального підсолоджувача із листа стевії та йодовмісної сировини, продукту переробки морських водоростей – еламіну. У попередній роботі авторами досліджено, що введені добавки уможливають знизити масову частку цукру для зефіру "Насолода" на 12 %, для пастили "Екзотика" та "Смакота" – на 10 та 26 % відповідно. Причому вживання останніх покриває частку добової потреби організму людини в йоді відповідно до вимог нутриціології в середньому на 45.0 та 70.0 % [20].

Розроблена 5-балова шкала органолептичної оцінки пастильних виробів із додаванням екстракту стевії та еламіну (*табл. 2*).

Таблиця 1

## Рецептури пастильних виробів

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Кількість сировини на 1 т виробів, кг				
		зефір		пастила		
		"Ванільний" (контроль)	"Насолода"	"Ванільна" (контроль)	"Екзотика"	"Смакота"
Цукор білий	99.85	670.2	585.00	685.22	618.00	506.90
Пудра цукрова	99.85	30.00	30.00	46.00	46.00	46.00
Патока крохмальна	78.00	138.80	138.80	107.80	107.80	107.80
Пюре яблучне	10.00	388.50	388.50	611.00	611.00	621.00
Блок яечний	12.00	65.00	65.00	23.30	23.30	23.30
Агар	85.00	8.50	8.50	6.00	6.00	6.00
Кислота молочна	40.00	6.70	6.70	6.00	6.00	6.00
Ванілін	94.00	0.30	0.30	0.50	0.50	0.50
Стевія	99.00	–	2.00	–	2.00	2.00
Еламін	95.00	–	–	–	8.00	12.00
Стевіозид	92.00	–	–	–	–	0.60
Мед натуральний	73.00	–	64.00	–	–	–
Висівки пшеничні	85.50	–	10.00	–	–	–
Яблука сухі подрібнені	94.00	Допускається	–	Допускається		100.00
Усього		1308.00	1299.30	1485.82	1428.60	1432.10
Вихід		1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00

Таблиця 2

## Балова шкала органолептичних показників пастильних виробів

Показник	Градація якості				
	продукт неякісний	незадовільна	задовільна	добра	відмінна
	Критерій, бал				
	1.0–1.9	2.0–2.9	3.0–3.7	3.8–4.5	4.6–5.0
Смак	Гіркий, кислий, занадто солодкий, із різким	Неприємний, зі стороннім	Плодовий, нудотно-солодкий із	Властивий пастильним виробам, плодовий	
				солодкий, із чітко вираженим після-смаком підсолоджувачів та легким	солодко-кислуватий, приємний, допускається легкий післясмак доданих добавок
Запах	невластивим присмаком морепродуктів				
	Різкий, неприємний запах есенції	Невластивий, зі стороннім запахом та вираженим запахом есенції	Властивий, із чітко вираженим запахом есенції	Властивий, із легким стороннім запахом есенції	Властивий, приємний, чистий, добре виражений плодовий запах, відсутні сторонні запахи есенції або добавок морепродуктів
Колір	Неоднорідний, нетиповий,			Злегка неоднорідний та нерівномірний від жовтого до світло-жовтого	Однорідний, рівномірний, притаманний наповнювачу від кремового до сіро-білого
	буро-зелений	темно-зелений	світло-зелений		
	із частинками еламіну				
	1.0–1.5 мм	0.5–0.9 мм	0.1–0.4 мм	поодинокі 0.05–0.08 мм	без поодиноких крапель еламіну

Закінчення табл. 2

Показник	Градація якості				
	продукт неякісний	незадовільна	задовільна	добра	відмінна
	Критерій, бал				
	1.0–1.9	2.0–2.9	3.0–3.7	3.8–4.5	4.6–5.0
Консистенція та структура	Затяжна, рихла, послаблена, із наявністю кристалів цукру та вкрапленнями сиропу, повітряні пухирці майже відсутні	Крихка, щільна, жорстка, грубо-дисперсна, із поодинокими вкрапленнями сиропу та кристалами цукру, затяжна маса з поодинокими пухирцями повітря	Неоднорідна, наявні повітряні пухирці 1.5–2.0 мм та поодинокі розміром 3–5 мм	Однорідна, для пастили злегка затяжна, для зефіру – розломлюється з пластичністю, наявні повітряні пухирці 1.0–1.4 мм	Однорідна, рівномірна, дрібнопориста, пастила легко розрізається, не прилипаючи до поверхні, зефір добре розламується, наявні повітряні пухирці 0.4–0.8 мм
Поверхня	Деформована, грубі затвердіння наявні по всій площі	Нерівномірна, на бокових гранях грубі затвердіння без виділення сиропу	Злегка нерівномірна, наявні затвердіння на бокових гранях без виділення сиропу	Із незначними нерівностями та легким затвердінням на бокових гранях	Без пошкоджень та деформацій, рівна поверхня, майже відсутні затвердіння на гранях та виділення сиропу
Форма	<i>Для пастили</i>				
	Вироби неформостійкі	Вироби нагадують прямокутну неправильну форму, відсутні чіткі грані	Вироби прямокутної форми з деформованими гранями, відсутні чіткі ребра	Вироби прямокутної, майже правильної форми з легкою деформацією граней і ребер	Вироби прямокутної правильної форми, без деформації граней, із рівними краями
	<i>Для зефіру</i>				
	Вироби неформостійкі	Овальна деформована, без малюнка	Овальна, деформована із ледве помітним малюнком	Кругла, дещо деформована з нечітким малюнком	Кругла правильної форми, ребра малюнка чіткі

Результати органолептичної оцінки розроблених пастильних виробів наведено в *табл. 3*. Визначено, що зефір "Насолода" має білий колір із кремовим відтінком без застосування барвників. Це досягається за рахунок поєднання рецептурних компонентів із водним екстрактом стевії.

Таблиця 3

## Органолептична оцінка пастильних виробів зі стевією та еламіном

 $p \geq 0.95; n = 5$ 

Найменування показника	КВ*	Зефір		Пастила		
		"Ванільний" (контроль)	"Насолода"	"Ванільна" (контроль)	"Екзотика"	"Смакота"
Зовнішній вигляд:						
- форма	0.05	4.40	4.80	4.60	4.97	5.00
- поверхня	0.05	4.30	5.00	4.80	5.00	4.90
- колір	0.15	4.10	5.00	4.70	5.00	4.50
Консистенція та структура	0.30	4.80	5.00	4.82	4.93	4.80
Запах	0.15	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Смак	0.30	4.40	4.70	4.60	5.00	4.80
Узагальнена оцінка		4.50	4.92	4.75	4.98	4.83

\* КВ – коефіцієнт вагомості.

Досліджувані зразки розроблених пастильних виробів переважають за дегустаційною оцінкою контрольні. Це пов'язано перш за все із впливом введених добавок на структуро-механічні властивості виробів – більш рівномірна дрібнодисперсна пористість [21] та покращення зовнішнього вигляду, а саме – правильна форма без деформацій і викривлень граней з рівними краями.

Оцінка пастили "Смакота" нижча, ніж пастили "Екзотика", на 0.15 бала. Такий результат пояснюється додаванням до рецептури більшої кількості еламіну – це в окремих випадках відбивається на зовнішньому вигляді виробів на зразок вкраплень дрібнодисперсного порошку.

Проте отримані результати не суперечать вимогам ДСТУ 6441–2003 (Вироби кондитерські пастильні). Уведення еламіну не погіршує кольору готового продукту та трактується відповідно до нормативної документації як додавання наповнювача.

Ураховуючи результати досліджень органолептичних показників, необхідно зазначити, що зефір "Насолода", пастила "Екзотика" та "Смакота" – вироби відмінної якості. Це досягається за рахунок функціональних властивостей введених добавок, які впливають на покращення процесу піноутворення пастильної маси, а також стабілізуючої дії еламіну.

Результати органолептичної оцінки пастильних виробів зі стевією та еламіном підтверджені актами дегустацій. До складу дегустаційної комісії входили члени Всесвітньої асоціації шеф-кухарів (WACS), зокрема такі всесвітньо відомі кондитери, як М. Шрамко та Т. А. Гуглер. Зефір "Насолода", пастила "Екзотика" та "Смакота" були представлені на міжнародних кулінарних конкурсах у Хорватії (о. Брач), містах Львові та Києві, де були нагороджені золотими та срібними медалями.

Отримані дані дають підставу стверджувати, що органолептичні властивості розроблених пастильних виробів кращі, а оцінки переважають зразки, виготовлені за класичною рецептурою, завдяки комплексному використанню стевії та еламіну. Саме тому, спираючись на середньостатистичні дегустаційні дані, нами висунуто скореговані вимоги до органолептичних показників пастильних виробів зі стевією та еламіном (табл. 4).

Таблиця 4

#### Органолептичні властивості пастильних виробів зі стевією та еламіном

Показник	Характеристика пастильних виробів		
	зефір "Насолода"	пастила "Екзотика"	пастила "Смакота"
Структура	Рівномірна, дрібнопориста, повітряна		
Поверхня	Без ушкоджень, притаманна виробу, без грубого затвердіння на гранях і без виділення сиропу		
Консистенція	М'яка, ніжна, однорідна, піддається розламуванню	М'яка, злегка зтяжна, однорідна, дрібнопориста	
Колір	Рівномірний, кремовий	Рівномірний, від кремового до світло-жовтого	
		–	із дрібними вкрапленнями зелених частинок еламіну
Форма	Кругла з чітким малюнком	Вироби прямокутної правильної форми, без викривлень граней та ребер, із рівними краями	
Смак і запах	Приємний аромат		
	солодкий смак	солодко-фруктовий смак	
	із характерним кислуватим присмаком		
	Не допускається присмак сірчаного ангідриду, різкий смак і запах есенції		

Проведеними дослідженнями підтверджено, що за всіма органолептичними показниками нові пастильні вироби повністю відповідають вимогам ДСТУ ГОСТ 6441–2003 "Вироби кондитерські пастильні".



Недоліком пастильних виробів, вироблених за класичною рецептурою (у нашому досліді пастила та зефір "Ванільні") є високий вміст цукру, що робить неможливим вживання таких виробів особами, які мають порушення обміну речовин, зокрема страждають на ожиріння та цукровий діабет II типу. Нові розроблені пастильні вироби зі зменшеним вмістом цукру можна рекомендувати таким споживачам, оскільки Президент Асоціації дієтологів України О. В. Швець стверджує, що "в минулому хворим на діабет рекомендувалося повністю відмовитись від продуктів і страв із додаванням цукру. Сьогодні зрозуміло, що в цьому немає необхідності. Помірне споживання цукру можливе за умови відповідної корекції дози інсуліну (якщо його приймає споживач) адекватній кількості спожитих вуглеводів, включаючи цукор" [22].

На підставі медичного висновку щодо клінічних досліджень дії на організм людини розроблених пастильних виробів із використанням стевії, стевіозиду (СанПін. № 05.03.02–03) та концентрату еламіну сухого (ТУ У 15.8-00382119-02–99) рекомендовано вживати ці вироби з метою покриття частки добової потреби йоду в раціоні, що має профілактичний ефект йододифіцитних станів в умовно здорових людей та хворих на цукровий діабет II типу.

**Висновки.** Експериментально підтверджено, що додавання стевії та еламіну до пастильних виробів не погіршує кольору виробів, уможливорює зберегти та покращити притаманний їм кисло-солодкий смак, аромат і структуру та рекомендовано їх як продукти лікувально-профілактичної дії.

У подальшому планується провести більш глибокі дослідження якості розроблених пастильних виробів із додаванням стевії та еламіну за фізико-хімічними показниками.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Корзун В. Н. Экспертное заключение о радиозащитных свойствах эламина в условиях внутреннего облучения животных цезием и стронцием / В. Н. Корзун, В. А. Бузунов. — К. : НЦРМ АМН Украины, 1994. — 4 с.
2. Підсолоджувальні речовини у харчуванні людини : монографія / [М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, П. О. Карпенко, В. В. Карпачов]. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. — 446 с.
3. Арсеньєва Л. Ю. Методологічні підходи до розроблення нових видів хлібобулочних виробів зі збалансованим хімічним складом / Л. Ю. Арсеньєва, Я. Ф. Доценко, О. О. Момот // Харчова пром-сть. — 2005. — № 4. — С. 5—8.
4. Дорохович В. В. Наукове обґрунтування і розроблення технології борошняних кондитерських виробів спеціального дієтичного споживання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук : спец. 05.18.16 / В. В. Дорохович. — К., 2010. — 38 с.

5. *New products for school food of the iodine deficiency biogeochemical provinces* / [Г. Б. Рудавська, Н. П. Шаповалова, М. В. Рудавська, О. В. Жукевич] : 18<sup>th</sup> IGWT Symposium ["Technology and Innovation for a Sustainable Future: Commodity Science Perspective"]. — Rome, Italy : IGWT, 2012. — С. 487—499.
6. *Соколовська О. О.* Маркетингові дослідження щодо доцільності розробки нових видів пастильних виробів / О. О. Соколовська, Н. М. Кривошеєва // Scientific journal "Economics AND Finance" разом з "East West" Association For Advanced Studies and Higher Education : collection of scientific articles. — 2015. — С. 242—248.
7. *Дорохович А. Н.* Сахарозаменители, их преимущества и недостатки с позиции применения при производстве кондитерских изделий / А. Н. Дорохович, О. М. Яременко, В. В. Дорохович // Продукты & Ингредиенты. — 2007. — № 2. — С. 28—30.
8. *Дорохович А. М.* Лактитол – цукрозамінник нового покоління, можливість та доцільність його використання при виробництві зтяжного, цукрового, здобного печива / А. М. Дорохович, О. М. Яременко : тези доповідей на міжнар. наук.-техн. конф. [Актуальні проблеми харчування: технологія та обладнання, організація і економіка]. — Донецьк : ДонДУЕТ, 2007. — С. 12.
9. *Деревянко Л. П.* Эламин – йодсодержащая биологически активная добавка из морской капусты / Л. П. Деревянко // Биологически активные добавки и биопродукты : сб. науч. трудов. — К. : Нора-принт, 2000. — С. 168.
10. *Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія* / А. А. Мазаракі [та ін.] ; за ред. д-ра техн. наук, проф. М. І. Пересічного. — 2-ге вид., перероб. та доп. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. — 1116 с.
11. *Павлов Н. С.* Сборник основных рецептур сахаристых кондитерских изделий / Н. С. Павлов. — СПб. : ГИОРД, 2000. — 232 с.
12. Пат. 61725 Україна, МПК А 23 G 3/00. Спосіб виробництва "Насолода" / Дюкарева Г. І., Гончарова К. О., Дейниченко Г. В., Кравченко О. О. ; заявник і патентовласник ХДУХТ. — № u 201100499 ; заявл. 17.01.11 ; опубл. 25.07.11, Бюл. 14.
13. ISO 4121:1987. Сенсорный анализ. Методология. Оценка пищевых продуктов методами с использованием шкал. — Женева : ISO, 2003. — 9 с.
14. ISO 6658:1985. Органолептический анализ. Методология. Общее руководство. — Женева : ISO, 2001. — 12 с.
15. *Тильгнер Д. Е.* Органолептический анализ пищевых продуктов / Д. Е. Тильгнер. — М. : Пищепроиздат, 1962. — 388 с.
16. *Kraggerud H.* Quality scoring – a tool for sensory evaluation of cheese? / H. Kraggerud, S. Solemc, R. Abrahamsena // Food Quality and Preference. — Norwegian University of Life Sciences, 2012. — Vol. 26 (2). — P. 221—230.
17. *Дюкарева Г. І.* Перспективи використання стевії в кондитерській промисловості як піноутворювача та стабілізатора / Г. І. Дюкарева, О. О. Соколовська // Пр. Таврійського держ. агротехнологічного ун-ту : зб. наук. пр. — Мелітополь : ТДАТУ, 2014. — Вип. 1, Т. 1. — С. 103—108.
18. *Дюкарева Г. І.* Вплив водного екстракту стевії на кінетику набрякання агару / Г. І. Дюкарева, О. О. Соколовська // Прогресивна техніка та

- технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. — Харків : ХДУХТ, 2014. — Вип. 1 (19). — С. 242—252.
19. *Дюкарева Г. И.* Влияние водного экстракта стевии на структурно-механические свойства агара / Г. И. Дюкарева, О. О. Соколовская // Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky. — 2014. — Вып. 2. — С. 24—25.
  20. *Гасанова А.* Фортифікація пастильних виробів йодом / А. Гасанова, О. Соколовська, В. Корзун // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2015. — № 1 (19). — С. 98—105.
  21. *Федорова Д. В.* Технологія оздоблювальних напівфабрикатів з екстрактом стевії та продуктами переробки морських водоростей : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16 : захищена 26.05.06 : затверд. 04.07.06 / Федорова Діна Володимирівна. — К., 2006. — 172 с.
  22. *Швець О. В.* Дієта при цукровому діабеті 2-го типу / О. В. Швець // Міжнар. ендокринологічний журн. — 2013. — Вип. 2 (65). — С. 13—18.

*Стаття надійшла до редакції 24.11.2015.*

***Radchenko L., Sokolovska O., Gasanova A. Sensory evaluation of pastila products with stevia and elamin.***

**Background.** Pastila products were developed with the help of mathematical modeling and experimental studies. Using these additives enabled to reduce the carbohydrate load on the human body and to obtain products rich in minerals, including iodine. Determination of the effect of additives on the quality of pastila products with stevia and elamin in the previous research became the basis for carrying out complex studies of their organoleptic characteristics.

*The aim of the work* is research of organoleptic characteristics of pastila products with stevia and elamin.

**Material and methods.** Research objects are marshmallows with stevia (aqua extract) *Nasoloda*, pastila with stevia (aqua extract) and elamin *Exotica* with stevia extract and elamin (aqua extract, stevioside) *Smakota*. As a control we used samples made according to the classic recipe (marshmallow *Vanilla*, pastila *Vanilla*) [11].

The study of organoleptic characteristics was conducted due to DSTU 4683:2006 (Confectionery. Methods for determination of organoleptic indicators of quality, dimensions, net weight and component parts) requirements and DSTU 6441–2003 (Pastila Confectionery).

5 point scale for pastila products was developed, the criteria in points for individual indicators for determining the quality of the gradation on the generalized evaluation of the samples.

**Results.** It was found that the developed pastila products exceed by sensory evaluation the samples prepared by the classical recipe. This was achieved through the functional properties of these additives which affect the improvement of pastila foaming process, as well as the stabilizing effect of elamin. Marshmallow *Exotica* received the highest score – 4.98 points, pastila *Smakota* – 4.83 points, while the pastila made according to the classic recipe was estimated at 4.75 points.

**Conclusion.** Experiments confirmed that using stevia and elamin for pastila product does not degrade the color of products, allows maintain and improve sweet and sour taste, flavor and texture. Designed pastila products are recommended as products of therapeutic and preventive action.

*Keywords:* marshmallow, pastila, elamin, stevia, organoleptic characteristics, sensory analysis.

## REFERENCES

1. Korzun V. N. Jekspertnoe zakljuchenie o radiozashhitnyh svojstvah jelamina v uslovijah vnutrennego obluchenija zhivotnyh ceziem i stronciem / V. N. Korzun, V. A. Buzunov. — K. : NCRM AMN Ukrainy, 1994. — 4 s.
2. Pidsolodzhuval'ni rechovyny u harchuvanni ljudyny : monografija / [M. I. Peresichnyj, M. F. Kravchenko, P. O. Karpenko, V. V. Karpachov]. — K. : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t, 2004. — 446 s.
3. Arsen'jeva L. Ju. Metodologichni pidhody do rozroblennja novyh vydiv hlibobulochnyh vyrobiv zi zbalansovanim himichnym skladom / L. Ju. Arsen'jeva, Ja. F. Docenko, O. O. Momot // Harchova prom-st'. — 2005. — № 4. — S. 5—8.
4. Dorohovych V. V. Naukove obg'runtuvannja i rozroblennja tehnologij boroshnjanyh kondyters'kyh vyrobiv special'nogo dijetychnogo spozhyvannja : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja d-ra tehn. nauk : spec. 05.18.16 / V. V. Dorohovych. — K., 2010. — 38 s.
5. *New products* for school food of the iodine deficiency biogeochemical provinces / [G. B. Rudavs'ka, N. P. Shapovalova, M. V. Rudavs'ka, O. V. Zhukevych] : 18th IGWT Symposium ["Technology and Innovation for a Sustainable Future: Commodity Science Perspective"]. — Rome, Italy : IGWT, 2012. — S. 487—499.
6. Sokolovs'ka O. O. Marketyngovi doslidzhennja shhodo docil'nosti rozrobky novyh vydiv pastyl'nyh vyrobiv / O. O. Sokolovs'ka, N. M. Kryvoshejeva // Scientific journal "Economics AND Finance" razom z "East West" Association For Advanced Studies and Higher Education : collection of scientific articles. — 2015. — S. 242—248.
7. Dorohovich A. N. Saharozameniteli, ih preimushhestva i nedostatki s pozicii primenennja pri proizvodstve konditerskih izdelij / N. Dorohovich, O. M. Jaremenko, V. V. Dorohovich // Produkty & Ingredijenty. — 2007. — № 2. — S. 28—30.
8. Dorohovych A. M. Laktytol – cukrozaminnyk novogo pokolinnja, mozhlyvist' ta docil'nist' jogo vykorystannja pry vyrobnyctvi zatjazhnogo, cukrovogo, zdobnogo pechывa / A. M. Dorohovych, O. M. Jaremenko : tezy dopovidej na mizhnar. nauk.-tehn. konf. [Aktual'ni problemy harchuvannja: tehnologija ta obladnannja, organizacija i ekonomika]. — Donec'k : DonDUET, 2007. — S. 12.
9. Derevjanko L. P. Jelamin – jodsoderzhashhaja biologicheski aktivnaja dobavka iz morskoj kapusty / L. P. Derevjanko // Biologicheski aktivnye dobavki i bioprodukty : sb. nauch. trudov. — K. : Nora-print, 2000. — S. 168.
10. *Tehnologija harchovyh produktiv funkcional'nogo pryznachennja* : monografija / A. A. Mazaraki [ta in.] ; za red. d-ra tehn. nauk, prof. M. I. Peresichnogo. — 2-ge vyd., pererob. ta dop. — K. : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t, 2012. — 1116 s.
11. Pavlov N. S. Sbornik osnovnyh receptur saharistyh konditerskih izdelij / N. S. Pavlov. — SPb. : GIORD, 2000. — 232 s.
12. Pat. 61725 Ukraїna, MPK A 23 G 3/00. Sposib vyrobnyctva "Nasoloda" / Djukareva G. I., Goncharova K. O., Dejnychenko G. V., Kravchenko O. O. ; zajavnyk i patentovlasnyk HDUHT. — № u 201100499 ; zajavl. 17.01.11 ; opubl. 25.07.11, Bjul. 14.
13. ISO 4121:1987. Sensornyj analiz. Metodologija. Ocenka pishhevyh produktov metodami s ispol'zovaniem shkal. — Zheneva : ISO, 2003. — 9 s.
14. ISO 6658:1985. Organolepticheskij analiz. Metodologija. Obshee rukovodstvo. — Zheneva : ISO, 2001. — 12 s.
15. Til'gner D. E. Organolepticheskij analiz pishhevyh produktov / D. E. Til'gner. — M. : Pishheproizdat, 1962. — 388 s.
16. Kraggerud H. Quality scoring – a tool for sensory evaluation of cheese? / H. Kraggerud, S. Solemc, R. Abrahamsena // Food Quality and Preference. — Norwegian University of Life Sciences, 2012. — Vol. 26 (2). — P. 221—230.

17. Djukareva G. I. Perspektyvy vykorystannja stevii' v kondyters'kij promyslovosti jak pinoutvorjuvacha ta stabilizatora / G. I. Djukareva, O. O. Sokolovs'ka // Pr. Tavrijs'kogo derzh. agrotehnologichnogo un-tu : zb. nauk. pr. — Melitopol' : TDATU, 2014. — Vyp. 1, T. 1. — S. 103—108.
18. Djukareva G. I. Vplyv vodnogo ekstraktu stevii' na kinetyku nabrjakkannja agaru / G. I. Djukareva, O. O. Sokolovs'ka // Progresyvna tehnik ta tehnologii' harchovyh vyrobnyctv restorannogo gospodarstva i torgivli : zb. nauk. pr. — Harkiv : HDUHT, 2014. — Vyp. 1 (19). — S. 242—252.
19. Djukareva G. I. Vlijanie vodnogo jekstrakta stevii' na strukturno-mehaničeskie svojstva agara / G. I. Djukareva, O. O. Sokolovskaja // Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky. — 2014. — Vyp. 2. — S. 24—25.
20. Gasanova A. Fortyfikacija pastyl'nyh vyrobiv jodom / A. Gasanova, O. Sokolovs'ka, V. Korzun // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2015. — № 1 (19). — S. 98—105.
21. Fedorova D. V. Tehnologija ozdobljuval'nyh napivfabrykativ z ekstraktom stevii' ta produktamy pererobky mors'kyh vodorostej : dys. ... kand. tehn. nauk : 05.18.16 : zahyshhena 26.05.06 : zatverd. 04.07.06 / Fedorova Dina Volodymyrivna. — K., 2006. — 172 s.
22. Shvec' O. V. Dijeta pry cukrovomu diabeti 2-go typu / O. V. Shvec' // Mizhnar. endokrynologichnyj zhurn. — 2013. — Vyp. 2 (65). — S. 13—18.

УДК 637.23

**Олена ОЧКОЛЯС,  
Людмила ТИЩЕНКО,  
Тетяна ЛЕБСЬКА**

## **СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ВЕРШКОВОГО МАСЛА ІЗ МОРСЬКИМИ ВОДОРОСТЯМИ**

*Обґрунтовано доцільність створення нових видів масла вершкового із використанням наповнювачів із морських водоростей. Установлено, що додавання ламінарії, фукусу, спіруліни та цистозіри до рецептури масла вершкового сприяє підвищенню його харчової цінності завдяки покращенню макро- та мікроелементного складу, а саме – збагаченню йодом і селеном.*

*Ключові слова:* вершкове масло, функціональні інгредієнти, ламінарія, фукус, цистозіра, спіруліна, йод, селен.

© Олена Очколяс, Людмила Тищенко, Тетяна Лебська, 2016

*Очкаляс Е., Тищенко Л., Лебская Т. Потребительские свойства сливочного масла с морскими водорослями. Обоснована целесообразность создания новых видов сливочного масла с использованием морских водорослей. Установлено, что добавление ламинарии, фукуса, спирулины и цистозира в рецептуру сливочного масла повышает его пищевую ценность за счет улучшения макро- и микро-элементного состава, главным образом обогащением йодом и селеном.*

*Ключевые слова:* сливочное масло, функциональные ингредиенты, ламинария, фукус, цистозира, спирулина, йод, селен.

**Постановка проблеми.** Харчування є одним із найважливіших чинників, що пов'язує людину з навколишнім середовищем і має істотне значення в профілактиці негативного впливу різних токсикантів.

Деформація раціонів харчування в Україні призвела до низького споживання біологічно активних інгредієнтів (повноцінного білка, складних вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин), що спричиняє зниження загального опору організму людини до несприятливих чинників навколишнього середовища [1–3].

В. Н. Корзуном зі співавторами [2; 3] показана ефективність різноманітних препаратів, харчових речовин, домішок, натуральних продуктів харчування, які підвищують імунний статус організму людини та сприяють зменшенню всмоктування й накопичення токсичних сполук.

У наш час організм людини не отримує в достатній кількості поживних речовин, які потрібні для його повноцінного функціонування, тому важливо проводити профілактичні заходи для усіх верств населення [1].

Проблема йододефіциту сьогодні є одним із серйозних чинників погіршення ситуації щодо фізичного й психічного здоров'я населення в усьому світі. В Україні протягом останніх років значно загострилася проблема йододефіцитних захворювань. Це пов'язано з ліквідацією попередньої системи профілактики цих захворювань, а також із помітним зменшенням у харчуванні населення частки продуктів, багатих на йод та інші мікроелементи [4].

Деякі сучасні технології збагачення йодом передбачають термічну обробку харчового продукту, наслідком якої руйнується до 50 % йоду, включеного до складу продукту [3]. Другою, не менш серйозною проблемою харчування населення є дефіцит селену. Багато захворювань, старіння організму та зниження якості життя людини пов'язано з порушенням антиоксидантного захисту. І саме використання сировини, яка містить селен, може сприяти підвищенню антиоксидантних властивостей організму. Визначено, що селен захищає імунну систему людини, сприяє протидії організму до різних вірусів і бактерій, попереджує руйнування нуклеїнових кислот, утворення вільних радикалів, захворювання ендокринної та серцевої

систем. Цьому елементу відводиться значна роль у регуляції та нормалізації гомеостазу в організмі людини [1; 4; 5].

Проблема збагачення традиційних харчових продуктів сировиною з йодом і селеном є актуальною.

Корекції раціону харчування людини з використанням традиційних харчових продуктів із наповнювачами функціональними інгредієнтами природного походження присвячено дослідження вітчизняних і зарубіжних авторів [2–10].

Вершкове масло – традиційний продукт харчування, який користується значним попитом. В Україні перші розробки нових видів вершкового масла з рослинними харчовими добавками – функціональними інгредієнтами – започатковані під керівництвом професорів І. С. Гулого та Т. О. Рашевської [6–8]. У цих розробках як добавки використано інулін, пектин, кріопорошок бруньок чорної смородини та буряка червоного столового. Проведені комплексні дослідження показали, що внесення полісахаридів і кріопорошків поліпшує структуру й консистенцію продукту, запобігає виникненню таких вад, як шаруватість і крихкість, характерних для традиційного масла без добавок, виготовленого способом перетворення високо-жирних вершків. Такі дослідження вирішували проблему зниження енергетичної цінності масла, збагачення його вуглеводами, вітамінами та мінеральними елементами. Проблему йоддефіциту ці роботи не розглядали. Разом з тим є морські водорості (ламінарія, цистозіра, фукус, спіруліна, зостера) з підвищеним вмістом йоду, селену, полісахаридів, вітамінів і мікроелементів. Завдяки додаванню дієтичної добавки з водоростей можливо задовольнити потреби організму в мінеральних речовинах, особливо в йоді та селені [2–5].

*Мета роботи* – обґрунтування використання біологічно активних добавок – порошку з водоростей (ламінарії, фукусу, спіруліни, цистозіри) в рецептурному складі вершкового масла та визначення його споживних властивостей.

**Матеріали та методи.** Об'єкти дослідження – вершкове масло з наповнювачами із морських водоростей (ламінарії, фукусу, цистозіри, спіруліни) у вигляді крупки різних розмірів, яку подрібнювали на млині фірми *Kitchen Craft* до 15–19 мкм. Зразки масла реалізуються в торговельній мережі (виробник ООО "В-МИН" РФ, ТУ 9265-003-56529037-04).

Кількість добавок у готовому продукті визначено за органолептичними показниками і становило, % на 100 г продукту: ламінарії та фукусу – 4.0; спіруліни – 3.0; цистозіри – 3.5 [11]. Контролем слугувало масло вершкове "Бутербродне" без наповнювачів за аналогічної технологічної обробки.

Органолептичну оцінку контрольних і експериментальних зразків вершкового масла проведено за 20-бальною шкалою згідно з ДСТУ 4399:2005 [12] та удосконаленою нами оцінною шкалою (табл. 1).

**Оцінна шкала якості масла вершкового з наповнювачами  
з морських водоростей**

Найменування і характеристика показника	Оцінка, бал
<i>Смак і запах (10 балів)</i>	
Чистий, вершковий, солоний з добре вираженим відтінком наповнювача, який гарно поєднується з молочною основою	10
Чистий, недостатньо виражений вершковий, солоний з добре вираженим відтінком наповнювача, гарно поєднується з молочною основою	9
Чистий, недостатньо виражений вершковий смак і запах, солонуватий смак, відчутний відтінок наповнювача при хорошій сполучності його з молочною основою	8
Не виражений вершковий смак, відчутний запах і смак наповнювача	7
Надмірно виражений смак наповнювача, різкий смак і запах	6
Слабко відчутний сторонній смак і запах	5
Незначна гіркота, слабка кислий смак і запах	4
Гіркий, кислий, слабка салістий, нечистий	3
Затхлий, салістий	2
Прогірклий, пліснявий	1
<i>Консистенція і зовнішній вигляд (5 балів)</i>	
Хороша – пластична, щільна, суха на вигляд, блискуча, глянцева, однорідна або з рівномірно розподіленими частинками смакового наповнювача	5
Задовільна – недостатньо пластична, з наявністю дрібних крапельок вологи на зрізі, з недостатньо рівномірним розподіленням частинок смакового наповнювача по всій масі	4
Злегка борошніста, пухка, шарувата, м'яка	3
Крихка, борошніста, м'яка, нерівномірно розподілений смаковий наповнювач	2
Незв'язана, надмірно крихка, незадовільний розподіл вологи й смакових наповнювачів	1
<i>Колір (3 бали)</i>	
Привабливий для споживача: однорідний по всій масі або з вкрапленням частинок смакового наповнювача, колір відрізняється від молочної основи	3
Непривабливий для споживача: неоднорідний або з вкрапленнями частинок смакового наповнювача, за кольором не поєднується з молочною основою	2
Не виражений колір	1
<i>Упаковка (2 бали)</i>	
Хороша, правильна, маркування чітке	2
Незадовільна, поверхня з наявністю вм'ятин, нечітке маркування, дефекти пакувального матеріалу	1

Дегустацію проведено експертною комісією факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України в складі 9 осіб.

Вміст макро- та мікроелементів у морських водоростях і досліджуваних зразках масла визначено за методами кількісного емісійного спектрального, нейтронно-активаційного, атомно-адсорбційного та рентгенофлуоресцентного аналізу на аналізаторі *ElvaX-med* [13; 14].



**Результати дослідження.** Мінеральний склад біологічно активних добавок – порошку з водоростей – наведено в *табл. 2*.

Таблиця 2

**Мінеральний склад морських водоростей, мг/100 г продукту**

Елемент	Назва біологічно активних добавок із морських водоростей			
	"Ламінарія"	"Фукус"	"Спіруліна"	"Цистозіра"
<i>Макроелементи</i>				
Калій	1340.3 ± 35.4	686.5 ± 25.3	74.4 ± 7.47	1006.0 ± 29.8
Кальцій	448.2 ± 15.6	295.9 ± 12.7	288.3 ± 11.2	354.1 ± 26.3
Магній	124.1 ± 11.5	44.5 ± 0.8	195.1 ± 12.9	875.1 ± 18.1
Фосфор	143.1 ± 8.6	134.1 ± 7.8	118.3 ± 9.41	25.59 ± 11.4
<i>Мікроелементи</i>				
Залізо	8.75 ± 0.52	3.56 ± 0.33	13.57 ± 0.57	4.65 ± 0.5
Мідь	0.21 ± 0.06	0.29 ± 0.07	0.41 ± 0.07	0.17 ± 0.01
Цинк	2.01 ± 0.18	1.64 ± 1.16	4.46 ± 0.23	1.56 ± 0.15
Йод	56.68 ± 2.23	65.45 ± 2.39	48.03 ± 1.81	25.59 ± 1.45
Селен	5.41 ± 1.4	3.41 ± 1.2	7.2 ± 1.3	3.2 ± 1.5

Результати наших досліджень узгоджуються із опублікованими даними щодо мінерального складу морських водоростей і свідчать про те, що усі водорості є джерелом макро- та мікроелементів, зокрема йоду, селену та інших [4; 5; 15; 16].

За органолептичною оцінкою вершкового масла з різними морськими водоростями як наповнювачами визначено переваги нових видів продуктів (*табл. 3*).

Таблиця 3

**Органолептична оцінка масла вершкового з морськими водоростями, бал**

Показник	Оцінка вершкового масла					
	max	контроль	з ламінарією	з фукусом	зі спіруліною	із цистозірою
Смак і запах	10	8.0 ± 0.7	9.8 ± 0.1	9.7 ± 0.8	8.8 ± 0.7	8.5 ± 0.8
Консистенція та зовнішній вигляд	5	4.5 ± 0.5	5.0 ± 0.3	4.8 ± 0.4	4.7 ± 0.6	4.5 ± 0.4
Колір	3	3.0 ± 0.3	3.0 ± 0.4	3.0 ± 0.3	3.0 ± 0.4	3.0 ± 0.4
Упаковка	2	2.0 ± 0.1	2.0 ± 0.2	2.0 ± 0.1	2.0 ± 0.2	2.0 ± 0.2
Загальна оцінка	20	17.5 ± 0.4	19.8 ± 0.2	19.5 ± 0.3	18.5 ± 0.5	18.0 ± 0.4

За результатами дегустаційної оцінки контрольний зразок вершкового масла отримав найменшу кількість балів – 17.5. Якість вершкового масла з усіма морськими водоростями була вища порівняно з контрольним зразком: вершкове масло з ламінарією та фукусом отримали майже максимальну суму балів, а зі спіруліною та цистозірою – 18.5 і 18.0 відповідно.

Завдяки використанню наповнювачів у вершковому маслі найсуттєвіше покращилися такі показники, як "смак" і "консистенція". Додавання від 3 до 4 % водоростей на 100 г продукту дали змогу зберегти вершковий смак масла в усіх варіантах дослідження.

За органолептичними показниками найбільшу кількість балів отримало вершкове масло з *ламінарією*, яке характеризувалося більш пластичною, щільною на вигляд, однорідною за всією масою консистенцією, смак і запах був чистий, вершковий, солонуватий з гарно вираженим приємним відтінком морської водорості, світло-оливкового кольору. Вершкове масло з *фукусом* мало світло бурий колір із вираженим запахом вершків і незначним ароматом фукусу та приємним в міру солоним смаком із ледь відчутним відтінком внесеної добавки.

Вершкове масло зі *спіруліною* відрізнялось від попередніх зразків фісташковим відтінком кольору, високими смаковими властивостями, подібними до смаку оселедця.

Вершкове масло із *цистозірою* характеризувалося пластичною, щільною консистенцією, темно-кремовим кольором і за смаком нагадувало шоколадне вершкове масло.

Для оцінки ефективності збагачення вершкового масла морськими водоростями, а саме – мінеральними речовинами, проведено порівняльний аналіз вмісту макро- та мікроелементів у нових продуктах відповідно до 10-процентної добової потреби згідно з рекомендаціями адекватного рівня споживання [17] (табл. 4).

Таблиця 4

**Оцінка відповідності мінерального складу  
вершкового масла із морськими водоростями  
адекватному рівню споживання**

Елемент	Вершкове масло					10 % від адекватного рівня споживання, мг [17]
	контроль	з <i>ламінарією</i>	з <i>фукусом</i>	зі <i>спіруліною</i>	із <i>цистозірою</i>	
<i>Макроелементи</i>						
Кальцій	10.16 ± 0.21	11.91 ± 0.37	16.56 ± 0.60	13.18 ± 0.54	49.98 ± 1.16	120.0
Калій	15.53 ± 0.34	39.14 ± 0.93	22.59 ± 0.92	28.29 ± 0.45	37.98 ± 1.32	100.0
Магній	0.52 ± 0.03	1.89 ± 0.08	1.76 ± 0.06	1.86 ± 0.09	1.56 ± 0.05	40.0
Фосфор	25.3 ± 0.20	27.7 ± 0.21	26.4 ± 0.24	27.2 ± 0.21	26.1 ± 0.20	120.0
<i>Мікроелементи</i>						
Залізо	0.026 ± 0.26	0.22 ± 0.013	0.018 ± 0.004	сліди	0.014 ± 0.004	1.50
Мідь	0.014 ± 0.001	0.016 ± 0.001	0.016 ± 0.004	0.05 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.20
Цинк	0.043 ± 0.002	0.051 ± 0.004	0.069 ± 0.006	0.16 ± 0.01	0.38 ± 0.02	1.50
Йод	–	2.61 ± 0.07	1.97 ± 0.058	1.76 ± 0.06	1.24 ± 0.03	0.15
Селен	–	1.93 ± 0.06	1.35 ± 0.05	2.71 ± 0.07	1.21 ± 0.04	0.07

Аналіз даних свідчить про те, що завдяки використанню наповнювачів вершкове масло збагачується усіма макроелементами, однак їх рівень нижче 10 %.

Мікроелементний склад вершкового масла з наповнювачами характеризується присутністю йоду та селену в кількостях, які перевищують 10-процентний адекватний рівень споживання. Отже, за вмістом йоду та селену досліджувані зразки вершкового масла є продуктами з функціональними інгредієнтами, що уможливило рекомендувати їх для профілактичного вживання та при дефіциті йоду та селену в раціоні харчування. Концентрація йоду у вершковому маслі спадає в ряду використання наповнювачів: *ламінарія*, *фукус*, *спіруліна* й *цистозіра* (див. *табл. 4*), що узгоджується із вмістом його у вихідній сировині (див. *табл. 2*).

Застосування морських водоростей як наповнювачів вершкового масла супроводжується також збагаченням його селеном. Вміст селену домінує у вершковому маслі зі *спіруліною* порівняно з іншими водоростями й становить 2.71 мг/100 г продукту, що суттєво перевищує добову потребу організму в цьому елементі.

Дослідження кількості йоду у вершковому маслі з наповнювачами з морських водоростей показало, що вживання 30 г продукту, яке рекомендується нутріціологами, забезпечує надходження до організму людини понад 50 % щоденної його потреби в йоді та більше 100 % селену. Це дає змогу рекомендувати використовувати вершкове масло з морськими водоростями в раціонах різних верств населення України для профілактики йододефіцитних захворювань і дефіциту селену.

Що стосується інших макро- і мікроелементів, рівень яких у вершковому маслі з наповнювачами не досягає 10 %, то вони додатково підвищують його біологічну цінність.

**Висновки.** Обґрунтовано використання морських водоростей *ламінарії*, *фукусу*, *спіруліни* й *цистозіри* як біологічно активних добавок до вершкового масла для збагачення його складу йодом і селеном відповідно до забезпечення 10 % і вище добової потреби людини в цих елементах.

Органолептичні властивості вершкового масла з морськими водоростями характеризуються вищими оцінками завдяки поліпшенню смаку й консистенції.

Нові види вершкового масла можна рекомендувати для ліквідування йоддефіцитного стану та підвищення антиоксидантних властивостей організму людини.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Смоляр В. І.* Стан фактичного харчування населення незалежної України / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. — 2012. — № 1—2. — С. 5—9.
2. *Корзун В. Н.* Харчування в умовах широкомасштабної аварії та її наслідків / В. Н. Корзун, В. І. Сагло, А. Н. Парац // Укр. медичний часопис. — 2002. — № 6 (32). — С. 99—105.

3. Корзун В. Н. Вимоги до якості харчування населення в умовах екологічного неблагополуччя / В. Н. Корзун // Екологічний вісник. — 2006. — № 6 (40). — С. 10—14.
4. Большова О. В. Мікроелементи та здоров'я дитини: дефіцит есенціальних мікроелементів у дітей і підлітків (сучасний стан проблеми) / О. В. Большова. — Режим доступу : <http://medstrana.com/articles/3262>.
5. Казьмин В. Д. Морские сокровища / В. Д. Казьмин. — М. : Пищевая пром-сть, 1999. — 138 с.
6. Рашевська Т. О. Розробка нового виду вершкового масла з кріопорошком буряку / Т. О. Рашевська, Г. О. Сімахіна, В. П. Андрушенко : тези доп. наук.-практ. конф. ["Наукомісткі технології подвійного призначення"], (Київ, 19—21 квіт. 1994 р.). — К. : НУХТ, 1994. — С. 147.
7. Рашевська Т. О. Вершкове масло "Пектинове" функціонального призначення / Т. О. Рашевська // Молочна пром-сть. — 2005. — № 7 (22). — С. 34—36.
8. Вашека О. Перспектива використання рослинних харчових добавок для виробництва молочних продуктів функціонального призначення / О. Вашека, Т. Рашевська // Продукты и ингредиенты. — 2005. — № 11. — С. 67—68.
9. Использование тыквенного масла в составе комбинированных сливочных паст / [В. Н. Дыкань, Л. А. Рылская, Е. В. Щербакова и др.] // Сыроделие и маслоделие. — 2001. — № 5. — С. 33—36.
10. Вышемирский Ф. А. Ассортимент сливочного масла в соответствии с запросом времени / Ф. А. Вышемирский, Е. В. Топникова, Е. Ф. Канева // Молочное дело. — 2008. — № 10. — С. 34—36.
11. Пат. u201412928. Вершкове масло з наповнювачем / Очколяс О. М., Лебська Т. К., Тищенко Л. М. ; заявник і патентовласник Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. — № 98486 ; заявл. 03.12.14 ; опубл. 27.04.15, Бюл. № 8.
12. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови. — Чинний від 2006—07—01. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 12 с.
13. Shiraishi K. Simultaneous Multielement Analysis of Diet Samples by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry and Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry / K. Shiraishi, J. F. McInroy, Y. Igarashi // J. Nutr. Sci. Vitaminol. — 1990. — Vol. 36. — P. 81—86.
14. Sun D. Determination of Thirteen Common Elements in Food Samples by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry: Comparison of Five Digestion Methods / D. Sun, J. K. Waters, T. P. Mawhinney // J. AOAC Int. — 2000. — Vol. 83. — P. 1218—1224.
15. Дробот В. Така водорость – зостера / В. Дробот, І. Ситник, В. Корзун // Харчова і переробна пром-сть. — 2001. — № 5. — С. 12.
16. Рустамбекова С. А. Микроэлементозы и факторы экологического риска / С. А. Рустамбекова, Т. А. Барабошкина. — М. : Логос, 2006. — 112 с.
17. Онищенко Г. Г. Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ / Г. Г. Онищенко. — Режим доступа : [http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_97295.html](http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_97295.html).

Стаття надійшла до редакції 22.03.2016.

*Ochkolyas E., Tishchenko L., Lebskaya T. Consumer characteristics of butter with seaweed.*

**Background.** Deformation of food intake in Ukraine resulted in low consumption of biologically active ingredients (native protein, complex carbohydrates, vitamins and minerals), which causes a reduction in the overall resistance of the human body to adverse environmental factors.

*The aim of the work* is justification of fillers usage, biologically active additives with seaweeds (laminaria, fucus, spirulina, cystoseira) in the prescription composition of butter and identification of consumer properties of butter with these fillers.

**Material and methods.** Object of the research is butter with seaweed fillers in the amount of the additives laminaria and fucus – 4.0 %; spirulina – 3.0 %; and 3.5 % of cystoseira per 100 gram of the product.

The dairy butter *Buterbrodne* with no fillers under the same processing technology was used as a control one.

Organoleptic assessment of the control and experimental samples of butter has been carried out according to the twenty-grade scale in accordance with DSTU 4399:2005 and was improved by us according to the quality rating scale.

**Results.** Microelement content of the dairy butter with fillers includes iodine and selenium in the amounts exceeding 10 % of the adequate level of consumption of these ingredients. Thus, according to the content of iodine and selenium the samples of the dairy butter are the product of functional use and may be recommended for consumption both for prevention and in case if there is a lack of iodine and selenium in the diet.

**Conclusion.** The dairy butter with fillers from the seaweeds has higher organoleptic characteristics thanks to the taste and consistence improvement, and can be recommended to treat iodine deficient condition and increase antioxidant properties of the human body by the means of availability of selenium.

*Keywords:* butter, functional ingredients, laminaria, fucus, cystoseira, spirulina, iodine, selen.

#### REFERENCES

1. Smoljar V. I. Stan faktychnogo harchuvannja naselennja nezaleznoi' Ukrainy / V. I. Smoljar // Problemy harchuvannja. — 2012. — № 1—2. — S. 5—9.
2. Korzun V. N. Harchuvannja v umovah shyrokomasshtabnoi' avarii' ta i'i' naslidkiv / V. N. Korzun, V. I. Saglo, A. N. Parac // Ukr. medychnyj chasopys. — 2002. — № 6 (32). — S. 99—105.
3. Korzun V. N. Vymogy do jakosti harchuvannja naselennja v umovah ekologichnogo neblagopoluchchja / V. N. Korzun // Ekologichnyj visnyk. — 2006. — № 6 (40). — S. 10—14.
4. Bol'shova O. V. Mikroelementy ta zdorov'ja dytyny: deficyt esencial'nyh mikroelementiv u ditej i pidlitkiv (suchasnyj stan problemy) / O. V. Bol'shova. — Rezhym dostupu : <http://medstrana.com/articles/3262>.
5. Kaz'myn V. D. Morskye sokrovysshha / V. D. Kaz'myn. — M. : Pyshevaja prom-st', 1999. — 138 s.
6. Rashevs'ka T. O. Rozrobka novogo vydu vershkovogo masla z krioporoshkom burjaku / T. O. Rashevs'ka, G. O. Simahina, V. P. Andrushenko : tezy dop. nauk.-prakt. konf. ["Naukomistki tehnologii' podvijnogo pryznachennja"], (Kyiv, 19—21 kvit. 1994 r.). — K. : NUHT, 1994. — S. 147.
7. Rashevs'ka T. O. Vershkovoe maslo "Pektyнове" funkcional'nogo pryznachennja / T. O. Rashevs'ka // Molochna prom-st'. — 2005. — № 7 (22). — S. 34—36.

8. *Vasheka O.* Perspektiva vykorystannja roslynnyh harchovyh dobavok dlja vyrobnyctva molochnyh produktiv funkcional'nogo pryznachennja / O. Vasheka, T. Rashevs'ka // Produkty i ingredienty. — 2005. — № 11. — S. 67—68.
9. *Ispol'zovanie tykvennogo masla v sostave kombinirovanyh slivochnykh past* / [V. N. Dykan', L. A. Ryl'skaja, E. V. Shherbakova i dr.] // Syrodelie i maslodelie. — 2001. — № 5. — S. 33—36.
10. *Vyshemirskij F. A.* Assortiment slivochnogo masla v sootvetstvii s zaprosom vremeni / F. A. Vyshemirskij, E. V. Topnikova, E. F. Kaneva // Molochnoe delo. — 2008. — № 10. — S. 34—36.
11. Pat. u201412928. Vershkove maslo z napovnjuvachem / Ochkoljas O. M., Lebs'ka T. K., Tyshhenko L. M. ; zajavnyk i patentovlasnyk Nac. un-t bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukrainy. — № 98486 ; zajavl. 03.12.14 ; opubl. 27.04.15, Bjul. № 8.
12. DSTU 4399:2005. Maslo vershkove. Tehnichni umovy. — Chynnyj vid 2006—07—01. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2006. — 12 s.
13. *Shiraishi K.* Simultaneous Multielement Analysis of Diet Samples by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry and Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry / K. Shiraishi, J. F. McInroy, Y. Igarashi // J. Nutr. Sci. Vitaminol. — 1990. — Vol. 36. — P. 81—86.
14. *Sun D.* Determination of Thirteen Common Elements in Food Samples by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry: Comparison of Five Digestion Methods / D. Sun, J. K. Waters, T. P. Mawhinney // J. AOAC Int. — 2000. — Vol. 83. — P. 1218—1224.
15. *Drobot V.* Taka vodorost' – zosteria / V. Drobot, I. Sitnik, V. Korzun // Harchova i pererobna prom-st'. — 2001. — № 5. — S. 12.
16. *Rustambekova S. A.* Mikrojelementozy i faktory jekologicheskogo riska / S. A. Rustambekova, T. A. Baraboshkina. — M. : Logos, 2006. — 112 s.
17. *Onishhenko G. G.* Racional'noe pitanie. Rekomenduemye urovni potreblenija pishhevyh i biologicheski aktivnyh veshhestv / G. G. Onishhenko. — Rezhim dostupa : [http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_97295.html](http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_97295.html).

**Олена СИДОРЕНКО,  
Марина АПАЧ,  
Ганна БУРКАЦЬКА**

## **БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ БІЛКІВ RAPANA VENOSA**

*Наведено результати дослідження хімічного складу та біологічної цінності чорноморської рапани свіжомороженої й термічно обробленої (вареної) різних періодів вилову. Проаналізовано амінокислотний склад білків їстівної частини молюсків, проведено їх порівняльну оцінку. Встановлено високу харчову цінність м'яса чорноморської рапани, що вказує на доцільність збільшення її промислу та використання як біологічно цінної сировини в харчових технологіях.*

*Ключові слова:* чорноморська рапана, біологічна цінність, амінокислотний скор, коефіцієнт утилітарності, харчові білки.

*Сидоренко Е., Апач М., Буркацкая А. Биологическая ценность белков Rapana venosa. Приведены результаты исследования химического состава и биологической ценности черноморской рапаны свежемороженой и термически обработанной (вареной) различных периодов вылова. Проанализированы аминокислотный состав белков съедобной части моллюсков, проведена их сравнительная оценка. Установлена высокая пищевая ценность мяса черноморской рапаны, что указывает на целесообразность увеличения ее промысла и использования в качестве биологически ценного сырья в пищевых технологиях.*

*Ключевые слова:* черноморская рапана, биологическая ценность, аминокислотный скор, коэффициент утилітарности, пищевые белки.

**Постановка проблеми.** В останні роки гостро стоїть питання щодо раціонального використання біологічних ресурсів, тому великі надії покладаються на світовий океан, який може стати джерелом сировини для багатьох галузей промисловості.

Відомо, що з харчових речовин, необхідних для задоволення фізіологічних і біологічних потреб організму людини, найціннішим є білок. На відміну від жирів і вуглеводів білки не накопичуються в організмі, не синтезуються з інших харчових речовин. Недостатнє надходження з їжею, а також тривале споживання білків низької біологічної цінності призводить до їх дефіциту, що викликає порушення функцій печінки, підшлункової залози, кровотворних органів, спричиняє зниження маси тіла, імунітету, сповільнення росту й розвитку всього організму.

Необхідність забезпечення населення біологічно цінними харчовими продуктами сприяє інтенсивному пошуку та вивченню джерел повноцінного білка, що є першочерговим завданням науковців і фа-

хівців харчової промисловості. Вирішенню цієї проблеми присвячено роботи вчених І. А. Рогова, Л. В. Антипової, Н. И. Дунченко, Т. Лебської, К. І. Бабушкіної, В. Н. Пасічного, Т. М. Сафронової, Е. М. Саєнко та ін. [1–7].

У світовому балансі на сьогодні частка харчових тваринних білків, отриманих із гідробіонтів, становить 25 %, що в значній мірі знижує нестачу в білках великої частини населення Землі. Ураховуючи тенденцію до зростання в харчових раціонах обсягів морепродуктів, дослідження властивостей білкових систем, створення нових видів продуктів і впровадження раціональних технологій на сучасному етапі є досить актуальним.

Основною проблемою у вивченні Чорного моря є його продуктивність. Саме тому дослідження повинні бути спрямовані на види, перспективні об'єкти промислу. Для українського узбережжя Чорного моря таким є представник класу хижих брюхоногих молюсків – *Rapana venosa*. Виняткова толерантність молюска до змін солоності (7–32 ‰) [8] та температури води (4–27 °C) [9] дають їй змогу переносити тривалі подорожі й колонізувати нові ареали. Завдяки високій адаптивності рапани, достатній кормовій базі й відсутності морських зірок, які стримують її чисельність на батьківщині, вона успішно адаптувалася в Чорному морі, знищуючи прибережні поселення мідії – головного фільтратора води, що може призвести до незворотних змін екосистеми. Єдиним природним ворогом рапани як у Чорному, так і в Адріатичному морі є паразитична губка кліона, завезена, імовірно, з Японського моря одночасно із самою рапаною. Проте в обох морях цей паразит не є ефективним регулятором чисельності останньої. Саме тому для українського узбережжя Чорного моря залишається гострою проблема щодо необхідності обмеження кількості рапани за рахунок збільшення обсягів вилову молюска. На сьогодні в Україні вони є найнижчими серед усіх причорноморських країн: найменший (91 т) спостерігався в 2002 р., найбільший (400 т) – у 2014 р. [10]. Обсяги вилову молюска можуть бути значно збільшені за умови наявності науково обґрунтованих технологій переробки та логістики рапани.

*Метою роботи* є дослідження біологічної цінності білків їстівної частини чорноморської рапани та впливу термічної обробки на зміну показників біологічної цінності білків молюска.

**Матеріали та методи.** Об'єкт дослідження – м'ясо рапани чорноморської (*Rapana venosa*) сире та варене осіннього та літнього вилову з українського узбережжя Чорного моря (м. Южне, Одеська область).

Відбір проб для досліджень проведено за ГОСТ 7631–2008 [11]; масову частку вологи та сухих речовин – висушуванням при температурі 100–105 °C; жиру – методом Сокслета; білка – методом К'ельдаля, золи – ваговим методом після мінералізації наважки продукту в муфельній печі при температурі 600 °C за ГОСТ 7636–85 [12].



Амінокислотний склад визначено іонообмінною рідинно-колончатую хроматографією на автоматичному аналізаторі амінокислот Т-339 ("Мікротехна", Чехія).

Для окреслення хімічних елементів у біосубстратах молюсків проведено кислотну мінералізацію проб у мікрохвильовій печі MWS-2 (Berghof, Німеччина) [13; 14]. Повторюваність дослідів – п'ятикратна.

Статистичну обробку результатів виконано в середовищі *MS Excel* [15].

**Результати дослідження.** Хімічний склад молюсків визначає їх харчову, біологічну, енергетичну цінність, засвоюваність, органолептичні та інші властивості. Він не є постійний і змінюється протягом року, що пов'язано з фізіологічним станом молюска та дією екологічних факторів середовища: температурою води, харчовою базою тощо (*табл. 1*).

Таблиця 1

## Хімічний склад їстівної частини чорноморської рапани

*n* = 5; *P* ≥ 0.95

М'ясо рапани	Вміст, %				
	вода	білки	жири	вуглеводи	зола
<i>Літній вилов</i>					
Сире	72.30 ± 0.66	20.25 ± 0.49	0.91 ± 0.042	5.04 ± 0.15	1.50 ± 0.047
Варене	73.20 ± 0.68	19.41 ± 0.45	0.67 ± 0.033	5.12 ± 0.17	1.60 ± 0.049
<i>Осінній вилов</i>					
Сире	71.90 ± 0.64	19.05 ± 0.43	1.41 ± 0.047	5.84 ± 0.18	1.80 ± 0.051
Варене	71.50 ± 0.62	20.37 ± 0.39	1.65 ± 0.049	4.58 ± 0.14	1.89 ± 0.053

Щільне м'ясо рапани містить у середньому 28.1 % сухих речовин. У літній період із підвищенням температури й активним харчуванням молюсків вміст сухих речовин зростає переважно за рахунок накопичення білкових речовин і вуглеводів. Проте в серпні – вересні, коли температура води піднімається вище 21–22 °С, розмноження рапан досягає піка й відбувається інтенсивна трата білків, відповідно, їх вміст у тілі молюска зменшується. За середнім вмістом вологи (71.9 %) й жиру (0.72 %) в їстівній частині сирого молюска, згідно з класифікацією рибної сировини, м'ясо рапани відноситься до білкового та пісного.

Зважаючи на високий вміст білків у чорноморській рапані, виготовлення харчових продуктів прогнозованої біологічної цінності потребує вивчення амінокислотного складу білків (*табл. 2*).

За результатами досліджень, сире та варене м'ясо чорноморської рапани характеризується наявністю усіх незамінних амінокислот, серед яких переважають лейцин і лізин. Отже, білок (до 33.6 % його маси) є повноцінним. Причому, кількісний та якісний склад амінокислот

сирого та вареного м'яса рапани суттєво не відрізнявся: різниця в 1.7 мг/100 мг білка свідчить про стабільність білка молюска при тепловій обробці.

Таблиця 2

Амінокислотний склад білків м'яса чорноморської рапани, мг/100 мг		
Амінокислота	Сире м'ясо	Варене м'ясо
<i>Незамінні амінокислоти</i>		
Лізин	0.968	1.188
Валін	0.452	1.184
Лейцин	1.336	1.362
Ізолейцин	0.332	0.432
Треонін	0.600	0.584
Триптофан+Метіонін	0.490	0.664
Цистин	0.110	0.462
Тирозин	0.539	0.504
Фенілаланін	0.493	0.338
Сума	5.320	6.718
<i>Замінні амінокислоти</i>		
Аргінін	1.552	1.418
Аланін	0.969	1.182
Аспарагінова кислота	1.152	1.480
Гістидин	0.217	0.204
Гліцин	0.826	0.976
Глутамінова кислота	2.479	2.378
Пролін	0.708	0.566
Серин	0.729	0.748
Сума	8.632	8.952
<i>Разом</i>	<i>13.952</i>	<i>15.670</i>

Особливе значення незамінних амінокислот обумовлено передусім тим, що вони не синтезуються організмом людини, а їх дефіцит впливає на регенерацію білків. Незамінні амінокислоти в досліджуваній сировині становлять 38.1 % загального вмісту. У профілактиці захворювань, пов'язаних із порушенням обміну речовин, важливу роль відіграють ліпотропні речовини, які здатні запобігати ожирінню печінки. До таких речовин належить метіонін. Вміст його в сирому та вареному м'ясі чорноморської рапани досить високий, і він забезпечує участь в реакціях біотрансформації йоду в організмі людини.

Замінні амінокислоти виконують в організмі дуже важливі функції, причому деякі з них (аргінін, цистин, тирозин, глутамінова кислота) грають фізіологічну роль, не меншу, ніж незамінні (есенційні) амінокислоти. Серед замінних амінокислот, які виконують функції попередників при синтезі білків та інших біологічно активних сполук, домінуючими в м'ясі чорноморської рапани є глутамінова та аспарагінова кислоти, аргінін. Це важливо, оскільки глутамінова – це

єдина кислота, яка підтримує дихання клітин мозку, безпосередньо бере участь у процесі збудження й гальмування, є джерелом для синтезу гальмуючого медіатора нервових синописів – аміномасляної кислоти, відіграє важливу роль у знешкодженні аміаку, який виходить в результаті обміну білків. Ця амінокислота пов'язує аміак в нешкідливу сполуку – глутамат – і сукупно з глюкозою є енергетичним матеріалом і джерелом азоту. Аспарагінова кислота бере активну участь у виведенні аміаку, шкідливого для центральної нервової системи, аргінін – в циклі азотистого або білкового обміну та виведення з організму кінцевого азоту – продукту розпаду відпрацьованих білків. Такі амінокислоти, як серин, аргінін, треонін, відносяться до гідрофільних амінокислот, які обумовлюють вологозатримувальну здатність м'яса моллюсків [16].

Відношення кількості незамінних до замінних амінокислот у сирому та вареному м'ясі чорноморської рапани становить 0.61 та 0.75 відповідно, що в найбільшій мірі відповідає нормам раціонального харчування.

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

Таблиця 3

## Амінокислотний скор білків м'яса чорноморської рапани

Амінокислота	Сире м'ясо		Варене м'ясо		Ідеальний білок за ФАО/ВООЗ
	%/100 мг	амінокислотний скор, %	%/100 мг	амінокислотний скор, %	
Лізин	7.581	137.84	6.94	126.18	5.5
Валін	7.556	151.12	3.24	64.80	5.0
Лейцин	8.692	124.17	9.58	136.86	7.0
Ізолейцин	2.757	68.92	2.38	59.50	4.0
Треонін	3.727	93.17	4.30	107.50	4.0
Триптофан+	4.237	205.31		122.86	3.5
Метіонін			3.51		
Цистин	2.948		0.79		
Тирозин	3.216	89.56	3.86	123.17	6.0
Фенілаланін	2.157		3.53		

Домінуючими амінокислотами в досліджуваній сировині є лейцин, лізин, фенілаланін, тирозин, метіонін і цистин, а першою лімітуючою – ізолейцин.

Лізин – одна з найбільш важливих незамінних амінокислот. Він входить в тріаду амінокислот, що в першу чергу враховуються при визначенні загальної повноцінності живлення (лізин, триптофан,

метіонін). Дефіцит лізину призводить до порушення кровотворення, зниження кількості еритроцитів і зменшення вмісту в них гемоглобіну. При нестачі лізину порушується азотиста рівновага, відзначається виснаження м'язів і порушення кальцифікації кісток, а також виникають зміни в печінці й легенях. Недостатній вміст лізину в зернових продуктах, які найчастіше складають основу раціону людини, та порівняно висока потреба організму в ньому висувають його проблему на одне з перших місць. Таким чином, можна стверджувати, що включення до раціону чорноморської рапани та продуктів її переробки сприятиме підвищенню харчового статусу населення України.

Щодо лейцину, то разом із ізoleyцином і валіном він необхідний для росту організму як стимулятор синтезу білка в м'язах, використовується як джерело енергії, сприяє загоєнню ран і зрощенню кісток, стабілізує рівень цукру в крові.

Амінокислотний скор лізину, валіну та ізoleyцину у вареному м'ясі рапани має дещо нижчий показник порівняно із сирим. Це пояснюється тим, що доступність амінокислот може знижуватися від наявності в їжі інгібіторів протеолітичних ферментів або від надмірної термічної обробки харчових продуктів. Також під час останньої лізин може вступати в реакцію меланоїдіноутворення.

Слід зазначити, що біологічна цінність білків залежить не тільки від амінокислотного складу, а й від доступності окремих амінокислот.

Амінокислотний скор показує межу використання азоту цього білка для пластичних (будівельних) цілей. Надлишок інших амінокислот, що містяться в білку, може використовуватися як джерело неспецифічного азоту або на енергетичні потреби організму.

Проте амінокислотний скор не дає повного уявлення про біологічну цінність продукту. Відомо, що організм людини використовує білок для біосинтезу в межах амінокислоти, що лімітує, а весь надлишок цих есенційних речовин витрачається на енергетичні потреби. Саме тому для оцінки ступеня використання білка розраховано коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС), біологічну цінність (БЦ), коефіцієнт утилітарності (U), показник порівнюваної надлишковості ( $\sigma_c$ ) та індекс незамінних амінокислот (ІНАК) [4]. Ці методи оцінки білкової складової продукту фіксують не тільки якісну та кількісну відмінність білка від стандарту, а й ураховують надлишковий вміст незамінних амінокислот та їх співвідношення із замініми. Результати розрахунків наведено в *табл. 4*.

КРАС показує середню міру надлишку амінокислотного скору незамінних амінокислот порівняно з найменшим рівнем скору будь-якої амінокислоти. Для еталонного білка він дорівнює 0. Біологічна цінність харчового білка – величина зворотна до КРАС, для еталонного білка вона дорівнює 100 %. БЦ досліджуваної сировини становить для сирого й вареного м'яса їстівної частини рапани майже 57 та 64 % відповідно.

Таблиця 4

## Біологічна цінність білків м'яса чорноморської рапани

Показник	Сире м'ясо	Варене м'ясо
КРАС, %	43.07	36.04
БЦ, %	56.93	63.96
<i>U</i>	0.69	0.60
$\sigma_c$ , %	18.75	29.08
ІНАК	1.1729	1.0115

Збалансованість незамінних амінокислот за співвідношенням до фізіологічно необхідної норми чисельно характеризується *коефіцієнтом утилітарності*, який в ідеальному випадку дорівнює 1. Відомо, що чим ближче цей показник до одиниці, тим більша можливість утилізації білка. Значення коефіцієнта утилітарності білка для досліджуваної сировини становить для сирого й вареного м'яса їстівної частини рапани більше 0.6.

Коефіцієнт утилітарності досить повно відображає збалансованість незамінних амінокислот по відношенню до еталону, проте більш інформативним показником збалансованості складу незамінних амінокислот у білку є *показник порівнюваної надлишковості*. Він визначає частку незамінних амінокислот, які не використовуються на анаболічні потреби організму, й оптимальне значення його наближене до нуля. Для сирого м'яса чорноморської рапани значення цього показника в 1.6 раза нижче порівняно з вареним (див. *табл. 4*).

Іншим методом визначення біологічної цінності білків є визначення *індексу незамінних амінокислот* (ІНАК). Цей метод є модернізацією методу амінокислотного скору й дає змогу враховувати кількість усіх незамінних кислот у досліджуваній сировині. ІНАК сирого м'яса є вищим, ніж вареного, що вказує на незначне зменшення біологічної цінності білків під впливом термічної обробки.

Біологічна цінність білків залежить також від ступеня їх засвоєння та перетравлюваності. На ступінь перетравлюваності впливають структурні особливості, активність ферментів, глибина гідролізу в шлунково-кишковому тракті, вид попередньої обробки під час приготування їжі. Перетравлюваність білків тваринного походження вища, ніж рослинних білків. Засвоюваність білків тварин становить 97 %, рослинних – 83–85 [17]. У порядку зменшення швидкості засвоєння білків у шлунково-кишковому тракті людини харчові продукти розташовуються так: риба та нерибні об'єкти промислу → молочні продукти → м'ясо → хліб → круп'яні продукти.

Отже, за швидкістю перетравлювання протеолітичними ферментами харчові білки гідробіонтів вигідно відрізняються від інших продуктів і характеризуються оптимальним співвідношенням амінокислот із притаманною їм здатністю забезпечувати високий рівень відновлення тканинних білків в організмі.

**Висновки.** Експериментальними дослідженнями встановлено високу харчову та біологічну цінність м'яса чорноморської рапани за рахунок збалансованого амінокислотного складу, що вказує на перспективність розширення її промислу та використання як біологічно цінної сировини в харчових технологіях.

Розрахунок амінокислотного скору показав, що із незамінних амінокислот у м'ясі досліджуваного молюска домінуючими є лейцин та лізин. Крім того, відмічено високий вміст сірковмісних амінокислот. Потенційна біологічна цінність білків їстівної частини рапани сирової та вареної становить 57 і 64 % відповідно, що свідчить про високий рівень збалансованості незамінних амінокислот. Коефіцієнти утилітарності амінокислот і показники "порівнянної надмірності" незамінних амінокислот білків рапани чорноморської також підтверджують високу ступінь їх засвоєння.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Рогов И. А.* Химия пицци / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. — М. : КолосС, 2007. — 853 с.
2. *Лебська Т.* Порівняльний аналіз харчової та біологічної цінності мідій різних морів / Т. Лебська, І. Курбатова // Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". — 2008. — № 2. — С. 108—113.
3. *Бабушкина К. И.* Биохимический состав мяса мидий искусственных и естественных популяций / К. И. Бабушкина, Л. А. Бабенко // Экспресс-информация. — 1981. — Вып. 3. — С. 13. — Серия: "Обработка рыбы и морепродуктов".
4. *Пасичный В. Н.* Проблема белка или проблема качества пицци / В. Н. Пасичный // Мясной бизнес. — 2004. — № 2, Ч. 1. — С. 12—18.
5. *Сафронова Т. М.* Аминосахара промысловых рыб и беспозвоночных и их роль в формировании качества продукции / Т. М. Сафронова. — М. : Пищевая пром-сть, 1980. — С. 108.
6. *Саенко Е. М.* Особенности аминокислотного обмена русского осетра / Е. М. Саенко, С. С. Абросимов // Актуальные проблемы современной науки и образования : межвуз. сб. науч. тр. — Ростов н/Д. : изд-во Рост. ун-та, 2005. — С. 242—249.
7. *Абросимова Н. А.* Оценка физиолого-биохимического состояния популяции рапаны в прибрежной акватории Северо-Восточной части Черного моря / Н. А. Абросимова, Е. М. Саенко : тезисы докладов на междунар. семинаре ["Современные технологии мониторинга и освоение природных ресурсов южных морей России"], (Ростов-на-Дону, 15–17 июня 2005 г.). — Ростов-н/Д. : ООО "ЦВВР", 2005. — С. 8—10.
8. *Mann R.* Salinity tolerance of larval *Rapana venosa*: implications for dispersal and establishment of an invading predatory gastropod on the North American Atlantic coast / R. Mann and J. M. Harding // Biological Bulletin. — 2003. — N 204. — P. 96—103.
9. *Alien Species Alert: Rapana venosa (veined whelk)* ; ed. by Roger Mann, Anna Occhipinti and Juliana M. Harding // ICES Cooperative research Report. — 2004. — N 264. — 14 p.

10. *Апач М. В.* Перспективи харчового використання рапани чорноморської (*Rapana venosa*) / М. В. Апач, О. В. Сидоренко, О. В. Романенко // Вісн. Львівської комерційної акад. — 2016. — Вип. 16. — 126 с.
11. ГОСТ 31339–2006. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. — М. : ФГУП "Стандартинформ", 2010. — 13 с.
12. ГОСТ 7636–85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. — М. : Изд-во стандартов, 1985. — 138 с.
13. *Новые методы* анализа аминокислот, пептидов и белков ; пер. с англ. ; под ред. Ю. А. Овчинникова. — М. : Мир, 1974. — 461 с.
14. *Козаренко Т. Д.* Ионообменная хроматография аминокислот (теоретические основы и практика) / Т. Д. Козаренко, С. Н. Зуев, Н. Ф. Муляр ; под ред. Р. К. Саляева. — Новосибирск : Наука, 1981. — 348 с.
15. *Антомонов М. Ю.* Математическая обработка и анализ медико-биологических данных / М. Ю. Антомонов. — К. : VMD, 2006. — 558 с.
16. *Голубев В. Н.* Справочник технолога по обработке рыбы и морепродуктов / В. Н. Голубев, О. И. Кутина. — СПб. : ГИОРД, 2003. — 408 с.
17. *Пищевые вещества*. Белки и аминокислоты. — Режим доступа : <http://manzhos.inf.ua/page24.html>.

Стаття надійшла до редакції 25.04.2016.

***Sidorenko O., Apach M., Burkatska H. Biological value of Rapana venosa protein.***

**Background.** Nowadays there is a major problem for the Ukrainian Black Sea Coast on the need for limitation of the amount of *Rapana* by increasing a volume of catching of shellfish. There is an active search and study of sources of complete protein because of the need to provide the population with ecological food. That's why the research of biological value of *Rapana* protein is a crucial task and perspective object of business for Ukrainian Black Sea Coast.

*The aim* of the study is a research of chemical composition and biological value of Black Sea *Rapana* protein edible part in raw and boiled states, an effect of heat treating on changing shell-fish end-user performance.

**Material and methods.** The object of research is protein of *Rapana venosa* in raw and cooked states of autumn and summer catch (Yuzhny city, Odessa region). The chemical composition of the *Rapana* was studied by GOST 7636–85 [12]. Amino acid content has been determined by ion exchange liquid-column with automatic amino acid analyzer chromatography T-339 ("Mictotechna", Czech Republic).

**Results.** As a result of the research of amino acid composition was revealed that Black Sea *Rapana* meat is characterized by the presence of all the essential amino acids including leucine and lysin. Quantitative and qualitative composition of amino acids of raw and cooked *rapana* meat was not significantly different that indicates stability of shell-fish protein during thermal conditioning. Coefficient of utility of amino acids and indexes of comparative superfluity of essential amino acids of Black Sea *Rapana* protein also confirms the high degree of absorption.

**Conclusion.** Experimental researches have determined high nutritive and biological value of Black Sea *Rapana* meat due to balanced amino acid composition. It indicates perspective business of catching it and using as biologically valuable raw material in food technology.

*Keywords:* Black Sea *Rapana*, biological value, amino acid score, coefficient of utility, food protein.

## REFERENCES

1. Rogov I. A. Himija pishhi / I. A. Rogov, L. V. Antipova, N. I. Dunchenko. — M. : KolosS, 2007. — 853 s.
2. Lebs'ka T. Porivnjaj'nyj analiz harchovoi' ta biologichnoi' cinnosti midij riznyh moriv / T. Lebs'ka, I. Kurbatova // Mizhnar. nauk.-prakt. zhurn. "Tovary i rynky". — 2008. — № 2. — S. 108—113.
3. Babushkina K. I. Biohimicheskij sostav mjasa midij iskusstvennyh i estestvennyh populjacij / K. I. Babushkina, L. A. Babenko // Jekspres-informacija. — 1981. — Vyp. 3. — S. 13. — Serija: "Obrabotka ryby i moreproduktov".
4. Pasichnyj V. N. Problema belka ili problema kachestva pishhi / V. N. Pasichnyj // Mjasnoj biznes. — 2004. — № 2, Ch. 1. — S. 12—18.
5. Safronova T. M. Aminosahara promyslovyh ryb i bespozvonochnyh i ih rol' v formirovanii kachestva produkcii / T. M. Safronova. — M. : Pishhevaja prom-st', 1980. — S. 108.
6. Saenko E. M. Osobennosti aminokislотного обмена russkogo osetra / E. M. Saenko, S. S. Abrosimov // Aktual'nye problemy sovremennoj nauki i obrazovanija : mezhvuz. sb. nauch. tr. — Rostov n/D. : izd-vo Rost. un-ta, 2005. — S. 242—249.
7. Abrosimova N. A. Ocenka fiziologo-biohimicheskogo sostojanija populjacji rapany v pribrezhnoj akvatorii Severo-Vostochnoj chasti Chernogo morja / N. A. Abrosimova, E. M. Saenko : tezisы докладov na mezhdunar. seminare ["Sovremennye tehnologii monitoringa i osvoenie prirodnyh resursov juznyh morej Rossii"], (Rostov-na-Donu, 15—17 ijunja 2005 g.). — Rostov-n/D. : OOO "CVVR", 2005. — S. 8—10.
8. Mann R. Salinity tolerance of larval *Rapana venosa*: implications for dispersal and establishment of an invading predatory gastropod on the North American Atlantic coast / R. Mann and J. M. Harding // Biological Bulletin. — 2003. — N 204. — P. 96—103.
9. Alien Species Alert: *Rapana venosa* (veined whelk) ; ed. by Roger Mann, Anna Occhipinti and Juliana M. Harding // ICES Cooperative research Report. — 2004. — N 264. — 14 p.
10. Apach M. V. Perspektivy harchovogo vykorystannja rapany chornomors'koi' (*Rapana venosa*) / M. V. Apach, O. V. Sydorenko, O. V. Romanenko // Visn. L'vivs'koi' komercijnoi' akad. — 2016. — Vyp. 16. — 126 s.
11. GOST 31339–2006. Ryba, nerybnye obekty i produkcija iz nih. Pravila priemki i metody otbora prob. — M. : FGUP "Standartinform", 2010. — 13 s.
12. GOST 7636–85. Ryba, morskije mlekopitajushhie, morskije bespozvonochnye i produkty ih pererabotki. Metody analiza. — M. : Izd-vo standartov, 1985. — 138 s.
13. Nove metody analiza aminokislot, peptidov i belkov ; per. s angl. ; pod red. Ju. A. Ovchinnikova. — M. : Mir, 1974. — 461 s.
14. Kozarenko T. D. Ionoobmennaja hromatografija aminokislot (teoreticheskie osnovy i praktika) / T. D. Kozarenko, S. N. Zuev, N. F. Muljar ; pod red. R. K. Saljaeva. — Novosibirsk : Nauka, 1981. — 348 s.
15. Antomonov M. Ju. Matematicheskaja obrabotka i analiz mediko-biologicheskikh dannyh / M. Ju. Antomonov. — K. : VMD, 2006. — 558 s.
16. Golubev V. N. Spravochnik tehnologa po obrabotke ryby i moreproduktov / V. N. Golubev, O. I. Kutina. — SPb. : GIORD, 2003. — 408 s.
17. Pishhevyje veshhestva. Belki i aminokisloty. — Rezhim dostupa : <http://manzhos.inf.ua/page24.html>.



Аліна МЕНЧИНСЬКА

## ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ЛІПІДІВ ПАСТ НА ОСНОВІ ІКРИ ПРІСНОВОДНИХ РИБ

*Досліджено вміст ліпідів і їх жирнокислотний склад у пастах на основі ікри прісноводних риб. Проведено оцінку відповідності жирнокислотного складу ліпідів досліджуваних об'єктів рекомендованим нормам споживання. Установлено, що сума жирних кислот окремих груп перевищує рекомендовані норми добової потреби людини. Розраховано показники біологічної ефективності ліпідів.*

*Ключові слова:* ікра, паста, ліпіди, жирнокислотний склад, біологічна ефективність.

*Менчинская А. Жирнокислотный состав липидов паст на основе икры пресноводных рыб. Исследовано содержание липидов и их жирнокислотный состав в пастах на основе икры пресноводных рыб. Проведена оценка соответствия жирнокислотного состава липидов исследуемых объектов рекомендуемым нормам потребления. Установлено, что сумма отдельных групп жирных кислот превышает рекомендованное количество суточной потребности человека. Рассчитаны показатели биологической эффективности липидов.*

*Ключевые слова:* икра, паста, липиды, жирнокислотный состав, биологическая эффективность.

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день в Україні спостерігається порушення харчового статусу населення [1]. У раціонах харчування переважають жири тваринного походження, які характеризуються домінуючим вмістом насичених жирних кислот і дефіцитом есенційних поліненасичених. Таке харчування призводить до виникнення захворювань, зокрема серцево-судинних.

Ліпіди мають важливе значення у харчуванні людини, забезпечують організм енергією, необхідною для обміну речовин, виконують роль регулятора обмінних процесів. Вони є структурними елементами мембран усіх клітин [2]. Саме тому вмісту ліпідів у харчових продуктах, їх складу та співвідношенню окремих класів приділяють особливу увагу. Дослідженню ліпідів гідробіонтів присвячена велика кількість робіт, які свідчать про вищу біологічну ефективність морських видів порівняно з прісноводними [3–6]. Ось чому поєднання сировини різного походження при формуванні полікомпонентних харчових продуктів сприятиме підвищенню біологічної ефективності їх ліпідів.

Розробка паст на основі ікри прісноводних риб є одним із актуальних напрямів, пов'язаних із вирішенням проблеми забезпечення харчування населення України біологічно ефективними ліпі-

дами та комплексної переробки сировини з таких видів прісноводної риби, як товстолобик, сазан, короп. Ікра цих риб мало користується попитом у натуральному вигляді, оскільки має невеликий розмір в діаметрі (1.2–1.5 мм) та сірувато-зелений або коричневий колір. Дослідження складу ліпідної складової харчових продуктів на основі ікри прісноводних риб висвітлено лише в поодиноких працях зарубіжних авторів [7; 8].

Сировини, що містить у своєму складі оптимальні співвідношення жирних кислот, не існує. Саме тому при створенні готових до вживання харчових продуктів необхідно поєднувати її різні види з метою одержання збалансованих за жирнокислотним складом продуктів. Відомо, що джерелом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) родини  $\omega$  3 є гідробіонти, а джерелом жирних кислот родини  $\omega$  6 – рослинні олії [3]. Із урахуванням цього факту доцільним є створення полікомпонентних продуктів комбінуванням рибної сировини та соняшникової олії. Такими продуктами можуть бути рибні паста з збалансованою чи поліпшеною ліпідною складовою.

*Мета роботи* – визначення біологічної ефективності ліпідів паст на основі ікри прісноводних риб.

**Матеріали та методи.** Узято зразки паст "Закусочна" [9] й "Ікринка" [10], рецептурний склад яких наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Рецептурний склад паст на основі ікри прісноводної риби

Інгредієнт	Кількість інгредієнтів у пастах, %	
	"Закусочна"	"Ікринка"
Фарш товстолобика солений пастеризований за Колаковським [11]	15	–
Ікра сазана солена пастеризована [12]	–	40
Ікра товстолоба солена пастеризована [12]	40	–
Ікра мойви солена [12]	–	15
Морква [13]	–	9
Буряк [14]	7	–
Цибуля [15]	1.5	–
Олія соняшникова рафінована [16]	30	30
Сіль кухонна сорт "Екстра" [17]	3	3
Цукор [18]	1.5	1
Оцет яблучний [19]	2	1
Гірчиця харчова [20]	–	1
Разом	100	100

Вміст загальних ліпідів визначено за методом Соклета, дослідження їх жирнокислотного складу – хроматографічним методом на газовому хроматографі HRGC 5300 (Італія).

**Результати дослідження.** Загальний вміст ліпідів у пасті "Закусочна" становить 36.6 %, у пасті "Ікринка" – 40.1 %. Функціональні особливості та біологічна ефективність їх у харчових продуктах

визначаються жирнокислотним складом і його відповідністю рекомендованим нормам споживання (табл. 2).

Таблиця 2

**Оцінка відповідності жирнокислотного складу ліпідів паст  
рекомендованим нормам їх споживання**

Назва жирної кислоти	Масова частка жирних кислот у пастах, % від суми жирних кислот		Рекомендована норма, г/добу [21]
	"Закусочна"	"Ікринка"	
<i>Насичені (НЖК),</i>	22.95	18.64	25
у т. ч.:			
- міристинова (C <sub>14:0</sub> )	0.30	2.51	—
- пентадеканова (C <sub>15:0</sub> )	0.11	0.12	—
- пальмітинова (C <sub>16:0</sub> )	13.38	10.41	—
- гептадеканова (C <sub>17:0</sub> )	0.29	0.27	—
- стеаринова (C <sub>18:0</sub> )	6.68	3.62	—
- ізостеаринова (C <sub>18:0 iso</sub> )	0.04	0.03	—
- арахінова (C <sub>20:0</sub> )	0.35	0.33	—
- генеїкозанова (C <sub>21:0</sub> )	0.20	0.18	—
- бегенова (C <sub>22:0</sub> )	1.19	1.17	—
- лігноцеринова (C <sub>24:0</sub> )	0.41	—	—
<i>Мононенасичені (МНЖК),</i>	32.79	32.94	30
у т. ч.:			
- міростолейнова (C <sub>14:1</sub> )	0.02	0.04	—
- пентадеценена (C <sub>15:1</sub> )	0.03	0.02	—
- пальмітоолеїнова (C <sub>16:1</sub> )	1.20	0.90	—
- гептадеценена (C <sub>17:1</sub> )	0.14	0.13	—
- олеїнова (C <sub>18:1</sub> )	30.84	30.17	—
- гондова (C <sub>20:1</sub> )	0.43	1.68	—
- нервонова (C <sub>24:1</sub> )	0.13	—	—
<i>Поліненасичені (ПНЖК),</i>	44.23	48.42	11
у т. ч.:			
- гексадекадієнова (C <sub>16:2</sub> )	0.08	0.09	—
- лінолева (C <sub>18:2</sub> )	38.20	39.10	—
- ліноленова (C <sub>18:3</sub> )	3.54	2.87	—
- ейкозотриєнова (C <sub>20:2</sub> )	0.06	0.05	—
- арахідонова (C <sub>20:4</sub> )	0.65	1.60	—
- ейкозопентаєнова (C <sub>20:5</sub> )	0.60	1.15	—
- докозотриєнова (C <sub>22:3</sub> )	0.03	0.05	—
- докозопентаєнова (C <sub>22:5</sub> )	0.07	0.03	—
- докозогексаєнова (C <sub>22:6</sub> )	1.00	3.51	—
<i>Не ідентифіковані</i>	0.03	—	—

Аналіз складу жирних кислот показав, що в розроблених продуктах переважають поліненасичені жирні кислоти: у пасті "Ікринка" їх навіть на 4.2 % більше, ніж у пасті "Закусочна". Сума МНЖК займає друге місце і становить понад 32 % в обох видах паст. Вміст насичених жирних кислот у пасті "Закусочна" дещо вищий, ніж у пасті "Ікринка".

Домінуючою фракцією серед ПНЖК в обох зразках є незамінна лінолева кислота, вміст якої в пастах перебуває практично на одному рівні і становить більше за третину суми жирних кислот. Значну частку ПНЖК складають біологічно ефективні ліноленова та докозогексаєнова жирні кислоти. Вміст арахідонової та ейкозопентаєнової жирних кислот у досліджуваних зразках незначний, однак їх вдвічі більше в пасті "Ікринка", ніж у пасті "Закусочна". Ці кислоти забезпечують ріст і розвиток клітин шкіри, міцність та еластичність кровоносних судин, нормалізують обмін холестерину [22–24].

Головним представником МНЖК є олеїнова, вміст якої в обох зразках паст майже 30 %. Установлено, що МНЖК виступають джерелом енергії, входять до складу клітинних мембран, покращують еластичність артерій і шкіри [25; 26].

Серед НЖК переважає пальмітинова кислота, масова частка якої в пасті "Закусочна" на 3 % більша, ніж у пасті "Ікринка". Відомо, що пальмітинова кислота підвищує синтез ліпопротеїнів. Значну частку (6.7 % – у пасті "Закусочна", 3.6 % – у пасті "Ікринка") становить стеаринова жирна кислота, яка сприяє зниженню рівня холестерину в крові [26].

Для засвоєння ліпідів важливим показником є не лише вміст окремих груп жирних кислот, а також їх співвідношення, що характеризує біологічну ефективність ліпідів (табл. 3).

Таблиця 3

**Показники біологічної ефективності ліпідів паст  
на основі ікри прісноводної риби**

Зразок	Співвідношення				
	НЖК:МНЖК:ПНЖК	ПНЖК:НЖК	C <sub>18:2</sub> :C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub> :C <sub>18:3</sub>	ω 6:ω 3
Ідеальний жир [27; 28]	1:1:1	0.2–0.4	>0.25	>7.0	10:1–4:1
Паста "Закусочна"	1:1.42:1.92	1.93	1.24	10.79	7.5:1
Паста "Ікринка"	1:1.7:2.6	2.6	1.29	13.62	5.4:1

Співвідношення НЖК:МНЖК:ПНЖК не відповідає вимогам щодо ідеального жиру: в обох варіантах паст вміст ПНЖК вдвічі перевищує рекомендовані співвідношення відповідно добової потреби споживання [24; 27; 28]. Ліпіди паст "Закусочна" та "Ікринка" також характеризуються високим рівнем МНЖК (1.42 і 1.7 % відповідно). За показниками співвідношення жирних кислот C<sub>18:2</sub>:C<sub>18:1</sub> і C<sub>18:2</sub>:C<sub>18:3</sub> обидва зразки паст відповідають ідеальному жиру. Співвідношення жирних кислот родин ω 6:ω 3 для паст "Закусочна" становить 7.5:1, для паст "Ікринка" – 5.4:1, при рекомендованому від 4:1 до 10:1, що свідчить про високу біологічну ефективність ліпідів розроблених паст [27; 28].

**Висновки.** Особливості жирнокислотного складу ліпідів паст на основі ікри прісноводних риб товстолобика й сазана визначаються високим вмістом сумарної кількості ПНЖК, що вдвічі перевищує рекомендовану добову потребу людини. За вмістом цих кислот і есенційних – лінолевої та докозагексаєнової – пастоподібні продукти відносяться до харчових продуктів, що містять функціональні інгредієнти з вираженим ефектом нормалізації ліпідного обміну в організмі людини.

Перспективи подальших досліджень пов'язано з визначенням умов і термінів зберігання розроблених пастоподібних продуктів і характеристики біологічної цінності їх білкової компоненти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смоляр В. І. Стан фактичного харчування населення незалежної України / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. — 2012. — № 1—2. — С. 5—9.
2. Нечаев А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова. — СПб. : ГИОРД, 2003. — 640 с.
3. Ржавская Ф. М. Жиры рыб и морских млекопитающих / Ф. М. Ржавская. — М. : Пищевая пром-сть, 1976. — 470 с.
4. Guiru L. Comparison of lipid content and fatty acid composition in the edible meat of wild and cultured fresh water and marine fish and shrimps from China / L. Guiru, A. Sinclair, L. Duo // J. Agricultural and food chemistry. — 2011. — N 59 (5). — P. 1871—1881.
5. Сидоренко О. В. Наукове обґрунтування і формування споживних властивостей продуктів з прісноводної риби та рослинної сировини : дис. ... докт. техн. наук : 05.18.15 : захищена 04.12.09 : затв. 26.05.10 / Сидоренко Олена Володимирівна. — К., 2009. — 292 с.
6. Лебська Т. К. Харчова цінність коропа *Cyprinus carpio* і товстолобика *Hyporhamphichthys nobilis* осіннього вилову / Т. К. Лебська, Н. В. Голембовська // Техніка і технологія АПК. — 2014. — № 5 (56). — С. 5—8.
7. Абрамова Л. С. Эмульсионные продукты на основе рыбной икры / Л. С. Абрамова, А. Ф. Радыгина // Рыбное хозяйство. — 2003. — № 3. — С. 57—59.
8. Радыгина А. Ф. Обоснование и разработка технологии эмульсионных продуктов питания на основе икорного сырья : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. тех. наук : спец. 05.18.04 "Технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств" / Радыгина Антонина Федоровна. — М., 2004. — 186 с.
9. Пат. 105360 Україна, МПК A23L 17/00, A23L 17/30. Пастоподібний продукт / Менчинська А. А., Лебська Т. К., Слободянюк Н. М.; заявник і патентовласник Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. — № u201510371 ; заявл. 23.10.15 ; опубл. 10.03.2016, Бюл. № 5.
10. Пат. 105655 Україна, МПК A23L 17/30. Паста на основі ікри прісноводної риби / Менчинська А. А., Лебська Т. К., Слободянюк Н. М.; заявник та патентовласник Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. — № u201510367 ; заявл. 23.10.15 ; опубл. 25.03.2016, Бюл. № 6.
11. Колаковский Э. Технология рыбного фарша / Э. Колаковский ; [пер. с польск. В. Е. Тишина ; под ред. Л. И. Борисочкиной]. — М. : Агропромиздат, 1991. — 220 с.

12. Инструкция № 83 по изготовлению пастеризованной слабосоленой икры минтая, мойвы, шуки, сига, судака и карповых рыб // Сб. технологических инструкций по обработке рыбы, Т. 2. — М. : Колос, 1994. — С. 409—410.
13. ДСТУ 7035:2009. Морква свіжа. Технічні умови. — К. : Держспоживстандарт України, 2010. — 11 с.
14. ДСТУ 7033:2009. Буряк столовий свіжий. Технічні умови. — К. : Держспоживстандарт України, 2010. — 20 с.
15. ДСТУ 3234-95. Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови. — К. : Держстандарт України, 1996. — 19 с.
16. ДСТУ 4492:2005. Олія соняшникова. Технічні умови. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 22 с.
17. ДСТУ 3583-97. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. — К. : Держстандарт України, 1998. — 15 с.
18. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — 14 с.
19. ДСТУ 2450:2006. Оцти з харчової сировини. Загальні технічні умови. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 21 с.
20. ДСТУ 1052-2005. Гірчиця харчова. Загальні технічні умови. — К. : Держспоживстандарт України, 2006. — 15 с.
21. *Онищенко Г. Г.* Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ / Г. Г. Онищенко. — Режим доступа : [http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_97295.html](http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_97295.html).
22. *Казимирко В. К.* Функция ненасыщенных жирных кислот в организме / В. К. Казимирко, В. И. Мальцев. — Режим доступа : <http://healthua.com/articles/716.html>.
23. *Omega-3 fatty acids: How much is enough?* — Way of access : <http://www.latimes.com/features/health/la-he-omega-3s-how-much-20100426,0,1610782.story>.
24. *Hwang D.* Dietary fatty acids and eicosanoids / D. Hwang // *Fatty acid in foods and their health implications.* — N. Y. ; Basel ; Hang Kang : Marcel Dekker. Inc., 1992. — P. 546—557.
25. *Фізіолого-гігієнічна роль жирів, жирних кислот та наслідки надлишку і нестачі їх у харчовому раціоні.* — Режим доступу : [http://pidruchniki.com/13000611/meditsina/fiziologogigiyenichna\\_rol\\_zhiriv\\_zhirnih\\_kislot\\_na\\_slidki\\_nadlishku\\_nestachi\\_harchovomu\\_ratsioni](http://pidruchniki.com/13000611/meditsina/fiziologogigiyenichna_rol_zhiriv_zhirnih_kislot_na_slidki_nadlishku_nestachi_harchovomu_ratsioni).
26. *Nelson G. J.* Dietary fatty acids and lipid metabolism / G. J. Nelson // *Fatty acid in foods and their health implications.* — N. Y. ; Basel ; Hang Kang : Marcel Dekker. Inc., 1992. — P. 473—471.
27. *Тутельян В. А.* Стратегия разработки, применения и оценки эффективности биологически активных добавок к пищи / В. А. Тутельян // *Вопросы питания.* — 1996. — С. 3—11.
28. *Ципріян В. І.* Гігієна харчування з основами нутриціології / В. І. Ципріян, Ш. Т. Манасар, В. Ш. Слободкін : підруч. у 2-х кн. — К. : Медицина, 2007. — 544 с.

Стаття надійшла до редакції 28.03.2016.

**Menchyns'ka A. Fatty acid composition of lipids of paste-like food on a base of fresh water fish roe.**

**Background.** Animal fats prevail in a dietary structure of Ukrainian population; they are characterized by dominant content of saturated fatty acids and deficit of essential polyunsaturated acids. This nutrition type causes diseases in particular cardiovascular ones.

Development of pastes based on freshwater fish roe is one of the priority areas related to solving the problem of providing nutrition of Ukrainian population with biologically effective lipids and complex processing of raw materials of these types of freshwater fish like silver carp, common carp, carp.

*The aim of the research* is to determine a biological effectiveness of lipids of paste-like food substance on a base of freshwater fish roe.

**Material and methods.** The materials of research were samples of paste-like food substance (spreads) – *Zakusochna* spread [9] and *Ikrynka* spread [10]. Total content of lipids was determined by Soxhlet method. The research of lipids of fatty acid composition was conducted by chromatographic method by a gas chromatograph HRGC 5300.

**Results.** The total content of lipids in *Zakusochna* spread is 36.6 %, in *Ikrynka* spread – 40.1 %. An analysis of fatty acid content showed that polyunsaturated fat acids prevail in paste-like food substance. Ratio between saturated fatty acids (SAFA) : mono-unsaturated fatty acids (MUFAs) : polyunsaturated fatty acids (PUFAs) doesn't satisfy requirements of an ideal lipid. According to the ratio of fatty acids  $C_{18:2}:C_{18:1}$  і  $C_{18:2}:C_{18:3}$  both spreads satisfy requirements of an ideal lipid. The ratio of fatty acids of families  $\omega 6:\omega 3$  for *Zakusochna* spread contents is 7.5:1, for *Ikrynka* spread – 5.4:1, under the condition of recommended 4:1–10:1, that testifies high lipid biological effectiveness of the developed spreads.

**Conclusion.** By the content of polyunsaturated fatty acids and essential acids (linolic and docosahexaenoic acids) the developed spreads are foodstuffs that have functional ingredients with notable effect of lipid exchange normalization in a human body.

*Keywords:* roe, spread, lipid, fatty acid composition, biological effectiveness.

#### REFERENCES

1. *Smoljar V. I.* Stan faktychnogo harchuvannja naseleennja nezaleznoi' Ukrai'ny / V. I. Smoljar // Problemy harchuvannja. — 2012. — № 1—2. — S. 5—9.
2. *Nechaev A. P.* Pishhevaja himija / A. P. Nechaev, S. E. Traubenberg, A. A. Kochetkova. — SPb. : GIOR, 2003. — 640 s.
3. *Rzhavskaja F. M.* Zhiry ryb i morskikh mlekopitajushchih / F. M. Rzhavskaja. — M. : Pishhevaja prom-st', 1976. — 470 s.
4. *Guipu L.* Comparison of lipid content and fatty acid composition in the edible meat of wild and cultured fresh water and marine fish and shrimps from China / L. Guipu, A. Sinclair, L. Duo // J. Agricultural and food chemistry. — 2011. — N 59 (5). — P. 1871—1881.
5. *Sydorenko O. V.* Naukove obg'runtuvannja i formuvannja spozhyvnyh vlastyvostej produktiv z prysnovodnoi' ryby ta roslynnoi' syrovyny : dys. ... dokt. tehn. nauk : 05.18.15 : zahyshhena 04.12.09 : zatv. 26.05.10 / Sydorenko Olena Volodymyrivna. — K., 2009. — 292 s.
6. *Lebs'ka T. K.* Harchova cinnist' koropa Cyprinus carpio i tovtolobyka Hypophthalmichthys nobilis osinn'ogo vylovu / T. K. Lebs'ka, N. V. Golebovs'ka // Tehnika i tehnologija APK. — 2014. — № 5 (56). — S. 5—8.
7. *Abramova L. S.* Jemul'sionnye produkty na osnove rybnoj ikry / L. S. Abramova, A. F. Radygina // Rybnoe hozjajstvo. — 2003. — № 3. — S. 57—59.
8. *Radygina A. F.* Obosnovanie i razrabotka tehnologii jemul'sionnyh produktov pitanija na osnove ikornogo syr'ja : avtoref. dis. na soiskanie uchen. stepeni kand. teh. nauk :

- spec. 05.18.04 "Tehnologija mjasnyh, molochnyh, rybnyh produktov i holodil'nyh proizvodstv" / Radygina Antonina Fedorovna. — M., 2004. — 186 s.
9. Pat. 105360 Ukrai'na, MPK A23L 17/00, A23L 17/30. Pastopodobnyj produkt / Menchyns'ka A. A., Lebs'ka T. K., Slobodjanjuk N. M.; zajavnyk i patentovlasnyk Nac. un-t bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukrai'ny. — № u201510371 ; zajavl. 23.10.15 ; opubl. 10.03.2016, Bjul. № 5.
  10. Pat. 105655 Ukrai'na, MPK A23L 17/30. Pasta na osnovi ikry prysnovodnoi' ryby / Menchyns'ka A. A., Lebs'ka T. K., Slobodjanjuk N. M.; zajavnyk ta patentovlasnyk Nac. un-t bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukrai'ny. — № u201510367 ; zajavl. 23.10.15 ; opubl. 25.03.2016, Bjul. № 6.
  11. *Kolakovskij Je.* Tehnologija rybnogo farsha / Je. Kolakovskij ; [per. s pol'sk. V. E. Tishina ; pod red. L. I. Borisochkinoj]. — M. : Agropromizdat, 1991. — 220 s.
  12. Instrukcija № 83 po izgotovleniju pasterizovannoju slabosolenoju ikry mintaja, mojvy, shhuki, sigov, sudaka i karpovyh ryb // Sb. tehnologicheskijh instrukcij po obrabotke ryby, T. 2. — M. : Kolos, 1994. — S. 409—410.
  13. DSTU 7035:2009. Morkva svizha. Tehnichni umovy. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2010. — 11 s.
  14. DSTU 7033:2009. Burjak stolovyj svizhyj. Tehnichni umovy. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2010. — 20 s.
  15. DSTU 3234–95. Cybulja ripchasta svizha. Tehnichni umovy. — K. : Derzhstandart Ukrai'ny, 1996. — 19 s.
  16. DSTU 4492:2005. Olija sonjashnykova. Tehnichni umovy. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2006. — 22 s.
  17. DSTU 3583-97. Sil' kuhonna. Zagal'ni tehnicni umovy. — K. : Derzhstandart Ukrai'ny, 1998. — 15 s.
  18. DSTU 4623:2006. Cukor bilyj. Tehnichni umovy. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2007. — 14 s.
  19. DSTU 2450:2006. Octy z harchovoi' syrovyny. Zagal'ni tehnicni umovy. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2006. — 21 s.
  20. DSTU 1052–2005. Girchycja harchova. Zagal'ni tehnicni umovy. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2006. — 15 s.
  21. *Onishhenko G. G.* Racional'noe pitanie. Rekomenduemye urovni potreblenija pishhevnyh i biologicheskijh aktivnyh veshhestv / G. G. Onishhenko. — Rezhim dostupa : [http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_97295.html](http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_97295.html).
  22. *Kazimirko V. K.* Funkcija nenasyshhennyh zhirnyh kislot v organizme / V. K. Kazimirko, V. I. Mal'cev. — Rezhim dostupa : <http://healthua.com/articles/716.html>.
  23. *Omega-3 fatty acids: How much is enough?* — Way of access : <http://www.latimes.com/features/health/la-he-omega-3s-how-much-20100426,0,1610782.story>.
  24. *Hwang D.* Dietary fatty acids and eicosanoids / D. Hwang // Fatty acid in foods and their health implications. — N. Y. ; Basel ; Hang Kang : Marcel Dekker. Inc., 1992. — P. 546—557.
  25. *Fiziologo-gigijenična rol' zhyriv, zhyrnyh kyslot ta naslidky nadlyshku i nestachi i'h u harchovomu racioni.* — Rezhym dostupu : [http://pidruchniki.com/13000611/meditsina/fiziologogigiyenična\\_rol\\_zhyriv\\_zhirnih\\_kislot\\_naslidki\\_nadlyshku\\_nestachi\\_harchovomu\\_ratsioni](http://pidruchniki.com/13000611/meditsina/fiziologogigiyenična_rol_zhyriv_zhirnih_kislot_naslidki_nadlyshku_nestachi_harchovomu_ratsioni).
  26. *Nelson G. J.* Dietary fatty acids and lipid metabolism / G. J. Nelson // Fatty acid in foods and their health implications. — N. Y. ; Basel ; Hang Kang : Marcel Dekker. Inc., 1992. — P. 473—471.
  27. *Tutel'jan V. A.* Strategija razrabotki, primenenija i ocenki jeffektivnosti biologicheskijh aktivnyh dobavok k pishhi / V. A. Tutel'jan // Voprosy pitanja. — 1996. — S. 3—11.
  28. *Cyprijan V. I.* Gigijena harchuvannja z osnovamy nutryciologii' / V. I. Cyprijan, Sh. T. Manasar, V. Sh. Slobodkin : pidruch. u 2-h kn. — K. : Medycyna, 2007. — 544 s.



# НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 664.761

*Михайло КРАВЧЕНКО,  
Ольга РОМАНОВСЬКА*

## ВПЛИВ БОРОШНА "ЗДОРОВ'Я" НА РЕОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛЕЙКОВИНИ БОРОШНЯНИХ СУМІШЕЙ

*Наведено результати досліджень технологічних властивостей клейковини модельних композицій, виготовлених із сумішей борошна пшеничного вищого гатунку та "Здоров'я", технологія якого розроблена авторами. Доведено доцільність використання борошна "Здоров'я" у виробництві бісквітних виробів.*

*Ключові слова:* клейковина, еластичність, розтяжність, гідратаційна здатність, мікроструктура, борошно, бісквіт.

*Кравченко М., Романовская О. Влияние муки "Здоровье" на реологические характеристики клейковины мучных смесей. Приведены результаты исследования технологических свойств клейковины модельных композиций, изготовленных из смесей муки пшеничной высшего сорта и "Здоровье", технология которого разработана авторами. Доказана целесообразность использования муки "Здоровье" в производстве бисквитных изделий.*

*Ключевые слова:* клейковина, эластичность, растяжимость, гидратационная способность, микроструктура, мука, бисквит.

**Постановка проблеми.** Борошняні кондитерські вироби (БКВ) користуються широким попитом серед населення. Основною сировиною для їх виробництва є пшеничне борошно. Відомо, що чим вищий гатунок борошна, тим менше в ньому біологічно активних речовин – вітамінів і мінеральних елементів. Пшеничне борошно відзначається високим вмістом вищих полісахаридів крохмальної природи [1]. Із метою підвищення харчової та біологічної цінності, зниження калорійності БКВ запропоновано збагачення різних видів тіста різноманітними добавками рослинного й тваринного походження [2; 3].

Метою наукової роботи було визначення шляхів удосконалення технології бісквітного тіста й підвищення його харчової та біологічної

цінності. Основним компонентом борошна, що істотно впливає на якість бісквітних напівфабрикатів, є білки, які утворюють клейковину тіста. Відомо, що для виготовлення бісквітів необхідне борошно із середнім вмістом слабкої клейковини 28–34 % та малою еластичністю. Показники якості пшеничного борошна (особливо його клейковини) потребують постійної корекції рецептури бісквітних напівфабрикатів [4]. У практичній діяльності регулювання вмісту та властивостей клейковини пшеничного борошна здійснюється додаванням до рецептури бісквітних виробів сировини та добавок, які її послаблюють. У дисертаційній роботі Ю. В. Чудік [5] обґрунтовано можливість заміни 50–100 % пшеничного борошна ячмінним в технологіях бісквітних напівфабрикатів. Н. В. Черноу доведено, що при використанні соргового борошна можливе повне виключення з рецептури бісквітів крохмалю [6]. Є. М. Холодовою розроблені наукові й практичні основи виробництва та розширення асортименту виробів із бісквітного тіста, обґрунтовані функції нетрадиційних видів борошна – пшоняного та тритикалевого, функціональних харчових інгредієнтів – Orafit<sup>®</sup>P95 і апельсиново-женьшеневого сиропу в формуванні споживних властивостей бісквітних напівфабрикатів [7].

Колективом авторів розроблено спосіб виробництва борошна із цільного зерна пшениці, пророщеного в розчині морської харчової солі [8]. Ця технологія дає змогу використовувати усі складові зерна, в т. ч. зовнішню оболонку, яка містить майже всі вітаміни, мінеральні речовини й харчові волокна зерна. Отримане борошно назвали "Здоров'я". Воно може використовуватися як харчова та дієтична добавка у виробництві бісквітних напівфабрикатів.

Борошно "Здоров'я" (БЗ) містить (г/100 г): білка – 12,3, жирів – 1,9 (на 16 і 46 % відповідно вище, ніж у борошні пшеничного вищого ґатунку (БПВГ), та вуглеводів – 70,3, що на 11 % менше й пояснюється низьким вмістом крохмалю. Борошно "Здоров'я" містить майже всі вітаміни групи В та мінеральні елементи К, Са, Mg, Fe, Zn, Cu [9].

Досліджень щодо впливу борошна з пророщеного зерна пшениці на властивості клейковини БПВГ проведено недостатньо. Саме тому важливим було дослідити вплив БЗ на показники якості клейковини борошняних сумішей.

*Мета роботи* – визначення впливу борошна "Здоров'я" на якість і технологічні властивості клейковини модельних композицій борошняних сумішей.

**Матеріали та методи.** *Об'єкт дослідження* – борошно пшеничне вищого ґатунку та "Здоров'я", а також їхні суміші у співвідношеннях: 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50.

Кількість і якість клейковини модельних композицій визначено за ДСТУ ISO 21415-1:2009 "Пшениця та пшеничне борошно. Вміст клейковини. Визначення сирієї клейковини ручним способом" [10]. Пружні властивості клейковини модельних композицій визначено на

приладі ІДК-1М [11], гідратаційну здатність ( $\Gamma$ ) – відношенням масової частки гідратованої клейковини ( $W_k$ ) до маси сухої клейковини у наважці ( $100 - W_k$ ), %:

$$\Gamma = W_k \times 100 / 100 - W_k [12].$$

Мікроструктуру клейковини модельних композицій встановлено мікроскопуванням при збільшенні в 120 разів.

**Результати дослідження.** На першому етапі досліджень визначено основні показники клейковини модельних композицій, в яких вміст БЗ варіював від 10 до 50 %. Вміст БЗ менше 10 % майже не впливає на показники біологічної цінності виробів, а при збільшенні на понад 50 % клейковина в борошняних сумішах не відмивається.

Результати досліджень наведено в таблиці.

#### Якісні та кількісні показники клейковини модельних композицій

$p \leq 0.05$

Модельні композиції (БПВГ:БЗ)	Вміст клейковини, %	Якість клейковини	Розтяжність, см
100:0 (контроль)	40.0 ± 0.8	Сильна	4 (коротка)
90:10	36.0 ± 0.6	Сильна	7 (коротка)
80:20	32.0 ± 0.5	Слабка, середня	9 (коротка)
70:30	28.0 ± 0.4	Слабка, середня	10 (середня)
60:40	24.0 ± 0.4	Слабка, середня	14 (середня)
50:50	20.0 ± 0.3	Слабка	19 (середня)

При дослідженні клейковини модельних композицій встановлено, що в контролі показник розтяжності становить 4 см, тобто вона відноситься до клейковини 3-ї групи і характеризується як коротка. При використанні БЗ у модельних композиціях у концентрації 10 % від маси БПВГ вміст клейковини знижується на 4 %, її розтяжність зростає на 3 см і така клейковина відноситься до 3-ї групи. При збільшенні концентрації БЗ до 30 та 40 % розтяжність клейковини зростає, а її загальний вміст зменшується відповідно на 12 і 16 % відносно контрольного зразка й клейковина відноситься до другої групи.

Важливим показником якості клейковини є її еластичність, яку визначають одночасно з розтяжністю. Між еластичністю клейковини та її розтяжністю існує обернено пропорційна залежність. При визначенні еластичності встановлено, що клейковина контрольного та зразка з концентрацією БЗ 10 % після розтягування одразу набуває початкової форми, при підвищенні концентрації БЗ до 30 та 40 % спостерігається суттєве зменшення еластичності клейковини.

Показники пружності клейковини модельних композицій залежно від концентрації борошна "Здоров'я" наведено на рис. 1.

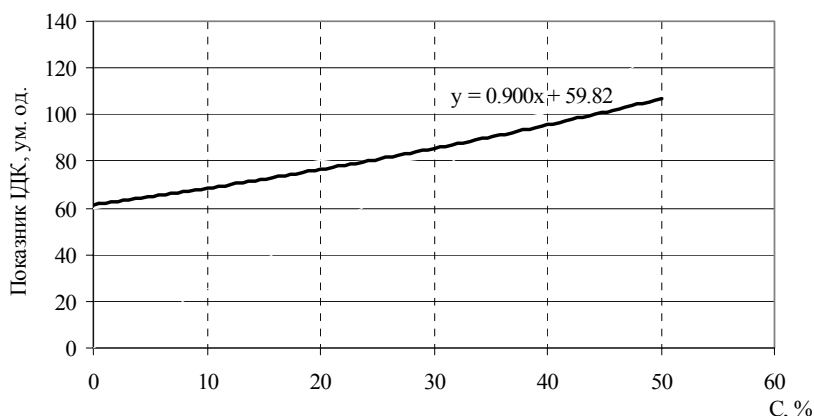


Рис. 1. Пружність клейковини модельних композицій із борошном "Здоров'я"

Відомо: чим більше пружність клейковини, тим менше вона деформується, що фіксується приладом. При поганій пружності показник найвищий. При додаванні БЗ до модельних композицій в концентрації 10 % показники приладу ІДК-1М зростають на 14.0 %, а при додаванні 20, 30, 40, 50 % – на 33.3, 35.8, 67.6, 72.5 % відповідно. Це відбувається внаслідок того, що БЗ зменшує загальну кількість клейковини в сумішах і погіршує її пружні властивості. Зі збільшенням частки БЗ значення показника приладу ІДК-1М зростає. Таким чином, додавання БЗ зменшує пружні властивості модельних композицій.

Важливий показник клейковини – гідратаційна здатність, яка впливає на її технологічні властивості. Між гідратаційною здатністю клейковини та її фізичними властивостями існує певна залежність. Чим більше води може поглинути клейковина, тим вона пружніша та еластичніша. Гідратаційну здатність клейковини модельних композицій наведено на рис. 2.

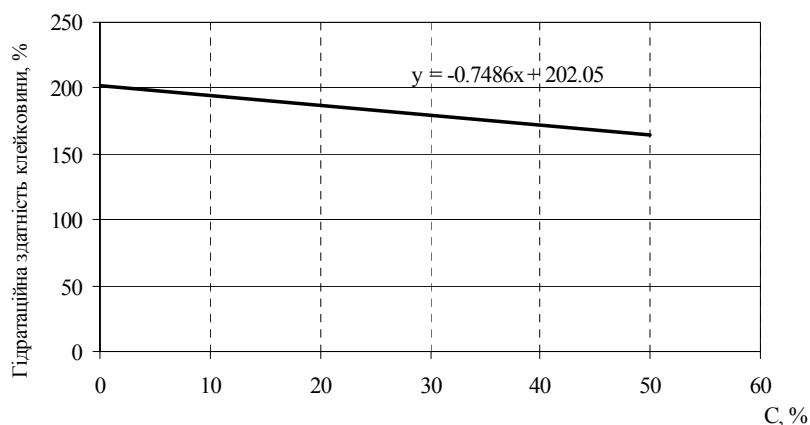


Рис. 2. Гідратаційна здатність клейковини модельних композицій із борошном "Здоров'я"

Установлено, що в борошняних модельних композиціях із підвищенням концентрації БЗ гідратаційна здатність клейковини знижується. Так, при додаванні 10 % БЗ вона зменшується на 1.0 %, 20 % БЗ – на 8.1,

30 % БЗ – на 9.8, 40 % БЗ – 17.6, 50 % БЗ – 21.2 % відносно контрольного зразка.

Погіршення показників якості клейковини в усіх випадках можна пояснити тим, що під час сушіння зерна за температури 55–60 °С відбувається часткова денатурація білків клейковини. Це в подальшому негативно впливає на їхню водопоглинальну здатність і, відповідно, реологічні характеристики клейковини.

Мікроструктуру клейковини модельних композицій наведено на рис. 3. У контрольному (а) та зразку з 10 % БЗ (б) білок клейковини формує мікроструктуру різного розміру, фрагменти якої з'єднані між собою плівкою набряклої клейковини. У неперервну фазу вкраплена вода, яка на мікрофотографіях проглядається як порожнини.

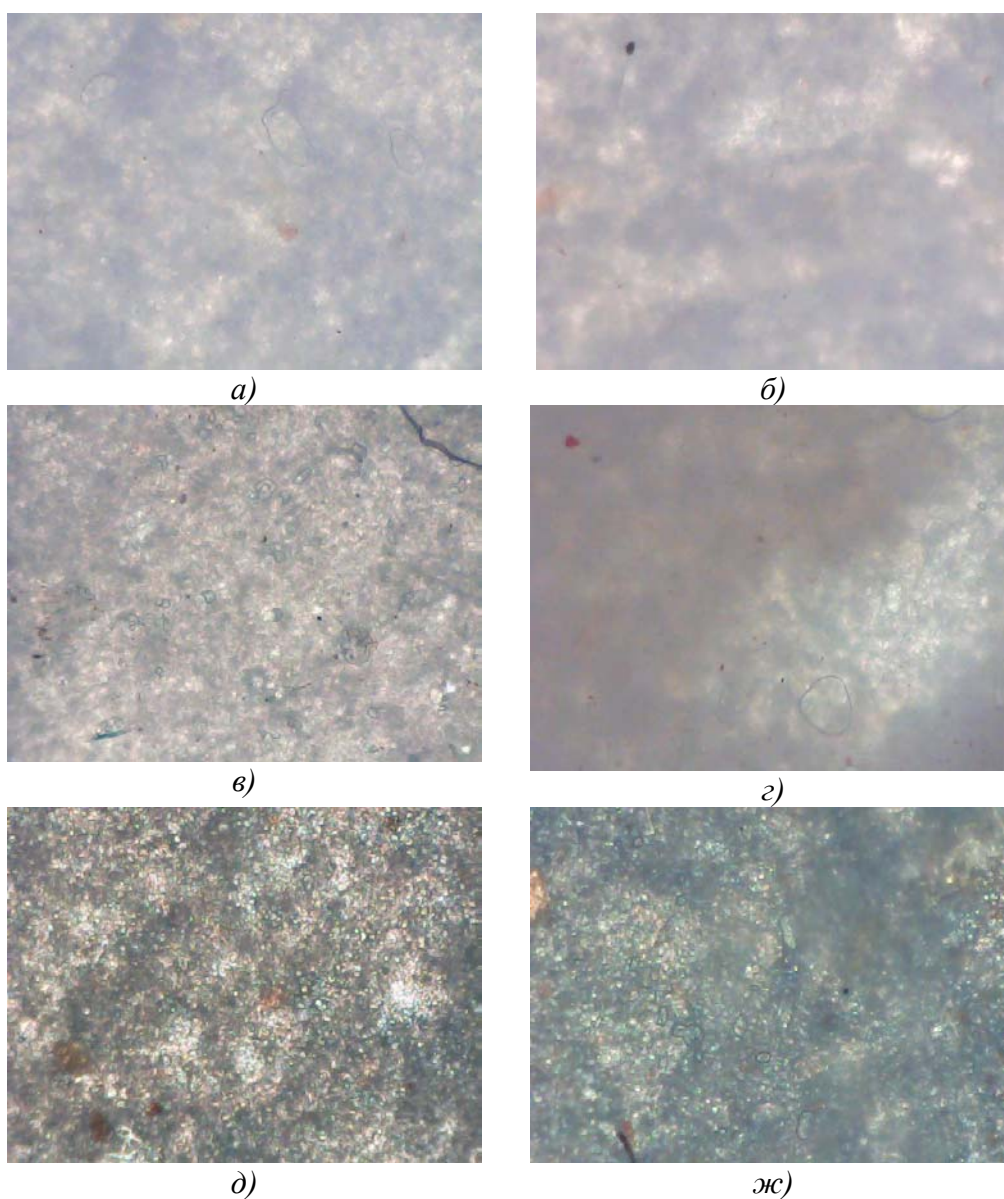


Рис. 3. Мікроструктура клейковини модельних композицій БПВГ:БЗ, %:  
а) 100:0; б) 90:10; в) 80:20; з) 70:3; д) 60:40; ж) 50:50

При збільшенні концентрації БЗ (див. рис. 3 в, г, д, ж) білкові плівки, які внаслідок попередніх денатураційних процесів мають меншу еластичність, утворюють структуру, що характеризується появою більших фрагментів. Унаслідок цього білковий каркас має нещільну структуру, спостерігається розшарування клейковинної плівки, що призводить до послаблення клейковини та зростання показника ІДК-1М.

**Висновки.** Борошно "Здоров'я" в суміші з борошном пшеничним вищого гатунку в усіх досліджених співвідношеннях послаблює пружні та еластичні властивості клейковини, знижує її гідратаційну здатність.

Доведено, що максимальний вміст БЗ у борошняних сумішах з БПВГ має становити 30 %, що уможливило прийнятні характеристики клейковини для використання в технології бісквітного тіста.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Химический состав пищевых продуктов. — Режим доступа : <http://bwbooks.net/index.php?id1=4&author=skurihina-im>.
2. Milner J. Functional foods: The US perspective / J. Milner // American Journal of Clinical Nutrition. — 2010. — N 71 (6). — P. 654—1659. — Way of access : <https://books.google.com.ua/books?id=enxwAgAAQBAJ&pg=PA396&lpg=PA396&dq>.
3. Position of the American Dietetic Association: functional foods // Journal of American Dietetic Association. — 2009. — N 109 (4). — P. 735—746. — Way of access : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19338113>.
4. Долматов Г. Г. Технология хлебопекарного производства : учебн. / [Г. Г. Долматов, Н. И. Селина, Г. В. Ткачева, Н. В. Шестаков]. — М. : Владос, 2015. — 336 с.
5. Чудік Ю. В. Удосконалення технології бісквітних і пісочних напівфабрикатів на основі ячмінного борошна : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 : захищена 16.10.02 / Юлія Вікторівна Чудік. — Харків, 2002. — 316 с.
6. Чорна Н. В. Технологія бісквітних напівфабрикатів з використанням соргового борошна : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.01 / Н. В. Чорна. — Харків, 1998. — 24 с.
7. Холодова Е. Н. Разработка технологии и оценка потребительских свойств бисквитного полуфабриката с использованием тритикалевой и пшеничной муки : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.15 / Е. Н. Холодова. — Одесса, 2010. — 25 с.
8. Пат. UA 75226, МПК А21D 2/00. Спосіб отримання борошна з зерна пшениці, пророщеного у розчині морської харчової солі / заявник та патентовласник М. Ф. Кравченко, М. Ю. Криворучко, Т. М. Поп, А. В. Антоненко, О. Ю. Гаврилюк. — № u2014 05636 ; заявл. 08.05.2012 ; опубл. 26.11.2012, Бюл. № 22.
9. ТУ У 10.6-05476322-001:2013. Борошно "Здоров'я". Технічні умови. — Чинний від 2013—01—28. — Чернівці : ЧТЕІ КНТЕУ, 2013. — 18 с.
10. ДСТУ ISO 21415-1:2009 (ISO 21415-1:2006, IDT). Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Ч. 1. Визначення сирової клейковини ручним способом. — К. : Держспоживстандарт України, 2011. — 12 с.

11. ДСТУ ISO 21415-1:2009 (ISO 21415-2:2006, IDT). Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Ч. 2. Визначання сирової клейковини механічним способом. — К. : Держспоживстандарт України, 2011. — 14 с.
12. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. — К. : Логос, 2002. — 365 с.

Стаття надійшла до редакції 25.01.2016.

**Kravchenko M., Romanovs'ka O. Impact of flour Zdorovia on the rheological properties of gluten of dough.**

**Background.** The group of authors has developed a way of production of wheat wholemeal flour, germinated in solution of sea food salt [8]. The received flour is called *Zdorovia* and can be considered as a food and dietary additive by production of biscuit semi-finished products.

*The aim* is definition of influence of the flour *Zdorovia* on quality and technological properties of a gluten of model compositions of high grade flour (HGF) and *Zdorovia* mixes.

**Material and methods.** The quantity and quality of a gluten of model compositions was defined according to DSTU ISO 21415-1:2009 [10], elastic properties by the device IDK-1M [11], microstructure by a microscopy at increase by 120 times, hydration ability was determined by the relation of a mass fraction of the hydrated gluten to the mass of a dry gluten [12].

**Results.** The main indicators of gluten of model compositions in which the content of the flour *Zdorovia* varied from 10 to 50 % are defined. The content of the flour *Zdorovia* less than 10 % almost doesn't influence indicators of biological value of products, and at increase in concentration of the flour *Zdorovia* more than 50 % a gluten in flour mixes is not washed off. At determination of elasticity it is established that the gluten of a control sample and a sample with concentration of the flour *Zdorovia* of 10 % after stretching gets an initial form at once. At increase of concentration of the flour *Zdorovia* to 30 and 40 % essential reduction of elasticity of gluten is observed. Addition of the flour *Zdorovia* reduces elastic properties of model compositions. The flour *Zdorovia* reduces total of gluten in mixes and worsens its elastic properties.

It is established that in flour model compositions with increase of concentration of the flour *Zdorovia* hydration ability of a gluten decreases: at addition 10 % of the flour *Zdorovia* hydration ability decreases by 1 % and 50–21 % compared to control sample. As a result protein framework has leaky structure that leads to weakening of gluten

**Conclusion.** The flour *Zdorovia* in mix with high grade wheat flour in all concentration which were investigated weakens yielding and elastic properties of gluten, reduces its hydration ability.

It has been proved that maximum content of the flour *Zdorovia* must be 30 % that provides acceptable indicators of quality of gluten to use in technology of egg sponge.

*Keywords:* gluten, elasticity, tensile properties, hydration ability, microstructure, flour, biscuit.

#### REFERENCES

1. *Himicheskij* sostav pishhevyh produktov. — Rezhim dostupa : <http://bwbooks.net/index.php?id1=4&author=skurihina-im>.
2. *Milner J.* Functional foods: The US perspective / J. Milner // *American Journal of Clinical Nutrition*. — 2010. — N 71 (6). — P. 654—1659. — Way of access : <https://books.google.com.ua/books?id=enxwAgAAQBAJ&pg=PA396&lpg=PA396&dq>.
3. *Position* of the American Dietetic Association: functional foods // *Journal of American Dietetic Association*. — 2009. — N 109 (4). — P. 735—746. — Way of access : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19338113>.

4. Dolmatov G. G. Tehnologija hlebopekarnogo proizvodstva : uchebn. / [G. G. Dolmatov, N. I. Selina, G. V. Tkacheva, N. V. Shestak]. — M. : Vlados, 2015. — 336 s.
5. Chudik Ju. V. Udoskonalennja tehnologii' biskvitnyh i pisochnyh napivfabrykativ na osnovi jachminnogo boroshna : dys. ... kand. tehn. nauk : 05.18.01 : zahyshhena 16.10.02 / Julija Viktorivna Chudik. — Harkiv, 2002. — 316 s.
6. Chorna N. V. Tehnologija biskvitnyh napivfabrykativ z vykorystannjam sorgovogo boroshna : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk : spec. 05.18.01 / N. V. Chorna. — Harkiv, 1998. — 24 s.
7. Holodova E. N. Razrobotka tehnologii i ocenka potrebitel'skih svojstv biskvitnogo polufabrikata s ispol'zovaniem tritikalevoj i pshennoj muki : avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni kand. tehn. nauk : spec. 05.18.15 / E. N. Holodova. — Odessa, 2010. — 25 s.
8. Pat. UA 75226, MPK A21D 2/00. Sposib otrymannja boroshna z zerna pshenyци, proroshhenogo u rozchyni mors'koi' harchovoi' soli / zajavnyk ta patentovlasnyk M. F. Kravchenko, M. Ju. Kryvoruchko, T. M. Pop, A. V. Antonenko, O. Ju. Gavryljuk. — № u2014 05636 ; zajavl. 08.05.2012 ; opubl. 26.11.2012, Bjul. № 22.
9. TU U 10.6-05476322-001:2013. Boroshno "Zdorov'ja". Tehnichni umovy. — Chynnyj vid 2013—01—28. — Chernivci : ChTEI KNTEU, 2013. — 18 s.
10. DSTU ISO 21415-1:2009 (ISO 21415-1:2006, IDT). Pshenyca i pshenyчне boroshno. Vmist klejkovyny. Ch. 1. Vyznachennja syroi' klejkovyny ruchnym sposobom. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2011. — 12 s.
11. DSTU ISO 21415-1:2009 (ISO 21415-2:2006, IDT). Pshenyca i pshenyчне boroshno. Vmist klejkovyny. Ch. 2. Vyznachannja syroi' klejkovyny mehanichnym sposobom. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2011. — 14 s.
12. Drobot V. I. Tehnologija hlibopekars'kogo vyrobnyctva / V. I. Drobot. — K. : Logos, 2002. — 365 s.

УДК 637.521

**Вікторія ГНІЦЕВИЧ,  
Наталія ЧЕХОВА**

## **ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ МАС ІЗ РОСЛИННИМ НАПІВФАБРИКАТОМ**

*Визначено перспективність застосування напівфабрикату на основі печериць і насіння гарбуза в технології м'ясних січених мас. Доведено, що використання відновленого напівфабрикату в кількості 20–30 % приводить до покращення їхніх функціонально-технологічних властивостей. Оптимізовано склад м'ясних січених мас із напівфабрикатом за вмістом незамінних амінокислот і поліненасичених жирних кислот.*

*Ключові слова:* напівфабрикат на основі печериць і насіння гарбуза, м'ясні січені маси, функціонально-технологічні властивості, моделювання.

© Вікторія Гніцевич, Наталія Чехова, 2016



*Гнищевич В., Чехова Н. Свойства мясных рубленых масс с растительным полуфабрикатом. Определена перспективность использования полуфабриката на основе шампиньонов и семечек тыквы в технологии мясных рубленых масс. Доказано, что включение в них восстановленного полуфабриката в количестве 20–30 % приводит к улучшению их функционально-технологических свойств. Оптимизирован состав мясных рубленых масс с полуфабрикатом по содержанию незаменимых аминокислот и полиненасыщенных жирных кислот.*

*Ключевые слова:* полуфабрикат на основе шампиньонов и семечек тыквы, мясные рубленые массы, функционально-технологические свойства, моделирование.

**Постановка проблеми.** Пріоритетна тенденція збереження й зміцнення здоров'я нації – це ідеологія здорового способу життя, складовою частиною якого є повноцінне харчування. Найпоширенішим видом порушення раціону є його незбалансованість, яка відзначається нестачею в їжі окремих амінокислот, вітамінів, рослинних жирів, мікроелементів, харчових волокон при надмірному споживанні холестерину тваринних жирів і рафінованих продуктів. За цих умов важливим стає комбінування харчової сировини тваринного та рослинного походження з різними функціонально-технологічними властивостями. Це дає змогу отримати нові продукти, які спрямовано впливають на різні аспекти функціональної діяльності організму. З позицій створення комбінованих продуктів, перспективною є м'ясна сировина, поєднання якої з рослинними наповнювачами уможливорює отримати продукт високої якості, збагачений фізіологічно важливими для організму людини речовинами. Створення продуктів на основі поєднання м'ясної та рослинної сировини є також одним із ефективних шляхів вирішення проблеми раціонального використання білкових ресурсів, регулювання властивостей та підвищення рентабельності готової продукції.

Розробленню комбінованих продуктів харчування присвячено праці вітчизняних і зарубіжних вчених: М. М. Ліпатова, І. О. Рогова, О. С. Ратушного, А. Б. Лісіцина, Л. В. Капрельянца, Л. Г. Віннікової, Л. С. Абрамової, Н. В. Колеснікової, G. Young та ін. У багатьох наукових роботах сформульована концепція створення комбінованих м'ясних продуктів цільового призначення [1–3], теоретично обґрунтована й експериментально підтверджена можливість спрямованого регулювання функціонально-технологічних властивостей м'ясних систем із включенням рослинних добавок [4–6], розроблено технології виробництва м'ясних напівфабрикатів, стерилізованих м'ясних консервів, екструдованих продуктів тощо [7–8].

Проведений аналіз робіт показує, що використання рослинної сировини в технологіях м'ясних фаршів є перспективним напрямком, оскільки дає змогу регулювати не тільки хімічний склад і поживну цінність, а й функціонально-технологічні властивості готових виробів.

Особливий інтерес для використання в технологіях комбінованих продуктів викликає рослинна сировина, яка є джерелом білків, амінокислот, поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), вітамінів тощо. До такої сировини можна віднести печериці, які переважно переробляють в консервовану продукцію або реалізують у свіжому вигляді, тоді як асортимент напівфабрикатів із них практично відсутній. Іншою цінною рослинною сировиною є насіння гарбуза – вторинний інгредієнт, який не знаходить широкого використання в харчуванні. При поєднанні цих компонентів отримано порошкоподібний напівфабрикат із печериць і насіння гарбуза (НПНГ) із покращеною харчовою та біологічною цінністю, з певними функціонально-технологічними властивостями [9].

Проведені дослідження функціонально-технологічних властивостей розробленого НПНГ показали, що він володіє певною вологозатримувальною (ВЗЗ), вологозв'язувальною, жирутримувальною (ЖУЗ) та емульгувальною здатністю (ЕЗ). Ураховуючи викладене, постає проблема визначення оптимального вмісту розробленого напівфабрикату, способу його введення та впливу на функціонально-технологічні властивості модельних м'ясних січених мас.

*Мета статті* – встановлення впливу напівфабрикату на основі печериць і насіння гарбуза на функціонально-технологічні властивості м'ясних січених мас та оптимізація його вмісту.

**Матеріали та методи.** Вся сировина та матеріали, які використовувалися в дослідженнях, за показниками якості та безпечності відповідали вимогам чинної в Україні нормативної документації або посвідченням якості фірм-виробників і дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України.

У роботі застосовано загальноприйняті, стандартні й оригінальні методи досліджень, що забезпечили виконання поставлених завдань. Для статистичної вірогідності всі експерименти в лабораторних умовах проведено в трьох- і п'ятикратній повторюваності. Дослідження фізико-хімічних показників проведено стандартними методами з використанням відповідного устаткування. Отримані дані наведено в одиницях міжнародної системи СІ. Вологозатримувальну здатність визначено як різницю між масовою часткою вологи в продукті та кількістю вологи, видаленої під час термічної обробки [10], жирутримувальну – аналогічно за [10]. Емульгувальну здатність і стабільність емульсії визначено центрифугуванням [10], вологозв'язувальну здатність – методом пресування. Для моделювання амінокислотного складу білків використано математичну модель проф. М. М. Ліпатова [11].

**Результати дослідження.** У попередній роботі досліджено функціонально-технологічні властивості (ФТВ) НПНГ (табл. 1) [12].

Таблиця 1

## Функціонально-технологічні показники НПНГ

Найменування показника	НПНГ
Вологов'язувальна здатність, г/г НПНГ	$3.36 \pm 0.04$
Вологозатримувальна здатність, %	$325 \pm 9$
Жирутримувальна здатність, г/г НПНГ	$0.68 \pm 0.01$

Визначено, що найкращі ФТВ напівфабрикат виявляє у гідратованому вигляді за температури 40 °С протягом 25–60 с при гідромодулі 1 : 2 – 1 : 3. Установлено досить високу вологозатримувальну здатність НПНГ, що пояснюється наявністю в його складі полісахаридів і білкових речовин та низькою жирутримувальною здатністю за рахунок низького вмісту функціональних груп, які утримують і зв'язують молекули ліпідів.

При визначенні оптимальної кількості розробленого напівфабрикату в м'ясних січених масах ураховано середню добову потребу в ПНЖК (2–6 г) і харчових волокнах (25–40 г).

Технологічними відпрацюваннями доведено, що м'ясні січені маси із вмістом гідратованого НПНГ понад 50 % мають занадто рідку консистенцію, а додавання його в кількості менше 10 % є недоцільним, оскільки практично не впливає на харчову та біологічну цінність виробів.

Спираючись на отримані дані, для визначення впливу гідратованого НПНГ на якість м'ясних січених мас складено модельні системи з додаванням гідратованого напівфабрикату в кількості 10, 20, 30, 40 та 50 % маси м'ясної сировини, при цьому повністю виключили додавання хліба й води. Контролем слугувала котлетна маса з яловичини (№ 353 за Збірником рецептур страв та кулінарних виробів) [13]. Приготування фаршу передбачало перемішування попередньо гідратованого напівфабрикату з подрібненим м'ясом.

Результати дегустаційної оцінки м'ясних фаршів свідчать, що додавання гідратованого НПНГ найбільше впливає на консистенцію, і зовнішній вигляд фаршів, тоді як колір і запах змінюються несуттєво.

Відмічено, що при внесенні 10 % гідратованого НПНГ органолептичні показники досліджуваних зразків майже не відрізнялися від контролю. При збільшенні кількості НПНГ поступово посилювався запах виробів – з'являвся приємний аромат грибів і насіння гарбуза. Додавання до м'ясних фаршів 40–50 % НПНГ є недоцільним з точки зору технологічності (консистенція фаршу стає занадто рідкою, вироби не формуються). Отже, найкращі органолептичні властивості мають дослідні зразки з вмістом гідратованого НПНГ від 20 до 30 %.

Залежність відносної вологозатримувальної здатності фаршів від кількості та ступеня гідратації НПНГ представлено на *рис. 1*.

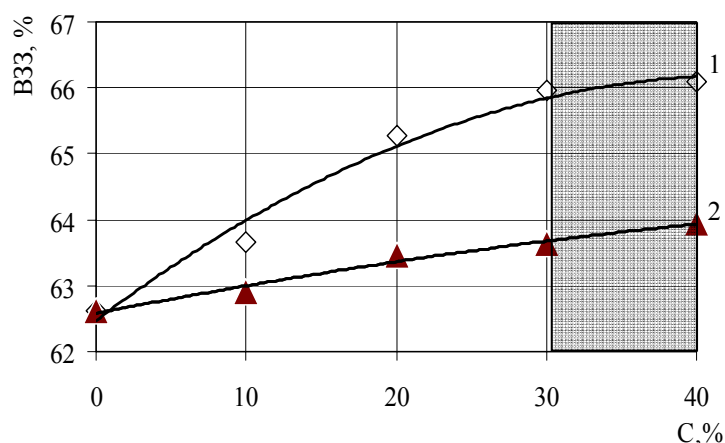


Рис. 1. Вологозатримувальна здатність м'ясних січених мас із НПНГ при гідромодулі: 1 – 1 : 2; 2 – 1 : 3

При гідромодулі 1 : 2 спостерігається значне підвищення (на 4,5 %) вологозатримувальної здатності порівняно з контролем, тоді як при гідромодулі 1 : 3 цей показник майже не змінюється. Це пояснюється тим, що при меншій гідратації НПНГ може поглинати додаткову кількість води до максимального значення вологозатримувальної здатності. Зміни останньої зумовлені також наявністю харчових волокон печериць.

Визначено вплив НПНГ на жирутримувальну здатність фаршу (рис. 2).

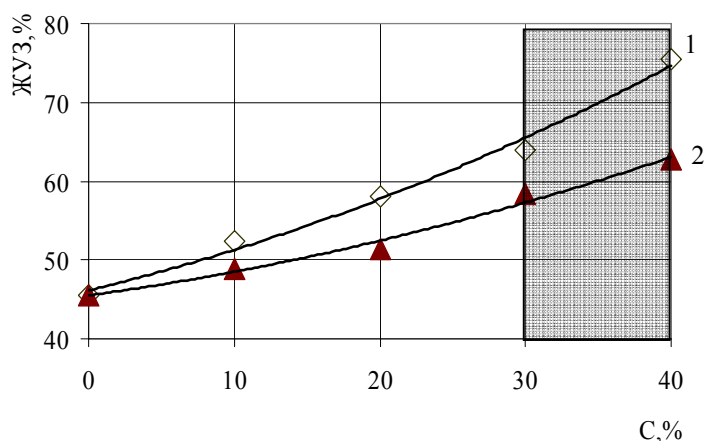


Рис. 2. Жирутримувальна здатність м'ясних січених мас з НПНГ при гідромодулі: 1 – 1 : 2; 2 – 1 : 3

Встановлено, що зі збільшенням кількості внесеного напівфабрикату до м'ясних січених мас спостерігається зростання жирутримувальної здатності на 29–31 % (відновлений напівфабрикат з гідромодулем 1 : 2) порівняно з контролем. У досліджуваних зразках модельних композицій з додаванням НПНГ, гідратованого у співвідношенні 1 : 3, відносна жирутримувальна здатність підвищується несуттєво.

Утримання вологи та жиру в комбінованих м'ясопродуктах забезпечується переважно в результаті сорбції дисперсними часточками та емульгування розчинними фракціями білка, проте провідна роль належить перетворенню системи в гелеподібний стан і властивостям отриманого гелю, наповненого рідкими та твердими дисперсними часточками.

Проведено дослідження емульгувальної здатності та стійкості емульсій (СЕ) м'ясних січених мас (рис. 3).

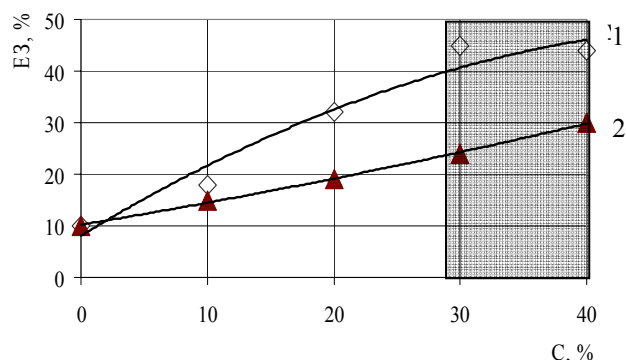


Рис. 3. Емульгувальна здатність модельних систем із НПНГ при гідромодулі: 1 – 1 : 2; 2 – 1 : 3

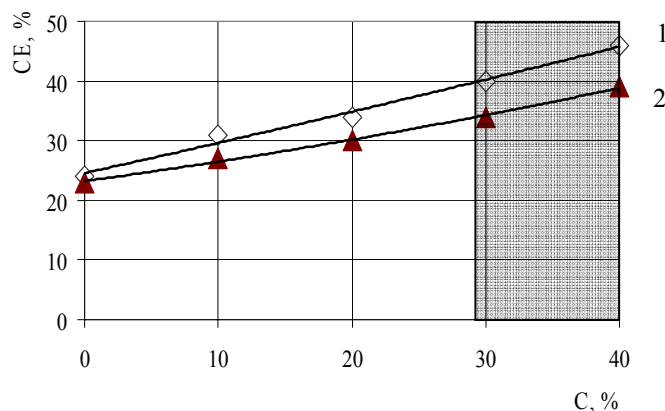


Рис. 4. Стійкість емульсії модельних систем із НПНГ при гідромодулі: 1 – 1 : 2; 2 – 1 : 3

Емульгувальна здатність і стійкість емульсії характеризується кількістю зв'язаної вологи та жиру. При гідратації НПНГ 1 : 2 комплекс білків і вуглеводів має достатню поверхню для зв'язування гідрофобних ділянок молекул ліпідів, при більш високій гідратації утворюється багат шарова гідратна оболонка, що ускладнює взаємодію з ними через насичення поверхні водою. Таким чином, проведені дослідження функціонально-технологічних властивостей модельних м'ясних січених мас з НПНГ дають змогу дійти висновку, що найкращі властивості мають зразки із вмістом напівфабрикату 20–30 %, гідратованого у співвідношенні з водою 1 : 2, що покладено в основу складання рецептур із використанням розробленого напівфабрикату.

Для отримання системи з оптимальним співвідношенням компонентів за амінокислотним складом проведено його моделювання та розрахунок амінокислотного скору з використанням математичної моделі проф. М. М. Ліпатова.

$$A_i = \frac{\sum_{k=1}^n a_{ik} p_k x_k}{\sum_{k=1}^n p_k x_k},$$

де  $A_i$  – масова частка  $i$ -ої амінокислоти в білку модельованої рецептури, %;  
 $a_{ik}$  – масова частка  $i$ -ої амінокислоти в білку в  $k$ -му інгредієнті, %;  
 $p_k$  – масова частка білка в  $k$ -му інгредієнті, %;  
 $x_k$  – масова частка  $k$ -го інгредієнта, %.

За допомогою мови програмування *Borland C++ Builder* написано програму для моделювання амінокислотного складу багатокомпонентних харчових продуктів. Вхідними даними для виконання моделювання є амінокислотний склад інгредієнтів (напівфабрикату на основі печериць і насіння гарбуза та м'ясного фаршу), а також амінокислотний склад еталонного білка.

При здійсненні математичного моделювання вміст напівфабрикату в складі модельних м'ясних систем змінювали від 20 до 30 % з інтервалом в 1 %. У результаті моделювання амінокислотного складу отримали 11 базових рецептурних композицій. Визначено, що найбільш збалансований склад амінокислот у модельованій рецептурі при внесенні до м'ясного фаршу 21 % НПНГ (табл. 2).

Таблиця 2

**Амінокислотний скор м'ясного фаршу з НПНГ  
при співвідношенні 21 : 79 %**

Найменування амінокислоти	Вміст амінокислоти в білку, мг/г		Амінокислотний скор
	ФАО/ВООЗ	дослід	
Валін	50	54.55	109.1
Ізолейцин	40	46.93	117.35
Лейцин	70	67.03	95.75
Лізин	55	79.95	145.37
Метіонін	35	32.85	93.85
Треонін	40	42.85	107.13
Триптофан	10	11.84	118.37
Фенілаланін	60	54.00	89.99

Розрахунки жирнокислотного складу модельних м'ясних систем свідчать, що при визначеному вмісті НПНГ він є достатньо збалансованим до оптимальних значень, при цьому співвідношення НЖК : МНЖК : ПНЖК = 2.5 : 4.7 : 1.

**Висновки.** Встановлено закономірності зміни функціонально-технологічних показників м'ясних модельних систем із додаванням напівфабрикату на основі печериць та насіння гарбуза. Дослідженнями визначено, що додавання НПНГ найкраще впливає на вологозатримувальну та жирутримувальну здатність модельних систем, при цьому раціональна концентрація вмісту НПНГ становить 20–30 %. Математичне моделювання амінокислотного складу м'ясних модельних систем із додаванням НПНГ дало можливість визначити співвідношення м'ясного фаршу та напівфабрикату, яке становить 79–80 % : 20–21 %, що покладено в основу складання рецептур та розроблення рекомендацій для використання НПНГ у технологіях кулінарної продукції.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Jimenez-Colmenero F.* Healthier meat and meat product their role as functional foods / F. Jimenez-Colmenero, J. Carballo, S. Cofrades // *Meat Science*. — 2001. — N 1. — P. 5—13.
2. *Оттавей П. Б.* Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки: технология, безопасность и нормативная база / П. Б. Оттавей ; пер. с англ. — СПб. : Профессия, 2010. — 312 с.
3. *Коновалов К. Л.* Растительные пищевые композиты для производства комбинированных продуктов / К. Л. Коновалов, М. Т. Шульбаева // *Пищевая пром-сть*. — 2008. — № 7. — С. 8—10.
4. *Винникова Л. Г.* Технология мяса и мясных продуктов : учеб. / Л. Г. Винникова. — К. : Фирма "ИНКОС", 2006. — 600 с.
5. *Эрл М.* Разработка пищевых продуктов / М. Эрл, Р. Эрл, А. Андерсон. — СПб. : Профессия, 2004. — 384 с.
6. *Курчаева Е. Е.* Разработка сбалансированных мясных продуктов на основе принципов комбинаторики / Е. Е. Курчаева // *Вестн. Воронежского гос. аграрного ун-та*. — 2011. — № 3 (30). — С. 81—84.
7. *Сирохман І. В.* Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К. : Центр учбової літ., 2009. — 544 с.
8. *Капрельянци В.* Функціональні продукти / В. Капрельянци, К. Іоргачова. — Одеса : Друк, 2003. — 312 с.
9. *Гніцевич В. А.* Теоретичні аспекти розробки напівфабрикату на основі печериць та насіння гарбуза / В. А. Гніцевич, Н. С. Гончарова // *Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. пр. ДонНУЕТ*. — 2011. — Вип. 26. — С. 181—186.
10. *Антипова Л. В.* Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. — М. : Колос, 2004. — 571 с.
11. *Липатов Н. Н.* Предпосылки компьютерного проектирования продуктов и рационов питания с задаваемой пищевой ценностью / Н. Н. Липатов // *Хранение и переработка сельхозсырья : Россельхозакадемия*. — 1995. — № 3. — С. 4—9.
12. *Гніцевич В. А.* Дослідження функціонально-технологічних показників напівфабрикату на основі печериць та насіння гарбуза / В. А. Гніцевич, Н. С. Чехова : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. ["Здобутки, проблеми

та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу"]]. — К. : НУХТ, 2012. — С. 176—177.

13. *Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания.* — М. : Экономика, 1983. — 314 с.

*Стаття надійшла до редакції 10.03.2016.*

**Gnitsevych V., Chekhova N. Features of chopped meat masses with plant semi-finished products.**

**Background.** Subject to the imbalance of essential nutrients in the food rations, the combination of vegetable and animal raw materials with different functional and technological properties becomes promising, enabling to obtain products with directed influence on functional activity of the organism. The use of the food combinatorics principles gave a possibility to get powdered semi-finished product made of champignons and pumpkin seeds (SPCPS) with optimized content of essential nutrients, certain functional and technological properties.

*The aim of the article* is optimal content determination of the developed semi-finished product, its mode of adding and its influence on the functional and technological properties of chopped meat masses.

**Material and methods.** Model systems with the addition of hydrated intermediate product in an amount of 10, 20, 30, 40 and 50 % by weight of raw meat without adding bread and water were studied. Control sample was beef cutlet mass (№ 353 Collection of recipes for dishes and culinary products) [13]. Water-retaining capacity is defined as the difference between the moisture content in the product and the amount of moisture removed during heat treatment [10], fats-retaining capacity – similar with [10]. Emulsifying capacity and emulsion stability were identified by centrifugation [10], holding moisture ability – by pressing. Mathematical model by Professor NN Lipatov [11] was used to simulate the amino acid composition of proteins.

**Results.** Preliminary organoleptic research defined that it was expedient to add the semi-finished product into chopped meat masses in a hydrated form in quantity of 20–30 %. Under such conditions water-retaining and fats-retaining capacity of chopped meat masses acquires the maximum. For obtaining the system with optimal components correlation, the mathematical modeling was led and it was found that the optimal content of essential amino acids and polyunsaturated fatty acids is determined in chopped meat masses with the content of semi-finished product 20–21 %.

**Conclusion.** The researches determined that the addition of semi-finished product made of champignons and pumpkin seeds improved water-retaining and fats-retaining capacity of chopped meat masses. Mathematical modeling of meat model systems composition with SPCPS determined the optimal correlation (%) of minced meat and semi-finished product is 79–80 : 20–21, that is used in developing the recipes and making recommendations for using SPCPS in culinary products technologies.

*Keywords:* semi-finished product made of champignons and pumpkin seeds, chopped meat masses, functional and technological properties, modeling.

REFERENCES

1. *Jimenez-Colmenero F.* Healthier meat and meat product their role as functional foods / F. Jimenez-Colmenero, J. Carballo, S. Cofrades // *Meat Science.* — 2001. — N 1. — P. 5—13.
2. *Ottavej P. B.* Obogashhenie pishhevyyh produktov i biologicheskii aktivnyye dobavki: tehnologija, bezopasnost' i normativnaja baza / P. B. Ottavej ; per. s angl. — SPb. : Professija, 2010. — 312 s.
3. *Konovall K. L.* Rastitel'nye pishhevyje kompozity dlja proizvodstva kombinirovannyh produktov / K. L. Konovall, M. T. Shulbaeva // *Pishhevaja prom-st'.* — 2008. — № 7. — S. 8—10.



4. Vinnikova L. G. Tehnologija mjasna i mjasnyh produktov : ucheb. / L. G. Vinnikova. — K. : Firma "INKOS", 2006. — 600 s.
5. Jerl M. Razrabotka pishhevyh produktov / M. Jerl, R. Jerl, A. Anderson. — SPb. : Professija, 2004. — 384 s.
6. Kurchaeva E. E. Razrabotka sbalansirovannyh mjasnyh produktov na osnove principov kombinatoriki / E. E. Kurchaeva // Vestn. Voronezhskogo gos. agrarnogo un-ta. — 2011. — № 3 (30). — S. 81—84.
7. Syrohman I. V. Tovaroznavstvo harchovyh produktiv funkcional'nogo pryznachennja / I. V. Syrohman, V. M. Zavgorodnja. — K. : Centr uchbovoi' lit., 2009. — 544 s.
8. Kaprel'janc V. Funkcional'ni produkty / V. Kaprel'janc, K. Iorgachova. — Odesa : Druk, 2003. — 312 s.
9. Gnicevyh V. A. Teoretychni aspekty rozrobky napivfabrykatu na osnovi pecheryc' ta nasinnja garbuza / V. A. Gnicevyh, N. S. Goncharova // Obladnannja ta tehnologii' harchovyh vyrobnyctv : temat. zb. nauk. pr. DonNUET. — 2011. — Vyp. 26. — S. 181—186.
10. Antipova L. V. Metody issledovanija mjasna i mjasnyh produktov / L. V. Antipova, I. A. Glotova, I. A. Rogov. — M. : Kolos, 2004. — 571 s.
11. Lipatov N. N. Predposylki komp'juternogo proektirovanija produktov i racionov pitanja s zadavaemoj pishhevoj cennost'ju / N. N. Lipatov // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja : Rossel'hozakademija. — 1995. — № 3. — S. 4—9.
12. Gnicevyh V. A. Doslidzhennja funkcional'no-tehnologichnyh pokaznykiv napivfabrykatu na osnovi pecheryc' ta nasinnja garbuza / V. A. Gnicevyh, N. S. Chehova : materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf. ["Zdobutky, problemy ta perspektyvy rozvytku gotel'no-restaurantnogo ta turystychnogo biznesu"]. — K. : NUHT, 2012. — S. 176—177.
13. Sbornik receptur bljud i kulinarnykh izdelij dlja predprijatij obshhestvennogo pitanja. — M. : Jekonomika, 1983. — 314 s.

УДК 664.144

**Антоніна ДУБІНІНА,  
Світлана ЛЕНЕРТ,  
Ольга ХОМЕНКО**

## **МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДУ АРАХІСОВИХ ПАСТ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ**

*На основі огляду наукової літератури обґрунтовано доцільність використання арахісу для створення продуктів функціональної спрямованості. Проаналізовано асортимент розроблених арахісових паст іноземними та вітчизняними вченими. За допомогою математичного моделювання розраховано вміст рецептурних компонентів арахісових паст, які за хімічним складом наближені до норм "здорового" харчування.*

*Ключові слова:* функціональні продукти, арахісова паста, біологічна цінність.

© Антоніна Дубініна, Світлана Ленерт, Ольга Хоменко, 2016

*Дубинина А., Ленерт С., Хоменко О. Моделирование состава арахисовых паст повышенной биологической ценности. На основе обзора научной литературы обоснована целесообразность использования арахиса для создания продуктов функциональной направленности. Проанализирован ассортимент разработанных арахисовых паст иностранными и отечественными учеными. С помощью математического моделирования рассчитано содержание рецептурных компонентов арахисовых паст, которые по химическому составу приближены к нормам "здорового" питания.*

*Ключевые слова:* функциональные продукты, арахисовая паста, биологическая ценность.

**Постановка проблеми.** В останні десятиліття вимоги споживачів до виробництва харчових продуктів значно зросли. Вони стають уважнішими до харчування, адже їжа має безпосередній вплив на їхнє здоров'я. Сьогодні продукти призначені не тільки для втамування голоду та забезпечення необхідними поживними речовинами організм людини, а й для профілактики захворювань, пов'язаних із харчуванням, і поліпшення фізичного та психічного благополуччя споживачів [1]. У зв'язку з цим, зростаючий попит на функціональні харчові продукти можна пояснити зростанням вартості медичних послуг, зміною ритму життя людей, погіршенням екологічної ситуації, збільшенням захворюваності всіх категорій населення [2; 3].

Функціональне харчування є невід'ємною частиною комплексної терапії та профілактики різних захворювань, зокрема, хвороб серцево-судинної системи, які посідають перше місце в структурі смертності населення [4]. Цей факт зумовлює необхідність розширення асортименту продуктів із холестеринзнижуючим ефектом. Саме холестерин є головною причиною ураження кровоносних судин. Перспективною сировиною для розширення асортименту таких продуктів є арахіс, який вирощують у всьому світі. Здебільшого він використовується для виробництва олії. Проте, крім жирів, арахіс містить багато інших функціональних сполук – білків, харчових волокон, поліфенолів, антиоксидантів, вітамінів і мінеральних елементів, які можуть додаватися як функціональний інгредієнт у проєктовані харчові продукти функціональної спрямованості. Останні дослідження вчених доводять, що арахіс є відмінним джерелом ресвератролу, фенольних кислот, флавоноїдів і фітостеролів, які блокують всмоктування холестерину [5–10].

У світі все більшої популярності набуває арахісова паста, або арахісове масло (peanut butter). У США та країнах Європи ці дві назви часто ототожнюють. Розрізняють два основних види пасти – у вигляді однорідної кремоподібної маси (creamy) та з додаванням шматочків арахісу (crunchy). Цей продукт також може розрізнятися за калорійністю й відсотковим вмістом арахісу [11].

Арахісову пасту використовують для безпосереднього вживання в їжу, в складі кондитерських і сиркових виробів, морозива, а також в закладах ресторанного господарства.

На сьогодні розроблено та запатентовано понад ста рецептур арахісового масла, зокрема, відомий спосіб виготовлення масла (США), яке не викликає алергію завдяки істотному зменшенню або повному виключенню алергенних білків арахісу [12].

Китайські вчені також займаються розробкою рецептур цього продукту. Одна з них містить ядра арахісу, часник, гострий перець і сіль. Таке арахісове масло багате на поживні речовини, має пікантний смак і тривалий термін зберігання [13].

Винайдено спосіб виробництва крем-пасти, яку отримують із арахісу з додаванням емульгаторів, харчових антиокиснювальних речовин і харчової солі [14].

Китайський учений Shaoyi Qiu розробив мультивітамінну арахісову пасту, яка містить зародки пшениці, стабілізатори та ароматизатори. Цей продукт має високу біологічну цінність і чудовий смак [15].

У Китаї [16] виготовлено арахісове масло, яке може містити такі компоненти, %: арахіс (50–70), кунжут (10–20), горіхи кеш'ю (10–20), волоський горіх (8–15), кедровий горіх (5–10), мед (20–30), яблука (6–8), банани (6–8), морква (3–5), броколі (4–9), соєва олія (4–6), сіль (0.5–1.2), білий оцет (0.8–1.1), часник (4–7), імбир (0.2–0.4). Воно має високу поживну цінність, приємні смак і аромат, низьку собівартість.

Науковцями Кемеровського технологічного інституту харчової промисловості Л. В. Терещуком і С. С. Павловим запропоновано виробництво арахісової пасти без будь-яких добавок. Вона має тягучу консистенцію, яскраво виражений арахісовий смак, кремовий колір і характеризується високим вмістом ліпідної фракції [17].

В Україні арахісову пасту представлено в невеликому асортименті, здебільшого закордонного виробництва, хоча вітчизняні вчені почали працювати над її розробками. ЗАТ "Мрія" запропонувало продукт, до складу якого входить кремозна маса арахісового масла, обсмажені гранули арахісу, твердий жир, сіль, цукор, какао-порошок і стабілізатор [18]. ТОВ "Луко" розробило арахісове масло, що містить тертий смажений арахіс, гідрогенізований рослинний або кондитерський жир, смакові добавки (цукрову пудру та/або сіль та/або какао-порошок), емульгатор рослинний [19].

Треба зазначити, що використання гідрогенізованих рослинних жирів не бажане, адже вони порушують жировий обмін організму (збільшують рівень холестерину й тригліцеридів), сприяють розвитку гіперхолестеринемії, гіпертригліцеридемії й атеросклерозу, що провокує розвиток серцево-судинних захворювань. Недоліками існуючих винаходів є також недостатньо висока біологічна цінність.

*Мета дослідження* – створення арахісової пасти з високою харчовою та біологічною цінністю для оздоровчого харчування.

**Матеріали та методи.** Для розробки паст обрано сорт арахісу *Темно-червоний*, лляну олію, сухе знежирене молоко, цукрову пудру та какао-порошок, що забезпечить розширення смакового спектру арахісових паст і дасть змогу підвищити харчову та біологічну цінність кінцевого продукту.

За хімічним складом лляна олія належить до ліноленово-лінолевої групи й містить такі основні жирні кислоти, %: ліноленова – 21–60, лінолева – 25–29, олеїнова – 5–20, насичені – 5–10. Наукові та клінічні дослідження доводять, що цей продукт знижує рівень холестерину в крові, зменшує високий кров'яний тиск, полегшує лікування захворювань шкіри тощо [20; 21]. Лляну олію також використовували для надання пластичної, мазкої консистенції арахісовим пастам.

Сухе знежирене молоко обрано з міркувань його високої біологічної цінності, зумовленої особливостями біохімічного складу та фізичних властивостей. Наявність майже всіх основних речовин (білків, вуглеводів, мінералів, вітамінів) і вісімнадцяти амінокислот робить цей продукт незамінним у харчуванні [22]. Використання сухого знежиреного молока у виробництві арахісових паст надасть взаємокомпенсуючого впливу на формування амінокислотного складу сумарного білка й допоможе підвищити його біологічну цінність.

Використання какао-порошку у виготовленні арахісових паст зумовлено не тільки приємними смаковими властивостями, а й низкою цінних речовин у його складі (анандамід, аргінін, триптофан, тирамін, допамін, серотонін, гістамін, фенілетиламін, епікатехін і поліфеноли (антиоксиданти), салсолінол, Магній) [23].

Цукрова пудра – джерело вуглеводів, які забезпечують організм енергією, а також компонент для формування смакових властивостей арахісових паст.

Дослідження хімічного складу інгредієнтів паст проведено за загальноприйнятими методиками: масову частку вологи – висушуванням до постійної маси [24–27], загальний вміст білкових речовин – за методом К'ельдаля [28; 29], кількість жиру – за методом Сокслета [30–32], загальний вміст цукрів – за методом Бертрана [33; 34], вміст пектинових речовин – ваговим кальцієво-пектатним методом, масову частку крохмалю – йодометричним методом [35], масову частку клітковини – ваговим методом [36].

Амінокислотний склад білка визначено методом іонообмінної колончатої хроматографії [37] на автоматичному амінокислотному аналізаторі ААА-339М виробництва "Мікротехна" (Чехія).

Жирнокислотний склад жиру визначено екстракцією ліпідів сумішшю хлороформ : метанол (1:2) за методом Фолча [38], а потім метилюванням жирних кислот із подальшим їх кількісним визначенням на газовому хроматографі [39].

Вміст вітаміну Е визначено фотометричним методом, В<sub>1</sub> і В<sub>2</sub> – флуорометричним, РР – колориметричним [40].

Вміст Натрію і Калію визначено методом полум'яної фотометрії [41; 42], Кальцію – титриметричним методом [43], Фосфору – спектрофотометричним [44], Магнію [45], Заліза – атомно-абсорбційним методом [46]. Мінералізацію проб проведено за ГОСТ 26929 [47].

Вміст харчових речовин у рецептурних компонентах арахісових паст представлено в *табл. 1*.

Таблиця 1

## Вміст харчових речовин у рецептурних компонентах арахісових паст

 $n = 3; P \geq 0.95; \varepsilon \leq 5$ 

Харчова речовина	Вміст харчових речовин на 100 г продукту					
	арахіс	сухе молоко	цукор	олія лляна	какао-порошок	
Вода, %	3.5	4.0	0.14	–	5.0	
Білки, г	26.8	37.9	–	–	24.3	
Незамінні аміно-кислоти, мг/100 г	Валін	1290	1759	–	–	750
	Ізолейцин	790	1934	–	–	530
	Лейцин	1450	3564	–	–	800
	Лізин	1040	2159	–	–	530
	Метіонін	250	908	–	–	150
	Треонін	1290	1689	–	–	445
	Триптофан	280	435	–	–	160
	Фенілаланін	1040	1789	–	–	730
Жири, г	54.0	1.0	–	99.9	15	
у т. ч. ПНЖК:	14.21	0.03	–	68	1.5	
ω-3	0.05	0.01	–	54	0.1	
ω-6	14.16	0.02	–	14	1.4	
Вуглеводи, г	8.93	49.3	99.8	–	28.3	
у т. ч.						
моно- та дицукри	2.03	49.3	99.8	–	2	
крохмаль	3.8	–	–	–	26.3	
пектинові речовини	3.1	–	–	–	–	
Клітковина, %	2.9	–	–	–	7.5	
Мінеральні речовини, мг	Натрій	20	442	1	–	1
	Калій	687	1224	3	–	1689
	Кальцій	86	1155	2	–	55
	Магній	188	160	–	–	191
	Фосфор	333	920	–	–	655
	Залізо	3	0.55	0.3	–	14.8
Вітаміни, мг	В <sub>1</sub>	0.7	0.3	–	–	0.1
	В <sub>2</sub>	0.1	1.8	–	–	0.3
	РР	13.63	1.2	–	–	1.8
	Е	7.58	–	–	48	3
Енергетична цінність, ккал	628.92	357.8	399.2	899.1	345.4	

Розробку рецептур нових паст на основі арахісу здійснено методом математичного моделювання за критерієм мінімізації енергетичної цінності, підбираючи сировинні компоненти із заданими обмеженнями величини функції та регульованих показників [48].

Цільова функція в такому випадку обмежена енергетичною цінністю продукту, що проектується (1):

$$F = C_1 X_1 + C_2 X_2 + C_3 X_3 + \dots + C_n X_n = \min, \quad (1)$$

де  $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$  – калорійність відповідного компонента композиції, ккал;  
 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  – відносний вміст сировинних компонентів у композиції, % мас.

Обмеження на регульовані показники в композиції, що проектується (2):

$$K_1 X_1 + K_2 X_2 + K_3 X_3 + \dots + K_n X_n = Y_n, \quad (2)$$

де  $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$  – середня величина відносного вмісту регульованого показника в конкретному сировинному компоненті;  
 $Y_n$  – величина регульованих показників у продукті.

Отримані системи рівнянь вирішено методом лінійного програмування за допомогою програми *Mathcad* із використанням пакетів програм із оптимізації рецептур харчових продуктів, що дають змогу в результаті їх математичної обробки визначити відносний вміст сировинних компонентів, а також величину енергетичної цінності модельованих композицій.

На першому етапі проектування необхідно підібрати композицію інгредієнтів для одержання арахісових паст із органолептичними властивостями, близькими до еталонних: колір – від світло-жовтого до світло-коричневого (для арахісово-молочної пасту) та від коричневого до темно-коричневого (для арахісової молочно-шоколадної пасту); смак і запах – гармонійний із молочним і шоколадно-молочним відтінком смаку, в міру солодкий, без стороннього присмаку та запаху; консистенція – ніжна, однорідна, пластична, помірно мазка.

Експериментально встановлено обмеження рецептурних компонентів за органолептичними показниками, а саме, г: арахіс – 60–80; сухе знежирене молоко – 5–10; цукрова пудра – 5–10; лляна олія – 3–4; какао-порошок – 2–3. Здійснено проектування рецептурного складу паст за науково-обґрунтованим алгоритмом щодо складання композицій із урахуванням основних вимог теорії збалансованого харчування.

Сировинні компоненти підібрано із заданими обмеженнями величини функції та регульованих показників для забезпечення потреби організму в харчових речовинах відповідно до фізіологічних норм харчування.

Ураховано також умови невід'ємності всіх перемінних і умову, що сума мас інгредієнтів для цієї задачі повинна дорівнювати необхідній масі готового продукту, тобто 100 г.

**Результати дослідження.** За допомогою математичного моделювання встановлено концентрації рецептурних компонентів арахісово-молочної та молочно-шоколадної паст, %: паста арахісово-молочна (арахіс – 76.5, сухе знежирене молоко – 10, цукрова пудра – 10, лляна олія – 3.5) і паста арахісова молочно-шоколадна (арахіс – 74, сухе знежирене молоко – 10, цукрова пудра – 10, лляна олія – 3.5, какао-порошок – 2.5).

Результати розрахованої харчової цінності арахісових паст наведено в *табл. 2*.

Таблиця 2

**Харчова цінність арахісових паст  
і процент задоволення добової потреби людини в окремих інгредієнтах**

Харчові речовини	Арахісово-молочна паста		Арахісова молочно-шоколадна паста		Рекомендована добова норма	
	вміст	% добової норми	вміст	% добової норми		
Вода, %	3.1	–	3.1	–		
Білки, г	24.3	27.8	24.2	27.7	58–117 [49]	
Незамінні амінокислоти, мг	Валін	1162	33.2	1149	32.8	3000–4000 [50]
	Ізолейцин	797	22.8	791	22.6	3000–4000 [50]
	Лейцин	1465	29.3	1449	29.0	4000–6000 [50]
	Лізин	1011	25.3	999	25.0	3000–5000 [50]
	Метіонін	282	9.4	280	9.3	2000–4000 [50]
	Треонін	1155	46.2	1135	45.4	2000–3000 [50]
	Триптофан	257	25.8	255	25.5	1000 [50]
Фенілаланін	974	32.5	967	32.2	2000–4000 [50]	
Жири, г	44.9	42.0	43.9	41.1	60–154 [49]	
у т. ч. ПНЖК:	13.3	165.7	12.9	161.7	6–10 [51]	
ω-3	1.9	60.3	1.9	60.3	2.85–3.6 [52]	
ω-6	11.4	228.0	11.0	220.0	4–6 [53]	
Вуглеводи, г	21.7	5.2	22.2	5.3	257–586 [49]	
у т. ч.:						
моно- та дисукри	16.5	22.0	16.5	21.9	50–100 [49]	
крохмаль	2.9	0.8	3.5	0.9	350–400 [52]	
пектинові речовини	2.4	26.4	2.3	25.5	8–10 [49]	
Клітковина, %	2.2	12.7	2.3	13.3	15–20 [49]	
Мінеральні речовини, мг	Натрій	60	1.2	59	1.2	4000–6000 [50]
	Калій	648	17.3	673	18.0	2500–5000 [50]
	Кальцій	181	20.2	181	20.1	800–1000 [50]
	Магній	160	40.0	160	40.0	300–500 [50]
	Фосфор	347	27.7	355	28.4	1000–1500 [50]
Вітаміни, мг	Залізо	2.4	17.0	2.7	19.1	10–18 [49]
	B <sub>1</sub>	0.6	32.3	0.6	31.5	1.5–2 [50]
	B <sub>2</sub>	0.3	11.4	0.3	11.6	2–2.5 [50]
	PP	10.5	52.7	10.3	51.3	15–25 [50]
E	7.5	49.9	7.4	49.1	10–20 [54]	
Енергетична цінність, ккал	588.3	21.6	581.2	21.4	1540–3900 [54]	

Під час проектування складу арахісових паст слід урахувувати, що застосування молочної сировини та лляної олії з арахісом дає змогу отримувати композиції, які характеризуються покращеним амінокислотним, жирнокислотним, вітамінним, мінеральним складом порівняно з окремо взятими компонентами.

Аналіз розрахованих даних свідчить, що основу хімічного складу арахісових паст становитимуть жири та білки. Вуглеводи представлено моно- та дицукрами (за рахунок введення до складу цукрової пудри), крохмалем і пектиновими речовинами. До 5 % загальної кількості харчових речовин займатимуть клітковина, органічні кислоти та зольні елементи.

Баланс між  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3 кислотами в нових пастах становитиме 6:1, що наближено до продуктів, призначених для лікувального харчування. Таке співвідношення досягається за рахунок додавання лляної олії, що є джерелом  $\omega$ -3 жирних кислот (ідеальним є співвідношення від 3:1 до 5:1). Тобто нові продукти будуть відмінним джерелом ненасичених жирних кислот. Рекомендована кількість нових паст становить 50 г/добу, що у повній мірі задовольняє добову потребу в ПНЖК.

Біологічна цінність нових арахісових паст характеризуватиметься не лише жирнокислотним складом жиру, а й кількісним і якісним складом білка. Білок нових паст із арахісу міститиме усі 8 незамінних амінокислот, причому споживання 50 г паст задовольнятимуть добову потребу в валіні, лейцині, треоніні та фенілаланіні на 15–23 %. Тобто введення до рецептури сухого знежиреного молока та какао-порошку сприяє покращенню амінокислотного складу готових паст.

Із макроелементів найбільшу питому вагу становить Калій, Кальцій, Фосфор і Магній, задовольняючи добову потребу на 10–20 %.

Вітамінний склад паст із арахісу представлено жиророзчинним вітаміном Е, вітамінами В<sub>1</sub> та РР, що задовольняє добову потребу в них в середньому на 25, 16 і 25 % відповідно.

**Висновки.** За допомогою математичного моделювання розраховано вміст рецептурних компонентів арахісових паст, які за хімічним складом наближені до норм здорового харчування. Існуючий баланс між  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3 жирними кислотами дає можливість припустити, що нові продукти сприятимуть зниженню рівня холестерину в крові та можуть рекомендуватися не тільки людям у повсякденному харчуванні, а й з профілактичною метою.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Horska E.* Marketing attitudes towards the functional food and implications for market segmentation / E. Horska, K. Sparke // *Journal of European Consumer and Consumer Behaviour.* — 2007. — Vol. 53, N 8. — P. 349—353.
2. *Health enhancing foods: Opportunities for strengthening the sector in developing countries* / L. Kotilainen, R. Rajalahti, C. Ragasa, E. Pehu // *Agriculture and Rural Development Discussion Paper.* — 2006. — 82 p.



3. Шемета О. О. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя / О. О. Шемета, К. М. Дожук // Ліки України. — 2015. — № 1 (186). — С. 24—27.
4. Лісничка В. М. Гендерні особливості захворювань серцево-судинної системи / В. М. Лісничка // Ліки України. — 2011. — № 2 (6). — С. 41—44.
5. Arya S. S. Peanuts as functional food: a review / S. S. Arya, A. R. Salve, S. Chauhan // Journal of Food Science and Technology. — 2016. — Vol. 53, Is. 1. — P. 31—41.
6. Salesa J. M. Resveratrol in Peanuts / J. M. Salesa, A. V. Resurreccion // Food Science and Nutrition. — 2014. — Vol. 54, N 6. — P. 734—770.
7. Production of a major stilbene phytoalexin, resveratrol in peanut (*Arachis hypogaea*) and peanut products : a mini review / [M. M. Hasan, M. Cha, V. K. Bajpai, K.-H. Baek] // Reviews in Environmental Science and Biotechnology. — 2012. — Vol. 12, N 3. — P. 209—221.
8. Polyphenolic and Antioxidant Changes During Storage of Normal, Mid, and High Oleic Acid Peanuts / [S. T. Talcott, C. E. Duncan, D. Del Pozo-Insfran, D. W. Gorbet] // Food Chemistry. — 2005. — Vol. 89. — P. 77—84.
9. Swatsitang P. Antioxidant capacity and total phenolics of peanut testae / P. Swatsitang, P. Chuendchom, S. Jogloy // Khon Kaen Agr. J. — 2011. — Vol. 39. — P. 48—52.
10. Commercial peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars in the United States: phytosterol composition / [E. C. Shin, R. B. Pegg, R. D. Phillips, R. R. Eitenmiller] // J Agric. Food Chem. — 2010. — Vol. 58 (16). — P. 9137—9146.
11. Путеводитель по арахисовой пасте, самому популярному продукту США. — Режим доступа : <http://www.furfur.me/furfur/all/culture/161154-peanutbutter>.
12. Pat. 2010080870 US МПК А23J3/14. Process for preparing hypoallergenic and/or non-allergenic peanut butter and associated products / Ahmedna M., Yu J., Goktepe I. ; patent owner Ahmedna M., Yu J., Goktepe I. — N 20090631325 ; appl. 04.12.2009 ; publ. 01.04.2010.
13. Pat. 101946928 China, МПК А23L1/308, А23L1/38. Preparation method of household peanut butter / Qingli Yang, Feng Zhu, Jie Sun [et al.] ; patent owner Shandong Peanut Res Inst. — N 20101272828 ; appl. 02.09.2010 ; publ. 19.01.2011.
14. Pat. 1692828 China, МПК А23L1/38. Paste like peanut butter / Wang Chaosheng ; patent owner Wang Chaosheng. — N 20051017615 ; appl. 25.05.2005 ; publ. 09.11.2005.
15. Pat. 1145201 China, МПК А23L1/03, А23L1/185, А23L1/38. Multi-vitamin peanut butter and its prepn. tech. / Shaoyi Qiu ; patent owner Shaoyi Qiu. — N 19961015729 ; appl. 04.02.1996 ; publ. 19.03.1997.
16. Pat. 103653082 (A) China, МПК А23L1/38. Nutrient peanut butter and preparation method thereof / He Canhua, Zhang Yingyang ; Nantong Shuanghe Food Co LTD. — N 20131626504 20131202 ; appl. 02.12.2013 ; publ. 26.03.2014.
17. Терещук Л. В. Состав и свойства семян арахиса и продукты его переработки / Л. В. Терещук, С. С. Павлов // Кондитерское пр-во. — 2011. — № 3. — С. 20—21.
18. Пат. 20751 Україна, МПК 6, А23L 1/36. Арахісове масло / Шатов С. Ю. ; заявник і патентовласник ТОВ "Луко". — № u200608168 ; заявл. 20.07.2006 ; опубл. 15.02.2007, Бюл. № 2. — 3 с.

19. Пат. 51236 Україна, МПК 6, A23L1/38. Арахісове масло / Скоповський М. Д., Мартинюк В. М., Колоденко М. В., Дідійчук К. А. ; заявник і патентовласник ЗАП "Мрія". — № 2002020931 ; заявл. 05.02.2002 ; опубл. 15.11.2002, Бюл. № 11. — 3 с.
20. *Степнова А. Э.* Льняное масло – перспективный компонент для создания продуктов на его основе / А. Э. Степнова // Все о мясе. — 2006. — № 3. — С. 40.
21. *Ильяшенко Д. В.* Льняное масло как алиментарно-профилактический фактор в экологии питания / Д. В. Ильяшенко, А. С. Воробьева // Вестн. Тверского гос. ун-та. — Тверь, 2005. — Вып. 1. — С. 80—83. — Серия: "Биология и экология".
22. *Твердохлеб Г. В.* Технология молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Г. Ю. Сажинов, Р. И. Раманаускас. — М. : ДеЛи принт, 2006. — 616 с.
23. *Яшин Я. И.* Какао – пища богов / Я. И. Яшин // Химия и жизнь – XXI век. — 2010. — № 8. — С. 44—45.
24. ГОСТ 10856–96. Семена масличные. Методы определения влажности. — Введ. 1997—06—01. — М. : Госстандарт СССР, 1997. — 6 с.
25. ДСТУ 4910:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин. — [Чинний від 2009—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 16 с.
26. ГОСТ 11812–66. Масла растительные. Методы определения влаги и летучих веществ. — Введ. 1987—01—01. — М. : ИПК Из-во стандартов, 2001. — 5 с.
27. ГОСТ 29246–91. Консервы молочные сухие. Методы определения влаги. — Введ. 1993—06—30. — М. : ИПК Изд-во стандартов, 1992. — 6 с.
28. ДСТУ 7169:2010. Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначення вмісту азоту і сирого протеїну. — [Чинний від 2011—07—01]. — К. : Держспоживстандарт, 2011. — 22 с.
29. ГОСТ 23327–98. Молоко и молочные продукты. Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю и определение массовой доли белка. — Введ. 2000—01—01. — М. : ИПК Изд-во стандартов, 1999. — 11 с.
30. ГОСТ 13496.15–97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира. — Введ. 1999—01—01. — [Взамен ГОСТ 13496.1—85]. — М. : Стандартиформ, 2011. — 12 с.
31. ДСТУ 5060:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення масової частки жиру. — [Чинний від 2010—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2010. — 23 с.
32. ГОСТ 29247–91. Консервы молочные. Методы определения жира. — Введ. 1993—06—30. — М. : Стандартиформ, 2009. — 6 с.
33. ГОСТ 26176–91. Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов. — Введ. 1993—01—01. — [Взамен ГОСТ 26176–84]. — М. : Межгосударственный стандарт, 1993. — 9 с.
34. ДСТУ 5059:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення цукрів. — [Чинний від 2010—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2010. — 36 с.
35. *Болдырева О. И.* Методы исследования пищевых продуктов: методические указания к лабораторным работам / О. И. Болдырева, Е. М. Мозгунова. — Оренбург : ОГУ, 2012. — 70 с.

36. ГОСТ 13496.2–91. Корма, комбикорма, кормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки. — Введ. 1992—07—01. — [Взамен ГОСТ 13496.2–84]. — М. : Межгосударственный стандарт, 2002. — 6 с.
37. *Козаренко Т. Д.* Ионнообменная хроматография аминокислот / Т. Д. Козаренко. — Новосибирск : Наука, 1975. — 134 с.
38. *Folch J.* A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues / J. Folch, M. Lees, G. Sloan–Stenley // J. Biol. Chem. — 1957. — Vol. 226. — P. 497—509.
39. ГОСТ 30418–96. Масла растительные. Метод определения жирно-кислотного состава. — Введ. 1998—01—01. — Минск : Межгосударственный Совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. — 7 с.
40. *Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині* / [В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. А. Макар та ін.]. — Львів : Ін-т біол. тварин УААН, 2004. — 400 с.
41. ГОСТ 30504–97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия. — Введ. 1999—07—01. — М. : Изд-во стандартов, 2000. — 9 с.
42. ГОСТ 30503–97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания натрия. — Введ. 1999—03—01. — М. : Изд-во стандартов, 1999. — 7 с.
43. ГОСТ 26570–95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. — Введ. 1997—07—01. — М. : Изд-во стандартов, 1998. — 16 с.
44. ГОСТ 26657–97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора. — Введ. 1999—03—01. — М. : Изд-во стандартов, 2000. — 11 с.
45. ГОСТ 30502–97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Атомно-абсорбционный метод определения содержания магния. — Введ. 1999—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1999. — 6 с.
46. ГОСТ 30178–96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. — Введ. 1998—01—01. — Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1997. — 13 с.
47. ГОСТ 26929–94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. — Введ. 1996—01—01. — М. : Стандартиформ, 2010. — 9 с.
48. *Данович Л. М.* Математическое моделирование состава поликомпонентных пищевых продуктов / Л. М. Данович, П. С. Красин : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. ["Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття у країнах СНД"], (Переяслав-Хмельницький, 29 верес. — 1 жовт. 2012 р.). — Переяслав-Хмельницький : Переяслав-Хмельницький держ. пед. ун-т ім. Григорія Сковороди, 2012. — С. 111.
49. *Колодязная В. С.* Пищевая химия : учеб. пособие / В. С. Колодязная. — СПб. : СПбГАХПТ, 1999. — 140 с.
50. *Петров О. Ю.* Медико-биологические и нравственные аспекты полноценного питания : учеб. пособие / О. Ю. Петров, Ю. А. Александров. — Йошкар-Ола : Марийский гос. ун-т, 2008. — 224 с.

51. Лифляндский В. Г. Новейшая энциклопедия здорового питания / В. Г. Лифляндский. — СПб. : Нева, 2004. — 384 с.
52. Конь И. Я. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты в профилактике и лечении болезней детей и взрослых / И. Я. Конь, Н. М. Шилина, С. Б. Вольфсон // Лечащий врач. — 2006. — № 4. — С. 55—59.
53. *Нутриціологія* : навч. посібник / [Н. В. Дуденко та ін.]; під заг. ред. Н. В. Дуденко. — Харків : Світ Книг, 2013. — 560 с.
54. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії : наказ Міністерства охорони здоров'я України № 272 від 18 лист. 1999 р.

*Стаття надійшла до редакції 13.04.2016.*

**Dubinina A., Lenert S., Khomenko O. Modeling content of peanut pastes of increased biological value.**

**Background.** Diseases of the cardiovascular system rank first in the structure of population mortality rate. This fact stipulates the necessity to expand the range of food products with cholesterol-minimizing effect. Peanuts is a potential raw material for expanding the range of such products because it contains functional compounds that block the absorption of cholesterol.

*The aim of the research* is the creation of peanut paste with high nutritional and biological value for health-improving nutrition.

**Material and methods.** Peanut of *Dark-red* variety, linseed oil, skimmed milk powder, sugar powder, cocoa powder that will provide expansion of taste spectrum peanut pastes and allow increasing nutritive and biological value of the final product were selected for development pastes.

The development of new pastes formulations based on peanuts was carried out using method of mathematical modeling according to the energy value minimizing criteria, selecting raw materials components with the given constraints of function values and controlled indices.

**Results.** Concentrations of formulation components of peanut-milk (1) and milk-chocolate (2) pastes were determined, %: 1 – peanuts – 76.5, skimmed milk powder – 10, sugar powder – 10, linseed oil – 3.5; 2 – peanuts – 74.0, skimmed milk powder – 10.0, sugar powder – 10.0, linseed oil – 3.5, cocoa powder – 2.5.

**Conclusion.** New peanut pastes are close to standards of "healthy" nutrition according to their chemical composition. The existing balance between  $\omega$ -6 and  $\omega$ -3 fatty acids suggests that new products will contribute to lowering blood cholesterol levels and will make it possible not only recommend them to people in their daily diet, but also for the purposes of prophylaxis.

*Keywords:* functional foods, peanut butter, biological value.

## REFERENCES

1. *Horska E.* Marketing attitudes towards the functional food and implications for market segmentation / E. Horska, K. Sparke // *Journal of European Consumer and Consumer Behaviour.* — 2007. — Vol. 53, N 8. — P. 349—353.
2. *Health enhancing foods: Opportunities for strengthening the sector in developing countries* / L. Kotilainen, R. Rajalahti, C. Ragasa, E. Pehu // *Agriculture and Rural Development Discussion Paper.* — 2006. — 82 p.
3. *Shemeta O. O.* Funkcional'ne harchuvannja – novyj pidhid do zdorovogo sposobu zhyttja / O. O. Shemeta, K. M. Dozhuk // *Liky Ukrainy.* — 2015. — № 1 (186). — S. 24—27.

4. *Lisnycha V. M.* Genderni osoblyvosti zahvorjuvan' sercevo-sudynnoi' systemy / V. M. Lisnycha // *Liky Ukrai'ny*. — 2011. — № 2 (6). — S. 41—44.
5. *Arya S. S.* Peanuts as functional food: a review / S. S. Arya, A. R. Salve, S. Chauhan // *Journal of Food Science and Technology*. — 2016. — Vol. 53, Is. 1. — P. 31—41.
6. *Salesa J. M.* Resveratrol in Peanuts / J. M. Salesa, A. V. Resurreccion // *Food Science and Nutrition*. — 2014. — Vol. 54, N 6. — P. 734—770.
7. *Production* of a major stilbene phytoalexin, resveratrol in peanut (*Arachis hypogaea*) and peanut products : a mini review / [M. M. Hasan, M. Cha, V. K. Bajpai, K.-H. Baek] // *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*. — 2012. — Vol. 12, N 3. — P. 209—221.
8. *Polyphenolic* and Antioxidant Changes During Storage of Normal, Mid, and High Oleic Acid Peanuts / [S. T. Talcott, C. E. Duncan, D. Del Pozo-Insfran, D. W. Gorbet] // *Food Chemistry*. — 2005. — Vol. 89. — P. 77—84.
9. *Swatsitang P.* Antioxidant capacity and total phenolics of peanut testae / P. Swatsitang, P. Chuendchom, S. Jogloy // *Khon Kaen Agr. J.* — 2011. — Vol. 39. — P. 48—52.
10. *Commercial* peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars in the United States: phytosterol composition / [E. C. Shin, R. B. Pegg, R. D. Phillips, R. R. Eitenmiller] // *J Agric. Food Chem.* — 2010. — Vol. 58 (16). — P. 9137—9146.
11. *Putevoditel'* po arahisovoj paste, samomu populjarnomu produktu SShA. — Rezhim dostupa : <http://www.furfur.me/furfur/all/culture/161154-peanutbutter>.
12. Pat. 2010080870 US MPK A23J3/14. Process for preparing hypoallergenic and/or non-allergenic peanut butter and associated products / Ahmedna M., Yu J., Goktepe I. ; patent owner Ahmedna M., Yu J., Goktepe I. — N 20090631325 ; appl. 04.12.2009 ; publ. 01.04.2010.
13. Pat. 101946928 China, MPK A23L1/308, A23L1/38. Preparation method of household peanut butter / Qingli Yang, Feng Zhu, Jie Sun [et al.] ; patent owner Shandong Peanut Res Inst. — N 20101272828 ; appl. 02.09.2010 ; publ. 19.01.2011.
14. Pat. 1692828 China, MPK A23L1/38. Paste like peanut butter / Wang Chaosheng ; patent owner Wang Chaosheng. — N 20051017615 ; appl. 25.05.2005 ; publ. 09.11.2005.
15. Pat. 1145201 China, MPK A23L1/03, A23L1/185, A23L1/38. Multi-vitamin peanut butter and its prepn. tech. / Shaoyi Qiu ; patent owner Shaoyi Qiu. — N 19961015729 ; appl. 04.02.1996 ; publ. 19.03.1997.
16. Pat. 103653082 (A) China, MPK A23L1/38. Nutrient peanut butter and preparation method thereof / He Canhua, Zhang Yingyang ; Nantong Shuanghe Food Co LTD. — N 20131626504 20131202 ; appl. 02.12.2013 ; publ. 26.03.2014.
17. *Tereshhuk L. V.* Sostav i svojstva semjan arahisa i produkty ego pererabotki / L. V. Tereshhuk, S. S. Pavlov // *Konditerskoe pr-vo*. — 2011. — № 3. — S. 20—21.
18. Pat. 20751 Ukrai'na, MPK 6, A23L 1/36. Arahisove maslo / Shatov S. Ju. ; zajavnyk i patentovlasnyk TOV "Luko". — № u200608168 ; zajavl. 20.07.2006 ; opubl. 15.02.2007, Bjul. № 2. — 3 s.
19. Pat. 51236 Ukrai'na, MPK 6, A23L1/38. Arahisove maslo / Skopovs'kyj M. D., Martynjuk V. M., Kolodenko M. V., Didijchuk K. A. ; zajavnyk i patentovlasnyk ZAP "Mrija". — № 2002020931 ; zajavl. 05.02.2002 ; opubl. 15.11.2002, Bjul. № 11. — 3 s.
20. *Stepnova A. Je.* L'njanoe maslo – perspektivnyj komponent dlja sozdanija produktov na ego osnove / A. Je. Stepnova // *Vse o mjase*. — 2006. — № 3. — S. 40.
21. *Il'jashenko D. V.* L'njanoe maslo kak alimentarno-profilakticheskij faktor v jekologii pitaniya / D. V. Il'jashenko, A. S. Vorob'eva // *Vestn. Tverskogo gos. un-ta*. — Tver', 2005. — Vyp. 1. — S. 80—83. — Serija: "Biologija i jekologija".
22. *Tverdohleb G. V.* Tehnologija moloka i molochnyh produktov / G. V. Tverdohleb, G. Ju. Sazhinov, R. I. Ramanauskas. — M. : DeLi print, 2006. — 616 s.

23. *Jashin Ja. I. Kakao – pishha bogov / Ja. I. Jashin // Himija i zhizn' – XXI vek. — 2010. — № 8. — S. 44—45.*
24. GOST 10856–96. Semena maslichnye. Metody opredelenija vlazhnosti. — Vved. 1997—06—01. — M. : Gosstandart SSSR, 1997. — 6 s.
25. DSTU 4910:2008. Vyroby kondyters'ki. Metody vyznachennja masovyh chastok vology ta suyh rehovyn. — [Chynnyj vid 2009—01—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2008. — 16 s.
26. GOST 11812–66. Masla rastitel'nye. Metody opredelenija vlagi i letuchih veshhestv. — Vved. 1987—01—01. — M. : IPK Iz-vo standartov, 2001. — 5 s.
27. GOST 29246–91. Konservy molochnye suhie. Metody opredelenija vlagi. — Vved. 1993—06—30. — M. : IPK Izd-vo standartov, 1992. — 6 s.
28. DSTU 7169:2010. Kormy, kombikormy, kombikormova syrovyna. Metody vyznachennja vmistu azotu i syrogo protei'nu. — [Chynnyj vid 2011—07—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart, 2011. — 22 s.
29. GOST 23327–98. Moloko i molochnye produkty. Metod izmerenija massovoj doli obshhego azota po K'el'dalju i opredelenie massovoj doli belka. — Vved. 2000—01—01. — M. : IPK Izd-vo standartov, 1999. — 11 s.
30. GOST 13496.15–97. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredelenija sodержanija syrogo zhira. — Vved. 1999—01—01. — [Vzamen GOST 13496.1–85]. — M. : Standartinform, 2011. — 12 s.
31. DSTU 5060:2008. Vyroby kondyters'ki. Metody vyznachennja masovoi' chastky zhyru. — [Chynnyj vid 2010—01—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2010. — 23 s.
32. GOST 29247–91. Konservy molochnye. Metody opredelenija zhira. — Vved. 1993—06—30. — M. : Standartinform, 2009. — 6 s.
33. GOST 26176–91. Korma, kombikorma. Metody opredelenija rastvorimyh i legko-gidrolizuemyh uglevodov. — Vved. 1993—01—01. — [Vzamen GOST 26176–84]. — M. : Mezhsudarstvennyj standart, 1993. — 9 s.
34. DSTU 5059:2008. Vyroby kondyters'ki. Metody vyznachennja cukriv. — [Chynnyj vid 2010—01—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2010. — 36 s.
35. *Boldyreva O. I. Metody issledovanija pishhevych produktov: metodicheskie ukazanija k laboratornym rabotam / O. I. Boldyreva, E. M. Mozgunova. — Orenburg : OGU, 2012. — 70 s.*
36. GOST 13496.2–91. Korma, kombikorma, kormovoe syr'e. Metod opredelenija syroj kletchatki. — Vved. 1992—07—01. — [Vzamen GOST 13496.2–84]. — M. : Mezhsudarstvennyj standart, 2002. — 6 s.
37. *Kozarenko T. D. Ionoobmennaja hromatografija aminokislot / T. D. Kozarenko. — Novosibirsk : Nauka, 1975. — 134 s.*
38. *Folch J. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues / J. Folch, M. Lees, G. Sloan–Stenley // J. Biol. Chem. — 1957. — Vol. 226. — P. 497—509.*
39. GOST 30418–96. Masla rastitel'nye. Metod opredelenija zhirmo-kislotnogo sostava. — Vved. 1998—01—01. — Minsk : Mezhsudarstvennyj Sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii, 1997. — 7 s.
40. *Fiziologo-biohimichni metody doslidzhen' u biologii', tvarynnyctvi ta veterynarnij medycyni / [V. V. Vlizlo, R. S. Fedoruk, I. A. Makar ta in.]. — L'viv : In-t biol. tvaryn UAAN, 2004. — 400 s.*
41. GOST 30504–97. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Plamenno-fotometricheskij metod opredelenija sodержanija kalija. — Vved. 1999—07—01. — M. : Izd-vo standartov, 2000. — 9 s.
42. GOST 30503–97. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Plamenno-fotometricheskij metod opredelenija sodержanija natrija. — Vved. 1999—03—01. — M. : Izd-vo standartov, 1999. — 7 s.

43. GOST 26570–95. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredelenija kal'cija. — Vved. 1997—07—01. — M. : Izd-vo standartov, 1998. — 16 s.
44. GOST 26657–97. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredelenija sodержanija fosfora. — Vved. 1999—03—01. — M. : Izd-vo standartov, 2000. — 11 s.
45. GOST 30502–97. Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Atomno-absorbcionnyj metod opredelenija sodержanija magnija. — Vved. 1999—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 1999. — 6 s.
46. GOST 30178–96. Syr'e i produkty pishhevye. Atomno-absorbcionnyj metod opredelenija toksichnih jelementov. — Vved. 1998—01—01. — Minsk : Mezhgosudarstvennyj sovet po standartizacii, metrologii i sertifikacii, 1997. — 13 s.
47. GOST 26929–94. Syr'e i produkty pishhevye. Podgotovka prob. Mineralizacija dlja opredelenija sodержanija toksichnih jelementov. — Vved. 1996—01—01. — M. : Standartinform, 2010. — 9 s.
48. *Danovich L. M.* Matematicheskoe modelirovanie sostava polikomponentnyh pishhevych produktov / L. M. Danovich, P. S. Krasin : materialy IV Mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf. ["Problemy ta perspektyvy rozvytku nauky na pochatku tret'ogo tysjacholittja u kraїnah SND"], (Perejaslav-Hmel'nyč'kyj, 29 veres. — 1 zhovt. 2012 r.). — Perejaslav-Hmel'nyč'kyj : Perejaslav-Hmel'nyč'kyj derzh. ped. un-t im. Grygorija Skovorody, 2012. — S. 111.
49. *Kolodjaznaja V. S.* Pishhevaja himija : ucheb. posobie / V. S. Kolodjaznaja. — SPb. : SPbGAHPT, 1999. — 140 s.
50. *Petrov O. Ju.* Mediko-biologičeskie i npravstvennye aspekty polnocennogo pitaniya : ucheb. posobie / O. Ju. Petrov, Ju. A. Aleksandrov. — Joshkar-Ola : Marijskij gos. un-t, 2008. — 224 s.
51. *Lifljandskij V. G.* Novejšhaja jenciklopedija zdorovogo pitaniya / V. G. Lifljandskij. — SPb. : Neva, 2004. — 384 s.
52. *Kon' I. Ja.* Omega-3 polinenasyshhennye zhirnye kisloty v profilaktike i lechenii boleznej detej i vzroslyh / I. Ja. Kon', N. M. Shilina, S. B. Vol'fson // Lechashhij vrach. — 2006. — № 4. — S. 55—59.
53. *Nutryciologija* : navch. posibnyk / [N. V. Dudenko ta in.]; pid zag. red. N. V. Dudenko. — Harkiv : Svit Knyg, 2013. — 560 s.
54. Pro zatverdzhennja Norm fiziologichnyh potreb naselennja Ukrai'ny v osnovnyh harchovyh rečovynah ta energii' : nakaz Ministerstva ohorony zdorov'ja Ukrai'ny № 272 vid 18 lyst. 1999 r.

УДК 664.38

**Галина СІМАХІНА,  
Наталія НАУМЕНКО**

## **ВИКОРИСТАННЯ БІЛКА ЗЕЛЕНОЇ МАСИ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР У ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ**

*Систематизовано сучасні відомості про роль і фізіологічні впливи замісних і незамінних амінокислот на функціонування організму людини та нормалізацію його всіх систем. Показано перспективність використання нетрадиційних джерел білка рослинних матеріалів, зокрема, зеленої маси, для отримання білковмісних композицій, збагачення ними традиційних харчових середовищ, що дасть змогу частково ліквідувати білковий дефіцит у раціоні харчування населення України.*

*Ключові слова:* амінокислоти, білки, біологічна цінність, зелена маса рослин, функціонування, харчування.

*Симахина Г., Науменко Н. Использование белка зеленой массы овощных культур в пищевых технологиях. Систематизированы современные данные о роли и физиологических влияниях заменимых и незаменимых аминокислот на функционирование организма человека и нормализацию всех его систем. Показана перспективность использования нетрадиционных источников белка растительных материалов, в частности, зеленой массы, для получения белоксодержащих композиций, обогащения ими традиционных пищевых сред, что даст возможность частично ликвидировать белковый дефицит в рационе питания населения Украины.*

*Ключевые слова:* аминокислоты, белки, биологическая ценность, зеленая масса растений, функционирование, питание.

**Постановка проблеми.** Найважливішим компонентом їжі є білки, оскільки саме ця група макронутрієнтів забезпечує ріст, утворення нових і відновлення ушкоджених тканин. Усі ферменти та деякі гормони, наприклад інсулін, є білками. А це – потенційні джерела енергії: при окисленні 1 г білка вивільняється 4.1 ккал. Зараз у всьому світі білки називають протеїнами: від грецьк. *protos* – перший, важливіший. Сам термін говорить про їх надзвичайно важливу роль у життєдіяльності організмів.

Разом з тим потреба живого організму в білках зумовлюється його потребою в замісних і есенційних амінокислотах. Проте лише повноцінні білки забезпечують співвідношення амінокислот у пропорціях, що відповідають білкам тканин людини.

У клітинах і тканинах живих організмів зустрічається понад 170 різних амінокислот [1]. У складі білків виявлено 26 із них. Звичайними ж компонентами білка вважають лише 20 амінокислот, а їх решта, що не входять до складу білків, зустрічаються в клітинах у вільному або



зв'язаному стані. Наприклад, орнітин і цитрулін є важливими проміжними продуктами синтезу аргініну – незамінної для дітей амінокислоти. Г-аміномасляна кислота міститься лише у нервовій тканині, де вона виконує функцію інгібітора нейромедіаторів і відіграє важливу роль у центральній нервовій системі.

Ще в давні часи людина вживала в їжу різноманітні приправи та прянощі. У кухнях багатьох народів присутні різні соуси – рибні, соєві, борошняні. Сировиною для них є риба, соя, пшениця тощо. Однак основними компонентами, що надають продуктам специфічного смаку, є амінокислоти, які утворюються при гідролізі білка.

Професор Токійського університету К. Ікеда досліджував питання про смак морської капусти. В 1908 р. він установив, що глутамат натрію – основний компонент, який зумовлює її смакові властивості, і що ця сполука може використовуватися як смакова добавка до різних харчових продуктів [2]. Це відкриття мало дуже велике значення. Глутамат натрію став першим похідним амінокислоти, який виробляють у промисловому масштабі.

На основі досягнень у галузі раціонального оздоровчого харчування з'ясовано, що забезпечення нормальної життєдіяльності організму можливе лише при дотриманні необхідних співвідношень між есенційними чинниками харчування, до яких відносять вітаміни, деякі жирні кислоти, макро- та мікроелементи, незамінні амінокислоти [3]. Саме тому використання амінокислот у структурі харчування набуває дедалі більшого значення, і дослідження у цьому напрямі виявляють нові функції амінокислот і їхній специфічний вплив на організм людини.

Ці сполуки становлять так званий амінокислотний фонд організму. У кожний конкретний момент він забезпечує надходження та використання будь-якої амінокислоти. Амінокислоти, рівень яких переважає потреби білкового синтезу, піддаються біологічному окисненню для використання як джерела енергії або ж відкладаються про запас у вигляді жиру. Це слід враховувати при розробленні нових харчових продуктів, оскільки довільне, необґрунтоване введення добавок амінокислот може призвести до зміни балансу амінокислотного фонду, властивого певному організму.

Установлено, наприклад, що введення глутамату натрію до раціону харчування викликає посилення виділення панкреатичних соків. Очевидно, смакові відчуття, що викликаються цим компонентом, стимулюють шлунково-кишковий тракт, готуючи його до метаболізму білків, які надходять з їжею. Отож глутамат натрію, не будучи поживною речовиною, справляє на організм людини виражений фізіологічний вплив, сприяючи засвоєнню компонентів їжі [4].

*Мета роботи* – узагальнити та систематизувати на основі сучасних знань роль замінних і незамінних амінокислот у функціонуванні організму людини з точки зору їх раціонального використання при виробництві харчових продуктів, передусім оздоровчого призначення.

**Матеріали та методи.** Використано наукові публікації вітчизняних і зарубіжних авторів, результати власних експериментальних і теоретичних досліджень, опрацьовані аналітичними та порівняльними методами.

Масову частку амінокислот визначено іонообмінною рідинно-колонтною хроматографією на автоматичному аналізаторі Т 339 ("Мікротехна", Чехія), триптофану – колориметричним методом із попереднім лужним гідролізом [5].

**Результати дослідження.** Відомо, що амінокислоти позитивно впливають на серцево-судинну та мозкову діяльність людини, сприяють відновленню роботи печінки та нирок, виступають ефективним засобом парентерального харчування (особливо в період реанімації).

Амінокислотні добавки широко використовують спортсмени, адже під час фізичних навантажень значно прискорюються процеси протеолізу в організмі людини. Ще в 1970-і роки було встановлено, що кількість аланіну, який синтезується скелетними м'язами, залежить від інтенсивності навантаження. Це відкриття мало велике значення з точки зору потреби організму в білках, оскільки свідчило про те, що амінокислоти м'язів і печінки можуть окислюватись, утворюючи енергію, тобто служать допоміжним джерелом енергії при тривалих фізичних навантаженнях [6].

Більшість амінокислот може бути синтезовано самим організмом, а дев'ять незамінних він отримує лише із харчових продуктів. Хоча біосинтез амінокислот із простих попередників є в кількісному відношенні не таким істотним процесом у біосфері, як біосинтез вуглеводів, однак він необхідний для всіх форм життя.

У США, Англії, Японії, деяких інших країнах добавки амінокислот уже знайшли практичне використання в промисловому виробництві кормів і харчових продуктів. Протягом останніх 20 років метіонін додають до соєвого борошна, а лізин уже 15 років використовується для збагачення зернових кормів і продуктів.

Саме Японія в кінці 60-х років минулого століття почала великомасштабне виробництво амінокислот лізину, триптофану, треоніну та метіоніну шляхом дешевого мікробіологічного синтезу. Японські фірми-виробники протягом 8 років витратили декілька мільярдів доларів на рекламу, аби привернути увагу світової спільноти до ефективності та доцільності використання амінокислот у кормовій промисловості з метою поліпшення засвоєння харчових компонентів і підвищення приросту тварин.

Колишній СРСР став другою після Японії державою, де в період 60–70 років ХХ ст. проводились ґрунтовні дослідження штамів-продуцентів, розроблялись нові технології та проектувались виробництва амінокислот, здійснювались інтенсивні пошуки зі створення промислових способів виробництва білкових сполук шляхом ізоляції рослинного білка й культивування мікроорганізмів на вуглеводо-

вмісних середовищах (мелясі, гідролізатах) і деяких нетрадиційних видах сировини.

Цей напрям схвалено на Всесоюзній практичній конференції в Академії наук СРСР у 1988 р. Було створено Інститут генетики та селекції промислових мікроорганізмів у Москві, Інститут амінокислот у Єревані, Всесоюзний науково-дослідний інститут нових видів харчових продуктів і добавок у Києві. Останній розробляв технології промислового виробництва дріжджових продуктів із використанням їх як білково-вітамінних і смакових збагачувачів до хлібобулочних, макаронних і кондитерських виробів, консервів і ковбасних продуктів.

Учені України отримали десятки патентів і авторських свідоцтв із виробництва амінокислот як мікробіологічним, так і гідролізічним методом. Тобто сьогодні є усі необхідні складові для промислового отримання амінокислот в Україні й доведення цього процесу до рівня таких фірм-виробників, як "АДМ" (США), "Адзі-но мото" (Японія), "Байєр" (Німеччина), "Рон-Пуленк" (Франція). Це вкрай необхідно, оскільки амінокислотний дисбаланс у харчуванні, особливо у дитячому віці, призводить до формування та розвитку різних патологічних станів.

Амінокислоти та їхні суміші широко використовуються за кордоном, а останнім часом починають застосовуватись і в Україні – як самостійно, так і в складі медичних препаратів, замінюючи їхні хімічні компоненти, справляючи такий же вплив на організм, однак без ризику небажаних побічних впливів [7].

Усі амінокислоти відіграють важливу роль у життєдіяльності організму. На сьогодні з'ясовано важливість основних харчових компонентів у процесах біосинтезу хімічних регуляторів фізіологічних процесів. І саме амінокислоти являють значний інтерес з точки зору есенційних чинників у процесах синтезу медіаторів і гормонів. Так, лише однієї стадії декарбоксилування досить для перетворення глутамінової кислоти на  $\gamma$ -аміномасляну, котра є основою для створення широкого спектру препаратів для лікування нервових хвороб [8].

Глутамінова кислота є складовою тваринних і рослинних білків. Вона щоденно надходить до організму людини з їжею у кількостях, що набагато переважають фармакологічні дози. Застосовується як лікарський препарат, оскільки відноситься до групи медіаторів, які здійснюють в центральній нервовій системі передачу збудження.

Отже,  $\gamma$ -аміномасяляна та глутамінова кислоти є водночас як амінокислотами, так і нейромедіаторами. Теоретично небагатьом людям потрібні добавки цих амінокислот, але насправді все по-іншому, оскільки несприятливе екологічне довкілля, надлишок вільних радикалів, різноманітні контамінанти, які надходять до організму людини з харчовими продуктами, негативно впливають на здатність функціональних систем поповнювати внутрішні запаси цінних компонентів. Цьому перешкоджають також низькобілкова дієта, недостатні кількості цинку та вітаміну  $B_6$  [9].

Щоденна доза в 2 г  $\gamma$ -аміномасляної кислоти допомагає покращити мовлення і відновити втрачену пам'ять у людей після інсульту; зменшити вміст глюкози в крові, а в дозах 3 г на день – знижувати кров'яний тиск і підтримувати серцеву діяльність. Для уникнення тривожного стану та дратівливості достатньо 0.5–2 г амінокислоти на добу [9].

Глутамінова кислота та глутамін присутні в організмі людини в найбільших кількостях. Так, із 35–45 мг/л амінокислот, що входять до складу крові, на глутамінову кислоту припадає 3.4; глутамін – 6.0; аланін – 3.95; метіонін – 0.85; валін – 2.8; лейцин – 1.9; ізолейцин – 1.6; тирозин – 1.5; фенілаланін – 1.4; триптофан – 1.0; аргінін – 2.3; гістидин – 1.4; лізин – 3.0; гліцин – 1.75 мг/л. Тобто глутамінова кислота та глутамін становлять понад третину всіх амінокислот [10].

Значущість цих двох компонентів і в тому, що вони є кращими джерелами азоту. Дуже мало поживних речовин, які використовуються в дієтології, можуть зрівнятись із глутаміном за широтою спектру дії – від лікування шлунково-кишкових захворювань до позбавлення від наркологічної залежності. Так, американський лікар-дієтолог Р. Вільямс наводить результати досліджень, згідно з якими щоденна доза глутаміну в кількості 12 г допомогла 75 % хворих позбавитись залежності від спиртного [10]. Ця властивість глутаміну дуже важлива на сьогодні, зважаючи на кількість людей, хворих на алкоголізм.

Глутамінова кислота справляє регулювальний вплив на гліколіз м'язів, особливо анаеробний гліколіз мозкової тканини, відіграє істотну роль у процесі синтезу гемоглобіну, в підтриманні в організмі кислотно-лужної рівноваги. Вона посилює фармакологічну дію деяких медикаментів, зокрема, сірчаної кислоти магnezії, котра широко використовується при лікуванні нервових і серцево-судинних захворювань. Фармакологічні властивості глутамінової кислоти застосовуються при лікуванні астениї зі зниженим емоційним тонусом, підвищеною інтелектуальною виснаженістю, хронічною втомою [10].

Глутамін є природним джерелом емоційної рівноваги між збудженням і апатією. Природа поступила мудро, наділивши глутамін здатністю перетворюватись в організмі, залежно від поточних потреб, або на глутамінову кислоту, що стимулює клітини мозку, або на  $\gamma$ -аміномасляну кислоту – природний транквілізатор.

Найлегший та економічно вигідний спосіб поповнити організм глутаміном чи глутаміновою кислотою – вживати їх у вигляді добавки в кількості від 2 до 5 г. Цього достатньо для подолання потягу до спиртного чи солодощів. Для стимулювання імунної системи доза має бути збільшена в 2–3 рази [10; 11].

Замінна амінокислота гліцин є першою амінокислотою, котру виділив із гідролізату білка в 1820 р. французький фізіолог Анрі Браконно. Вона гальмує нервові імпульси, регулює процеси в голов-

ному та спинному мозку, нормалізує процеси збудження й гальмування в центральній нервовій системі, сприяє розумовій працездатності, долає депресивні порушення та підвищену дратівливість, нормалізує сон. Отже, гліцин належить до фармако-терапевтичної групи амінокислот – регуляторів метаболічних процесів. Він може утворюватися з холіну в печінці або нирках, а також із амінокислот треоніну та сірину. В дозах від 0.1 до 0.6 г цю амінокислоту призначають як седативний засіб, для поліпшення метаболічних процесів у тканинах мозку і м'язів, хворим на хронічний алкоголізм, для ослаблення потягу до алкоголю та зменшення явищ абстиненції [12].

Гліцин міститься в усіх тканинах організму. Особливо великою є його концентрація в тканинах головного та спинного мозку. Як метаболіт широкого спектру дії, специфічний регулятор активності нервових клітин, гліцин виконує роль природного гальмівного медіатора, що взаємодіє з гліцинергічними та ГАМК-рецепторами. Завдяки цим властивостям гліцин здатний захищати нейрони від надлишкового впливу катехоламінів, різке збільшення вмісту яких супроводжує стрес будь-якої генези.

Амінокислоти служать попередниками багатьох сполук, які виконують важливі біологічні функції, – гормонів, вітамінів, коферментів, алкалоїдів, порфіринів, антибіотиків, пігментів, медіаторів. Так, есенційна амінокислота триптофан є попередником ніотинової та кінуренової кислот, індолу, скатола, омохрому. Унікальною є здатність триптофану впливати на хімію мозку, оскільки під дією ферментів він перетворюється на серотонін – хімічну сполуку, що бере участь у передачі нервових імпульсів, у регулюванні діяльності травної, видільної та ендокринної систем, у збереженні нормального тону судин і психіки.

У людей, що перебувають у стані депресії, кров містить мало і серотоніну, і триптофану. Відомий зараз на вітчизняному ринку препарат "Золофт" підвищує настрій, збільшує тривалість життя серотоніну в мозку. Триптофан же бореться із депресією безпечнішим шляхом, сприяючи виробленню серотоніну самим організмом. Значна кількість триптофану міститься в усіх видах м'яса, особливо в свинині та качатині, молочних продуктах і горіхах. Однак дієтичні добавки є більш ефективним джерелом цієї кислоти. Вживання 2 г триптофану перед сном дає можливість ефективно й безпечно долати безсоння. Щоб подовжити дію амінокислоти, її доцільно вживати з невеликою кількістю нікотинаміду.

Замінну амінокислоту аргінін лише в останні роки визнано однією із найважливіших у кардіології, досі ж її роль розглядалася здебільшого як попередника біологічно активних сполук – сперміну, спермідину, путресцену. Аргінін входить до складу більшості білків, що містяться у м'ясі, горіхах, зернових, молоці, сирі, яйцях.

Установлено: щоденні дози від 6 до 17 г аргініну знижують рівень ліпопротеїнів низької щільності (шкідливий холестерин), не зменшуючи вмісту корисних ліпопротеїнів високої щільності й не викликаючи небажаних побічних ефектів. Окрім цього, у людей із високим рівнем холестерину в крові аргінін сприяє нормальному коронарному мікроциркулюванню, запобігаючи утворенню тромбів, котрі можуть спричиняти інфаркти та інсульти [13].

На думку вчених американського Центру Аткинса, в певних випадках (активний ріст, відновлення після травми, загоєння ран, необхідність у сильному імунному захисті) організм не може задовольнити свої потреби в аргініні – тоді амінокислота стає "незамінною" [14].

Сьогодні велика увага приділяється амінокислоті L-карнітину, яка входить до складу білків, і організм сам виробляє її для своїх потреб. Однак потреби в амінокислоті значно перевищують можливості метаболічного синтезу, що викликає необхідність додаткового введення її до організму у вигляді фармакологічних препаратів або дієтичних добавок.

L-карнітин називають "вітаміном росту": він покращує процеси обміну в організмі, зменшує ознаки фізичного й психічного перенапруження, підвищує працездатність, викликає зменшення маси тіла. Він виявляє захисну дію стосовно серця, оскільки дві третини його енергопостачання надходить від жирів, котрі організм не здатний утилізувати без допомоги карнітину.

Лікарі американського Центру Комплементарної Медицини Аткинса рекомендують з профілактичною метою вживати 500–1000 мг карнітину, а при захворюваннях серцево-судинної системи ця доза має бути збільшена до 2000 мг на добу. Для підтримання власного синтезу амінокислоти в організмі фахівці рекомендують вживати додаткові кількості вітаміну С, лізину, метіоніну, заліза, вітамінів В<sub>3</sub> та В<sub>6</sub> [14].

Значну кількість карнітину містять червоне м'ясо, риба, домашня птиця, молочні продукти, авокадо.

Суперкарнітином називають ацетил-L-карнітин, який, маючи кращу засвоюваність і вищу активність, ніж простий карнітин, здатен відновлювати розумову енергію, поліпшувати настрій, сповільнювати старіння клітин мозку й стримувати розвиток хвороби Альцгеймера.

Незамінна амінокислота лізин бере участь у всіх процесах розвитку й росту, сприяє зміцненню кісткової тканини та утворенню колагену, стимулює поділ клітин і репродуктивну діяльність, запобігає герпесові, полегшує відновлення нервової системи після стресу. На основі сучасних уявлень [15] лізин разом із вітаміном С і амінокислотою проліном допомагають знешкодити негативну дію ліпопротеїнів низької щільності – основної причини атеросклерозу.

Фахівці вважають, що додаткове вживання 1–3 г лізину в складі оздоровчих продуктів або у вигляді дієтичних добавок дає змогу ефек-

тивно боротися з вірусом герпесу, забезпечити імунний захист організму, проводити профілактику остеопорозу, запобігати хронічній втомі.

Сьогодні інтерес науковців і практиків викликає амінокислота таурин. Вона регулює співвідношення калію та магнію всередині клітини, а надлишок натрію – ззовні, виявляючи діуретичну дію. На відміну від сильнодіючих діуретичних препаратів, таурин не ушкоджує нирки, тому його можна ефективно й безпечно використовувати для зменшення накопичення рідини в організмі. Регулярне вживання цієї амінокислоти допомагає зміцнити антиокислювальний захист клітин і тканин, посилити імунну систему, стабілізувати серцевий ритм, нормалізувати артеріальний тиск, запобігти гіпоксії та тромбоутворенню, поліпшити кровопостачання та функціональний стан міокарду, забезпечити нормальну роботу шлунково-кишкового тракту, запобігти цукровому діабету. За допомогою таурину печінка синтезує жовч, необхідну для розщеплення шкідливого холестерину.

Саме на прикладі таурину стає зрозумілою відносність понять "незамінний" та "замінний" біокомпоненти для організму людини. Таурин, аргінін, карнітин, глутамін, пролін, тирозин тощо при всій своїй "замінності" входять до числа найцінніших БАП. Зазвичай організм за рахунок реакцій трансамінування отримує їх із інших біохімічних сполук (наприклад, на таурин можуть перетворюватися сірковмісні амінокислоти метіонін і цистеїн), однак у таких кількостях, котрі визначаються доступністю всіх інших інгредієнтів.

Як показує досвід, сировинні ресурси здебільшого або містять незначні кількості амінокислот, або повністю позбавлені їх. Саме тому необхідність додаткового введення амінокислот до раціону здорового харчування очевидна. Наприклад, добова потреба в таурині становить 1.5–4 г, що необхідно враховувати при створенні нових харчових продуктів [11].

На рівні сучасних знань біології, біохімії, медицини, фізіології рослинна та тваринна сировина й продукти з неї є надзвичайно важливим носієм біологічно активних речовин. Однак цей факт і досі недостатньо враховують як фармакологи, так і лікарі широкого профілю. Харчові продукти лише останнім часом почали розглядати як джерела біологічно активних речовин, хоча ще наприкінці 70-х років ХХ ст. академік АМН СРСР О. О. Покровський констатував: "... *по-перше*, багато біологічно активних речовин виявлено в харчових продуктах у рівних, а іноді і вищих дозах, ніж вони використовуються у фармакології, і, *по-друге*, багато компонентів їжі в умовах організму служать найближчими попередниками найбільш сильнодіючих сполук, котрі, щойно ізолюючись із їжі чи тканин, стають предметом фармакологічних досліджень" [16].

Це наглядно видно із представлених у матеріалі відомостей, згідно з якими майже всі розглянуті амінокислоти природних

матеріалів перетворюються в організмі людини на важливі біохімічні сполуки, кожна з яких справляє специфічний вплив на нормалізацію функціонування всіх систем і органів, сприяючи підтриманню здоров'я на належному рівні.

Наведена характеристика фізіологічних ефектів амінокислот свідчить про необхідність пошуку їх нових джерел, у тому числі нетрадиційних для харчової промисловості. Саме тому ми провели експериментальні дослідження з визначення кількісного вмісту амінокислот у зеленій масі рослин – цукрового буряку, моркви, амаранту. Отримані результати наведено в *табл. 1*, у дужках – дані з амінокислотного скору незамінних амінокислот.

Таблиця 1

## Амінокислотний склад білків зеленої маси рослин (г/100 г білка)

Амінокислота	Зелена маса		
	буряку	моркви	амаранту
Валін	1.557 (32.8)	1.089 (21.7)	3.243 (64.8)
Ізолейцин	5.856 (146.4)	2.727 (68.2)	3.350 (87.7)
Лейцин	2.275 (32.5)	сліди	5.942 (84.9)
Лізін	2.11 (38.4)	0.580 (10.5)	5.271 (95.8)
Метіонін	5.065	4.526	0.673
Цистин	0.010	–	1.012
Сума сірковмісних	5.075 (145.0)	4.526 (129.3)	1.685 (48.1)
Треонін	3.288 (81.9)	0.958 (23.9)	3.770 (94.2)
Фенілаланін	2.975	3.388	5.050
Тирозин	5.278	3.292	3.540
Сума ароматичних	8.273 (137.8)	6.680 (111.3)	8.590 (143.1)
Триптофан	2.239 (22.3)	1.117 (11.2)	2.327 (23.2)
Аланін	5.935	2.613	3.152
Аргінін	11.356	9.679	5.701
Аспарагінова к-та	9.237	3.022	5.039
Гістидин	5.196	4.079	2.683
Гліцин	3.526	1.348	12.560
Глутамінова к-та	10.045	4.987	3.220
Пролін	25.123	30.966	3.612
Сірін	3.959	1.347	4.120

Аналіз даних свідчить про досить багатий амінокислотний склад досліджених рослинних матеріалів. Особливо привабливими є результати із суми сірковмісних амінокислот у зеленій масі буряку та моркви, оскільки сучасні дослідження показали високі антиоксидантні властивості цих сполук, що є надзвичайно важливим при створенні харчової продукції антиоксидантної дії.

Таким чином, загальна думка учених щодо цінності амінокислот для організму людини зводиться до того, що цей комплекс біологічно



активних речовин є унікальним і тому повинен знайти якнайширше використання при розробленні харчових продуктів, передусім оздоровчої дії.

Відомо, що в організмі людей і тварин вміст білка значно вищий, ніж у рослин. Оскільки людина генетично ближча до тваринного світу, ніж до рослин, то саме тваринні білки забезпечують оптимальний комплекс амінокислот для синтезу власних білків організму. Однак, на думку фахівців, сьогодні продукція тваринництва практично досягла своєї біологічної межі. І сподіватись на збільшення продуктивності та валового виробництва продуктів тваринного походження немає підстав.

Слід зазначити також, що порушення балансу амінокислот в організмі призводить до порушення синтезу білків. Разом з тим, при нестачі незамінних амінокислот в організмі накопичуються кислоти, що не беруть участі в синтезі білків. Ось чому білкова нестача, зменшення необхідної кількості амінокислот розглядається як початок захворювання: вона призводить до зниження діяльності травних ферментів і погіршення засвоєння компонентів їжі. Тривала білкова нестача викликає його повну втрату організмом, виснаження, втрату енергії та маси, руйнування м'язів, анемію, і в найважчому випадку – смерть [17].

Кількість білків, необхідних для задоволення потреб організму, залежить від відносної маси незамінних амінокислот, які надходять з їжею. Повноцінні білки забезпечують співвідношення амінокислот у пропорції, що відповідає білкам тканин людини. Переважна кількість рослинних білків, навіть дуже важливих, містять незначну кількість незамінних амінокислот або зовсім не містять деяких із них (особливо триптофану та лізину). У цьому випадку білковий продукт є неповноцінним для їжі. Білки злакових рослин поступаються за якістю білкам, що містяться в сої, квасолі та інших бобових культурах. Саме тому різноманітний раціон здатний краще забезпечити необхідну суміш амінокислот, ніж одноманітна їжа. Раціон із різних злакових і бобових рекомендовано вегетаріанцям, які повністю виключили тваринні продукти [18].

Для поліпшення структури харчування населення, більш повного задоволення потреб організму людини в основних поживних речовинах і енергії необхідно збагачувати традиційні харчові продукти з неповноцінним складом амінокислот і створювати продукти нового покоління зі збалансованим складом амінокислот. Відомо, наприклад, що біологічну цінність білка пшениці можна підвищити додаванням лізину, а білка кукурудзи – введенням лізину та триптофану.

У *табл. 2* наведено дані щодо впливу добавок різних амінокислот на коефіцієнт білкової ефективності борошна з різних зернових культур [18].

**Вплив добавок амінокислот на коефіцієнт білкової ефективності  
борошна зернових культур**

Борошно	Добавка амінокислоти	Коефіцієнт білкової ефективності	
		з добавкою	без добавки
Рисове	Лізин – 0.2	2.6	1.5
	Треонін – 0.2		
Пшеничне	Лізин – 0.2	1.6	0.7
Пшеничне	Лізин – 0.4	2.7	0.7
	Треонін – 0.3		
Кукурудзяне	Лізин – 0.4	1.1	0.9
Кукурудзяне	Лізин – 0.4	2.6	0.9
	Триптофан – 0.07		

Тобто добавка лише 0.2 % лізину до пшеничного борошна дає можливість більш ніж удвічі збільшити коефіцієнт білкової ефективності, а при сумісному введенні лізину та треоніну ця величина зростає в 4 рази й досягає значень, характерних для еталонного білка – казеїну. Такими ж є результати, отримані при збагаченні кукурудзяного борошна лізином (0.2 %) разом із триптофаном (0.07 %).

Ці дані свідчать про те, що добавки незначної кількості незамінних амінокислот до борошна із різних зернових культур значно підвищують харчову цінність отриманих напівфабрикатів і в підсумку сприяють економії харчових ресурсів.

Організм здатен синтезувати потрібні білки в необхідних кількостях лише при наявності достатньої кількості усіх незамінних амінокислот. За відсутності хоча б однієї із них білки не виробляються, а їжа використовується лише як джерело енергії або накопичується у жирових відкладеннях. Ось чому необхідно забезпечити адекватне постачання організму цими амінокислотами відповідним харчуванням зі збалансованим складом тваринних і рослинних білків, що є одним із найістотніших чинників здоров'я.

**Висновки.** Наявний у сучасних умовах білковий дефіцит має тенденцію до постійного поглиблення. Для поповнення амінокислотної складової в раціонах харчування необхідним є пошук нових джерел білка, в т. ч. нетрадиційних. Проведені дослідження показують, що зелена маса сільськогосподарських культур може служити перспективним джерелом рослинного білка, до складу якого входять у достатніх кількостях усі незамінні амінокислоти. Його поєднання з білком тваринного походження може забезпечити збалансоване білкове харчування та сприяти подоланню білкового дефіциту в населення України.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нечаев А. П. Пищевая химия / [А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова и др.] ; под ред. А. П. Нечаева. — СПб. : ГИОРД, 2007. — 592 с.

2. Ikeda K. New seasonings / K. Ikeda // *Chemical Senses*. — November 2002. — Vol. 27 (9). — P. 847–849.
3. *Гігієна харчування з основами нутриціології* : підруч. / В. І. Ципріян та ін. — К. : Здоров'я, 2007. — 565 с.
4. Chiaki S. History of glutamate production / Sano Chiaki // *The American Journal of Clinical Nutrition*. — September 2009. — Vol. 90 (3). — P. 728–732.
5. Скурихин И. М. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. — М. : Брандер-Медицина, 1998. — 380 с.
6. Губський Ю. І. Біологічна хімія : підруч. / Ю. І. Губський. — Київ ; Тернопіль : Укрмедкнига, 2000. — 508 с.
7. McEntee W. J. Glutamate: Its role in learning, memory, and the aging brain / W. J. McEntee, T. H. Crook // *Psychopharmacology*. — 2003. — Vol. 111 (4). — P. 391–401.
8. Павлоцька Л. Ф. Фізіологія харчування : підруч. / Л. Ф. Павлоцька, Н. В. Дуденко, Є. Я. Левітін. — Суми : Унів. кн., 2011. — 473 с.
9. Бохински Р. Современные воззрения в биохимии : учеб. пособие / Р. Бохински ; пер. с англ. — М. : Мир, 1987. — 544 с.
10. McEntee W. J. Glutamate: Its role in learning, memory, and the aging brain / W. J. McEntee, T. H. Crook // *Psychopharmacology*. — 1993. — Vol. 111 (4). — P. 391–401.
11. Бышевский А. Ш. Биохимия для врача / А. Ш. Бышевский, О. А. Тирсенов. — Екатеринбург : Уральский рабочий, 2003. — 384 с.
12. Григорова О. В. Применение глицина в лечении пациентов, страдающих расстройством адаптации / О. В. Григорова, Л. В. Ромасенко, А. З. Файзуллоев, 2012. — Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-glitsina-v-lechenii-patsientov-stradayuschih-rasstroystvom-adaptatsii>.
13. *L-аргинин* в фармакологической коррекции ишемии конечности, 2006. — Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/l-arginin-v-farmakologicheskoy-korreksii-ishemii-konechnosti>.
14. Аткинс Р. Биодобавки доктора Аткинса. Природная альтернатива лекарствам при лечении и профилактике болезней / Р. Аткинс ; пер. с англ. А. П. Киселева. — М. : РИПОЛ-Классик, 1999. — 480 с.
15. Северьянова Л. А. Современные представления о действии аминокислоты L-лизина на нервную и иммунную регуляторные системы / Л. А. Северьянова, М. Е. Долгинцев // *Курский науч.-практ. вестн. "Человек и его здоровье"*. — 2007. — № 2. — С. 67–79.
16. Покровский А. А. Метаболические аспекты фармакологии и токсикологии пищи / А. А. Покровский. — М. : Медицина, 1979. — 181 с.
17. *Биохимия человека* : в 2-х т. / [Р. Марри, Д. Гренер, П. Мейес и др.] ; пер. с англ. — М. : Мир, 1993. — 795 с.
18. Иванов С. В. Технологія оздоровчих харчових продуктів : підруч. / С. В. Иванов, Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко. — К. : НУХТ, 2015. — 402 с.
19. Akashi T. Amino Acid Production and Use to Improve Nutrition of Foods and Feeds / T. Akashi // *Chemistry and World Food Supplies : New Frontier CHEMRAWN II* ; ed. L. W. Shemilt. — Oxford : Pergamon Press, 1983. — P. 437–442.

Стаття надійшла до редакції 03.03.2016.

*Simakhina G., Naumenko N. Using protein of overground part of plants in food technologies.*

**Background.** Proteins are the most important component of food thanks to their ability to help growing cells, create new tissue and restore those damaged. The need of a live entity in proteins is conditioned by its need in amino acids – both dispensable and essential. Therefore, reasonable attention is now paid to problems of searches for the new sources of proteins, working out the easily absorbed complexes from plant raw materials either traditional or non-traditional for food industry.

**Material and methods.** We have based our research on scientific works by Ukrainian and foreign authors, and the results of our own experiments examined by analytic and comparative methods.

The mass part of amino acids was determined by ion-change liquid columnar chromatography using the automatic analyzer T 339 (produced by Microtechna Corp., Czech Republic); the mass part of tryptophan was determined by colorimetric method with previous alkali hydrolysis.

**Results.** To improve the structure of nutrition and to fulfill better the needs of human organism in main nutrients and energy, it is expedient to enrich the traditional foodstuffs lacking the main amino acids, and to create the new generation of foods with balanced amino acid content.

Human organism is able to synthesize all the necessary proteins in necessary amounts only if the essential amino acids are present in proper quantities. Unless one of them is absent, proteins cannot be synthesized, and food is used just as the source of energy, or is deposited in fats. Therefore, we should provide the adequate supply of the organism with the rational nutrition with balanced plant and animal proteins. It's one of the most essential factors of being healthy in modern conditions.

The analysis of the data gives an evidence of quite rich amino acid content in researched plant materials. The most attractive results are the sum of sulfur-containing amino acids in overground part of beets and carrot, as the contemporary investigations showed the high antioxidant potential of these substances, which is crucially important in designing the foodstuffs with antioxidant action.

The data [18] evidence that adding a small amount of indispensable amino acids to flour milled from various grains may significantly increase the nutritional value of obtained half products and, as a result, may economize some food resources.

**Conclusion.** Practically all of the amino acids absorbed from natural raw materials transform into important biologically active substances in human organism. To refill the protein component in diets, it is necessary to search for the new sources of protein, including those non-traditional. Conducted researches have shown that the overground part of many agricultural plants may serve a perspective source of plant proteins that in combination with those of animal origin would provide the well-balanced protein nutrition and help overtake the protein deficit in Ukrainian population.

*Keywords:* amino acids, proteins, biological value, overground part of plants, functioning, nutrition.

#### REFERENCES

1. *Nechaev A. P. Pishhevaja himija* / [A. P. Nechaev, S. E. Traubenberg, A. A. Kochetkova i dr.] ; pod red. A. P. Nechaeva. — SPb. : GIORD, 2007. — 592 s.
2. *Ikeda K. New seasonings* / K. Ikeda // *Chemical Senses*. — November 2002. — Vol. 27 (9). — P. 847–849.
3. *Gigijena harchuvannja z osnovamy nutryciologii* : pidruch. / V. I. Cyprijan ta in. — K. : Zdorov'ja, 2007. — 565 s.

4. *Chiaki S.* History of glutamate production / Sano Chiaki // The American Journal of Clinical Nutrition. — September 2009. — Vol. 90 (3). — P. 728—732.
5. *Skurihin I. M.* Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishhevyh produktov / I. M. Skurihin, V. A. Tutel'jan. — M. : Brander-Medicina, 1998. — 380 s.
6. *Gubs'kyj Ju. I.* Biologichna himija : pidruch. / Ju. I. Gubs'kyj. — Kyi'v ; Ternopil' : Ukrmedknyga, 2000. — 508 s.
7. *McEntee W. J.* Glutamate: Its role in learning, memory, and the aging brain / W. J. McEntee, T. H. Crook // Psychopharmacology. — 2003. — Vol. 111 (4). — P. 391—401.
8. *Pavloc'ka L. F.* Fiziologija harchuvannja : pidruch. / L. F. Pavloc'ka, N. V. Dudenko, Je. Ja. Levitin. — Sumy : Univ. kn., 2011. — 473 s.
9. *Bohinski R.* Sovremennye vozzrenija v biohimii : ucheb. posobie / R. Bohinski ; per. s angl. — M. : Mir, 1987. — 544 s.
10. *McEntee W. J.* Glutamate: Its role in learning, memory, and the aging brain / W. J. McEntee, T. H. Crook // Psychopharmacology. — 1993. — Vol. 111 (4). — P. 391—401.
11. *Byshevskij A. Sh.* Biohimija dlja vracha / A. Sh. Byshevskij, O. A. Tirsenov. — Ekaterinburg : Ural'skij rabochij, 2003. — 384 s.
12. *Grigorova O. V.* Primenenie glicina v lechenii pacientov, stradajushhijh rasstrojstvom adaptacii / O. V. Grigorova, L. V. Romasenko, A. Z. Fajzulloev, 2012. — Rezhim dostupa : <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-glicina-v-lechenii-patsientov-stradayushhijh-rasstrojstvom-adaptatsii>.
13. *L-arginin v farmakologicheskoj korrekcii ishemii konechnosti*, 2006. — Rezhim dostupa : <http://cyberleninka.ru/article/n/l-arginin-v-farmakologicheskoj-korrektsii-ischemii-konechnosti>.
14. *Atkins R.* Biodobavki doktora Atkinsa. Prirodnaja al'ternativa lekarstvam pri lechenii i profilaktike boleznej / R. Atkins ; per. s angl. A. P. Kiseleva. — M. : RIPOL-Klassik, 1999. — 480 s.
15. *Sever'janova L. A.* Sovremennye predstavlenija o dejstvii aminokisloty L-lizina na nervnuju i immunnuju reguljatornye sistemy / L. A. Sever'janova, M. E. Dolgincev // Kurskij nauch.-prakt. vestn. "Chelovek i ego zdorov'e". — 2007. — № 2. — S. 67—79.
16. *Pokrovskij A. A.* Metabolicheskie aspekty farmakologii i toksikologii pishhi / A. A. Pokrovskij. — M. : Medicina, 1979. — 181 s.
17. *Biohimija cheloveka : v 2-h t.* / [R. Marri, D. Grener, P. Mejes i dr.] ; per. s angl. — M. : Mir, 1993. — 795 s.
18. *Ivanov S. V.* Tehnologija ozdorovchijh harchovyh produktiv : pidruch. / S. V. Ivanov, G. O. Simahina, N. V. Naumenko. — K. : NUHT, 2015. — 402 s.
19. *Akashi T.* Amino Acid Production and Use to Improve Nutrition of Foods and Feeds / T. Akashi // Chemistry and World Food Supplies : New Frontier CHEMRAWN II ; ed. L. W. Shemilt. — Oxford : Pergamon Press, 1983. — P. 437—442.

# ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕЧНОСТІ ТОВАРІВ

---

УДК 667.6-049.5 (477+061.1ЄС)

*Іраїда ДУДЛА*

## ГАРМОНІЗАЦІЯ ВИМОГ ДО БЕЗПЕЧНОСТІ ЛАКОФАРБОВИХ МАТЕРІАЛІВ В УКРАЇНІ ТА ЄС

*Висвітлено основні фактори небезпеки лакофарбових матеріалів (ЛФМ) і покриттів для навколишнього середовища та здоров'я споживачів. Проведено порівняльний аналіз регламентування вимог до безпеки ЛФМ і покриттів в Україні та ЄС, особливо щодо летких органічних сполук (ЛОС) та важких металів. Запропоновано шляхи підвищення безпеки ЛФМ в Україні.*

*Ключові слова:* лакофарбові матеріали, покриття, безпека, леткі органічні сполуки, важкі метали.

*Дудла И. Гармонизация требований к безопасности лакокрасочных материалов в Украине и ЕС. Освещены основные факторы опасности лакокрасочных материалов (ЛКМ) и покрытий для окружающей среды и здоровья потребителей. Проведен сравнительный анализ регламентирования требований к безопасности ЛКМ и покрытий в Украине и ЕС, особенно что касается летучих органических соединений (ЛОС) и тяжелых металлов. Предложены пути повышения безопасности ЛКМ и покрытий в Украине.*

*Ключевые слова:* лакокрасочные материалы, покрытия, безопасность, летучие органические соединения, тяжелые металлы.

**Постановка проблеми.** Лакофарбовий матеріал – продукт у рідкій, пасто- чи порошкоподібній формі, який після нанесення на поверхню утворює покриття із захисними, декоративними та/або іншими спеціальними властивостями [1].

ЛФМ – складні хімічні композиції, що містять плівкоутворювачі, наповнювачі, диспергатори, змочувачі, сикативи, прискорювачі затвердіння, розріджувачі, розчинники тощо. Нанесення ЛФМ і експлуатація покриття обумовлює контакт людини із зазначеними компонентами. Деякі хімічні сполуки можуть мігрувати в навколишнє середовище й негативно впливати на екологію та здоров'я людей.

Безпека застосування ЛФМ визначається не лише гігієнічним нормуванням мігруючих у контактуючі середовища компонентів і їх комбінованою дією, а й особливостями використання, призначення,

---

© Іраїда Дудла, 2016

умов експлуатації, що в комплексі є предметом гігієнічної регламентації ЛФМ і виробів із їх застосуванням.

Аналізу вимог, проблем регламентування та іншим питанням щодо безпечності ЛФМ присвячено низку праць [2–4], проте вони не мають комплексного характеру. Частково проблематика безпечності розглядається в монографії [5]. Саме тому дослідження щодо цієї теми потребують комплексного підходу, врахування сучасних тенденцій і змін у законодавстві України та ЄС і на сьогодні є актуальними.

*Мета роботи* – аналіз вимог до безпечності ЛФМ і покриттів в Україні та ЄС, а також розроблення пропозицій щодо їх гармонізації.

**Матеріали та методи.** В основі методологічної бази дослідження – методи наукового пізнання, системного підходу й узагальнення, вітчизняні, європейські та міжнародні законодавчі і нормативні документи.

**Результати дослідження.** Введенням Зони вільної торгівлі між Україною та ЄС частково скасовані тарифні обмеження для доступу українських товарів на спільний ринок. При цьому українські виробники повинні дотримуватися стандартів ЄС щодо безпечності та якості товарів. Пріоритетним напрямом у сфері технічного регулювання Україна визначила прийняття міжнародних і європейських стандартів як національних, у т. ч. щодо регламентування вимог до безпечності ЛФМ. Це стосуватиметься обмеження вмісту в їх складі легких органічних сполук і важких металів.

ЛФМ відносяться до продукції хімічного виробництва, широко застосовуються в будівництві, різних галузях промисловості, побуті. Ринок ЛФМ формується під впливом світових тенденцій. За останні 5 років відбулися значні зміни в структурі виробництва й споживання ЛФМ в Україні. У 2009–2013 рр. виробництво водно-дисперсійних (ВД) ЛФМ становило 16 тис. т, або 21.6 %, і демонструє чітку тенденцію до зростання. За аналогічний період обсяг виробництва ЛФМ на органічних розчинниках знизився на 18.4 % – з 114 до 93 тис. т [6; 7].

У 2014–2015 рр. спостерігається зменшення обсягів виробництва всіх ЛФМ, при цьому темпи зниження в сегменті ВД ЛФМ у більш ніж 3 рази нижчі порівняно з ЛФМ на органічних розчинниках. Частка ВД ЛФМ у загальному обсязі виробництва зросла майже в 2 рази – з 32.2 % у 2007 р. до майже 60 % у 2015 р. Це свідчить про тенденцію до скорочення виробництва в Україні ЛФМ на органічних розчинниках і збільшення частки екологічних ВД ЛФМ.

У структурі імпорту переважають ЛФМ на органічних розчинниках, частка яких у фізичному обсязі імпорту коливалася від 58.1 % у 2015 р. до майже 72 % у 2011 р.

У 2009–2013 рр. спостерігалось зростання обсягів споживання ВД ЛФМ, яке становило 16 тис. т (18.2 %). Останні два роки відбулося зниження обсягів споживання ВД ЛФМ на 17.4 %, тоді як ЛФМ на органічних розчинниках зменшилися майже в 2 рази. Починаючи

з 2007 р. постійно збільшується частка ВД ЛФМ у загальному обсязі споживання в Україні – з 36.2 % до 57.6% у 2015 р.

Зростання обсягів і частки споживання ВД ЛФМ стало можливим через позитивну оцінку українськими споживачами значних переваг цього виду ЛФМ, що зумовлюється їх екологічністю, відсутністю в їхньому складі органічних розчинників, зручністю у використанні, можливістю полімеризації при кімнатній температурі, високими експлуатаційними властивостями покриттів.

Незважаючи на позитивну динаміку щодо зменшення обсягів виробництва й споживання ЛФМ на органічних розчинниках, їх частка на ринку залишається значною і становить понад 40 %.

Основними факторами негативного впливу ЛФМ на навколишнє середовище та здоров'я людини є наявність таких шкідливих сполук:

- органічних розчинників, що забезпечують досягнення необхідних малярно-технічних характеристик;
- ароматичних сполук, необхідних для розчинення багатьох плівкоутворювачів;
- важких металів (Плюмбум, Хром, Кадмій, Цинк тощо) та їх сполук, що входять до складу пігментів, сикативів та інших складників ЛФМ;
- викиди парів органічних розчинників і пилу, утворення відходів тощо.

Небезпечні речовини (особливо органічні розчинники, мономери, ароматичні сполуки), які містяться в ЛФМ, через легені й шкіру потрапляють у кров, негативно діють на центральну нервову систему, накопичуються в організмі людини, викликаючи алергії, онкологічні та інші захворювання. Також ці сполуки стають частиною міського смогу, а піднімаючись вище – руйнують озоновий шар [3]. Саме тому всі провідні країни світу затверджують на законодавчому рівні програми, спрямовані на підвищення безпечності та якості ЛФМ під час виробництва, застосування й експлуатації. Ці законодавчі ініціативи направлені перш за все на зниження вмісту в ЛФМ летких органічних сполук.

До складу ЛОС і розчинників можуть входити різні добавки й залишкові мономери. Їх наявність обумовлена неповною поліконденсацією або полімеризацією плівкоутворювачів під час виробництва. Залишкові мономери можуть мати низьку леткість і не випаровуватися разом із ЛОС.

У розвинених країнах світу встановлюються та постійно підвищуються екологічні вимоги до ЛФМ, що регламентують вміст ЛОС на законодавчому рівні. Наприклад, в країнах ЄС це Директива щодо викидів органічних розчинників № 1999/13/ЄС та Директива про матеріали для декоративних і автомобільних покриттів № 2004/42/ЄС, відповідно до яких вміст органічних розчинників у ЛФМ, які постаються на ринок ЄС з 01.01.2010 р., знижено в 2–13 разів (залежно від виду дисперсійного середовища та сфери застосування) [8–10].



Порівняно із самими шкідливими органічними розчинниками більш негативний і незворотній вплив на організм людини мають ароматичні сполуки та залишкові мономерні (стирол, вінілацетат та ін.), що пояснюється їх високою хімічною активністю. Вони мають жорсткіші гранично допустимі концентрації (ГДК). Співвідношення між ГДК розчинників і мономерів досягає декількох порядків.

Державними санітарними правилами охорони атмосферного повітря населених місць [11] регламентуються ГДК для робочої зони та ГДК атмосферного повітря (таблиця).

#### Гранично допустимі концентрації, леткість і вплив на організм людини деяких розчинників і мономерів, що можуть мігрувати з ЛФМ

Вид розчинника, мономера	Показник				Вплив на організм людини
	Гранично допустимі концентрації, мг/м <sup>3</sup>			Леткість компонента відносно води (P <sub>розчин</sub> /P <sub>води</sub> ) при 20 °С	
	робочої зони	атмосферного повітря			
	максимальна разова	середньодобова			
Ксилол	50	0.2	0.2	0.23	Токсичний, подразнює кровотворні органи, має наркотичну дію
Бутилацетат	50	0.1	0.1	0.59	Має подразнюючу та наркотичну дію
Уайт-спірит	300	1.0	1.0	*	Токсичний, має наркотичну дію, викликає нервові розлади
Фталевий ангідрид	1	0.1	0.1	**	Токсичний, подразнюючої дії
Стирол	10	0.04	0.002	0.2	Токсичний, подразнюючої дії, наркотик, викликає хвороби печінки
Формальдегід	0.5	0.035	0.003	400	Високотоксичний, подразнюючої дії, канцероген, алерген, мутаген
Епіхлоргідрин	1.0	0.2	0.2	0.7	Токсичний, подразнюючої дії, канцероген, мутаген
Толуїлендізоціанат	0.5	0.04	0.02	**	Високотоксичний, подразнюючої дії, алерген, викликає астму
Метилметакрилат	10	0.1	0.01	1.65	Токсичний, подразнюючої дії, сльозогінний, наркотик, мутаген
Вінілацетат	10	0.15	0.15	32.1	Токсичний, подразнюючої дії, наркотик

\* Суміш розчинників.

\*\* При 20 °С тверда речовина з низькою леткістю.

Переважаюча кількість розчинників за класом небезпечності відносяться до 3-го (ксилол, толуол) і 4-го (ацетон, бутилацетат, уайт-спірит) класів, тобто помірно й малонебезпечні. Значно більшу небезпеку становлять ароматичні вуглеводні та мономери, які відносяться до 1-го (толуїлен-диізоціанат) та 2-го (фталевий ангідрид, стирол, формальдегід, епіхлоргідрин тощо) класів, тобто є надзвичайно та високонебезпечними сполуками. Незначна частина мономерів, які можуть мігрувати з ЛФМ, відносяться до 3-го класу небезпечності (метилметакрилат, вінілацетат тощо).

У таблиці наведено не всі шкідливі речовини, які можуть мігрувати з ЛФМ. Насправді їх кількість може бути значно більшою.

Ці дані стають принциповими, якщо взяти до уваги:

- час твердіння будь-якого ЛФМ незначний порівняно з часом життя матеріалу й становить від декількох хвилин до 10 діб;
- емісія розчинників із покриття має властивість продовжуватися до декількох місяців після висихання, що може бути додатковим фактором небезпеки й повинно враховуватися при проведенні фарбувальних робіт, особливо всередині приміщень;
- емісія летких залишкових мономерів відбувається аналогічно емісії розчинників, але їх шкідливий вплив може в багато разів перевищувати вплив органічних розчинників;
- емісія низьколетких мономерів відбувається протягом декількох років, що може бути джерелом додаткової небезпеки;
- під час експлуатації покриття здійснюється деструкція полімерів, унаслідок якої можливе виділення шкідливих речовин (мономерів, сполук важких металів тощо).

Важливим для вирішення питань безпеки є час, протягом якого із нанесеного ЛФМ відбувається емісія розчинника та летких мономерів. Цей час залежить від товщини покриття, співвідношення пофарбованої поверхні та об'єму приміщення, температури сушіння, інтенсивності повітрообміну в приміщенні тощо. Леткість і коефіцієнт дифузії парів розчинників у полімерному покритті також визначають його безпечність.

Суттєвим джерелом небезпеки ЛФМ є вміст важких металів. Сьогодні виробники до складу побутових ЛФМ додають пігменти, наповнювачі та інші складники, які містять важкі метали (Плюмбум, Кадмій, Цинк, Хром, Молібден тощо). Ці шкідливі компоненти здешевлюють рецептуру ЛФМ і надають покриттям вищу корозійну стійкість, довговічність, покращують інші властивості, але можуть вкрай негативно впливати на здоров'я людей, особливо дітей.

Всесвітня організація охорони здоров'я визнала Плюмбум одним із токсичних елементів, на які необхідно звернути особливу увагу. Він потрапляє до організму людини переважно при вдиханні парів і пилу, які містять цей елемент, проявляє психотропну (збуджуючу),

нейротоксичну (дегенеративні зміни в мотонейронах), гематотоксичну (пригнічення синтезу гемоглобіну) дію. Плюмбум і його неорганічні сполуки відносяться до 1-го класу небезпечності, тобто є надзвичайно небезпечними [12].

Фарба, яка містить Плюмбум або його неорганічні сполуки, є джерелом забруднення в незатверділому стані, коли сформоване покриття відшаровується, розтріскується, обсипається та руйнується іншим чином. Частинки фарби (покриття) можуть також потрапляти в пил при ударах, терті (втиранні) пофарбованих поверхонь, відлущуванні покриття тощо, а потім разом збиратися на поверхнях, предметах і різними шляхами потрапляти в організм людини або дитини. Самим небезпечним є те, що після потрапляння в організм Плюмбум і його сполуки накопичуються в різних тканинах і практично не виводяться.

Підвищений рівень Плюмбуму в крові дитини викликає порушення нервової системи, затримує ріст і розвиток, зокрема розумовий; знижує рівень інтелекту та здатність до зосередження; може бути причиною погіршення пам'яті; провокує підвищену збудженість, агресивність, дратівливість.

Інтотоксикація Плюмбумом небезпечна не тільки безпосередніми клінічними проявами, а й більш віддаленими наслідками в формі порушення вищих психічних функцій – аж до порушення соціальної адаптації. Одне таке отруєння може спричинити негативні наслідки протягом багатьох років, будучи ризиком для здоров'я в майбутньому.

Ось чому Міжнародна конференція з регулювання хімічних речовин на своїй другій сесії в Женеві в 2009 р. схвалила створення Глобального партнерства щодо сприяння поетапної відмови від використання Плюмбуму та його сполук у ЛФМ. Це партнерство в рамках ООН названо Глобальним альянсом із ліквідації Плюмбуму в ЛФМ [13].

Шкідливий вплив спричиняють також Кадмій, Хром, Кобальт, Цинк та інші важкі метали, які можуть входити до складу ЛФМ. Використання цих металів та їхніх сполук у складі ЛФМ в економічно розвинених країнах світу взагалі заборонено або дуже жорстко регламентується.

У США ще в 1978 р. відповідно до Закону "Про безпечність споживчих товарів (CPSA)" знижено максимально допустимий вміст Плюмбуму та його сполук у нових ЛФМ на рівні не більше 600 часточок на мільйон (*ppm*). Починаючи з 2009 р., відповідно до Закону "Про підвищення безпечності споживчих товарів 2008 року (CPSIA)" вміст Плюмбуму в ЛФМ обмежено з 600 до 90 *ppm* [14].

Із квітня 2010 р., відповідно до Закону США "Про зниження небезпеки від побутових лакофарбових матеріалів, які містять свинець" від 1992 р., підрядники, які виконують ремонт і фарбування більш ніж 6 квадратних футів лакофарбових покриттів у житлових приміщеннях, дитячих закладах і школах, побудованих до 1978 р., повинні бути

сертифіковані й чітко дотримуватися спеціальних заходів при роботі для недопущення забруднення Плюмбумом. Недотримання цього закону тягне за собою серйозне покарання з власника будинку або керівника закладу. При першому порушенні – штраф у розмірі до 5 тис. дол. США, або позбавлення волі строком до 6 міс. При повторному – штраф може становити 50 тис. дол. США, або позбавлення волі на строк до 3 років [15].

Головним законодавчим документом ЄС щодо управління хімічними речовинами та сполуками є Регламент ЄС №1907/2006 "Реєстрація, Оцінювання, Авторизація та Обмеження Хімічних речовин (REACH)", який набув чинності з липня 2007 р. Вимоги REACH застосовуються до хімічних речовин як таких і в складі препаратів або виробів, до їх виробництва, постачання на ринок ЄС і застосування, а також до поставок препаратів, у т. ч. ЛФМ. Відповідно до регламенту, компанії повинні ідентифікувати й керувати ризиками (загрозами), пов'язаними з речовинами, що виробляються й розповсюджуються на ринку ЄС. Це також стосується хімічних речовин, які можуть міститися в ЛФМ, зокрема важких металів та їх сполук. Наприклад, відповідно до REACH карбонати Плюмбуму (CAS № 598-63-0, CAS № 1319-46-6) та сульфати Плюмбуму (CAS № 7446-14-2, CAS № 15739-80-7) не можуть бути присутніми на ринку або застосовуватися як речовини, а також в сумішах для використання в складі ЛФМ [16].

Щодо регламентації безпечності ЛФМ в Україні, то більшість нормативів і санітарних правил затверджені ще в 90-х роках минулого століття або на початку 2000-х років і не відповідають вимогам сучасності. Крім того, відсутні нормативні документи, які безпосередньо врегульовують безпечність ЛФМ [3].

Державними санітарними правилами, затвердженими наказом МОЗ України від 09.07.1997 № 201, встановлювалися гігієнічні нормативи допустимого вмісту забруднювальних речовин в атмосферному повітрі населених місць (гранично допустимих концентрацій і забруднення, орієнтовних безпечних рівнів діяння) у повітрі житлової забудови та місць масового відпочинку й оздоровлення населення [10]. Документом регламентувалися гранично допустимий вміст шкідливих речовин, які можуть мігрувати в атмосферне повітря, проте не визначалися нормативи забруднення повітря всередині житлових, навчальних, медичних та інших закладів.

Дію зазначеного наказу зупинено з 31 липня 2014 р. згідно з рішенням Державної служби України з питань регуляторної політики та розвитку підприємництва від 30.05.2014 № 31, що продиктоване необхідністю їх актуалізації шляхом розробки нової редакції в зв'язку зі змінами на законодавчому рівні щодо погодження проектної документації для будівництва об'єктів різної категорії складності. Рішенням не передбачено перегляд положень наказу МОЗ від 09.07.1997 № 201 щодо необхідності регламентування якості повітря всередині приміщень.

Проте повітря в приміщеннях є більш забрудненим, ніж зовні. Це зумовлено міграцією шкідливих речовин з ЛФМ та інших полімерних будівельних і оздоблювальних матеріалів, лінолеуму, меблів, шпалер тощо. У США та країнах ЄС діють нормативні документи, які регламентують якість повітря всередині приміщень.

Згідно з регламентом ЄС № 305/2011 [17], усі будівельні матеріали, які надходять на ринок країн ЄС, повинні супроводжуватися декларацією якості стосовно основних характеристик продукції, що повинна містити інформацію про вміст небезпечних речовин і бути маркована знаком "СЕ". Будівельна продукція має бути безпечною для навколишнього середовища, життя та здоров'я людей протягом усього життєвого циклу: для працівників – під час її нанесення, інсталяції, встановлення; для мешканців житла – протягом періоду експлуатації; містити розроблені рекомендації щодо безпечного ремонту, оновлення та утилізації після завершення строку експлуатації.

Саме тому в Україні назріла необхідність розроблення аналогічного нормативного документа, який регулюватиме ГДК шкідливих речовин і якість повітря всередині приміщень і буде гармонізованим із Регламентом ЄС № 305/2011.

У методичних вказівках "Гігієнічна регламентація ЛФМ, призначених для застосування у будівництві" [18] викладені науково обґрунтовані критерії та методи щодо комплексної гігієнічної оцінки вітчизняних та імпортованих ЛФМ, призначених для застосування як протикорозійних, декоративно-оздоблювальних покриттів, для контакту з питною водою тощо, з метою забезпечення безпеки та здоров'я працюючих і населення на етапах виробництва, зберігання, транспортування, застосування лакофарбової продукції. Також визначено порядок проведення досліджень безпечності ЛФМ, який включає санітарно-хімічні, одориметричні, токсикологічні дослідження та проведення екологічної експертизи.

Більшість чинних в Україні нормативних документів, які регламентують якість ЛФМ, не визначають показників їх гігієнічності та безпечності, не містять норм щодо вмісту шкідливих компонентів і сполук. Наприклад, ГОСТи на найбільш розповсюджені на ринку емалі ПФ-115, ПФ-133, лаки ПФ-170, ПФ-283 [19–21] містять норми ГДК розчинників (ксилолу, скипидару, уайт-спіриту, сольвенту) та важких металів (сполук Плюмбуму та Хрому) в повітрі робочої зони. Значна кількість НД, зокрема на ґрунтовки ГФ-0119, ГФ-021 [22; 23], містить тільки норми ГДК щодо розчинників і лише в повітрі робочої зони. Чинні нормативні документи, які регламентують якість ЛФМ, не містять норм, що регламентують емісію мономерів у оточуюче середовище. Проте вкрай негативним є те, що діючі НД не обмежують вміст важких металів (Плюмбуму, Кадмію, Хрому, Цинку) та їх сполук, надзвичайну небезпеку яких описано вище.

Найбільшим недоліком є те, що зазначені та інші нормативні документи на ЛФМ продовжують діяти, хоча прийняті до 1992 р.

повинні бути відміненими. Цим користуються недобросовісні виробники, постачаючи на внутрішній ринок України ЛФМ із високим вмістом ЛОС і важких металів.

Виходом із цієї ситуації стане запровадження відповідних технічних регламентів, які зараз уже на стадії розробки. Так, 26 лютого 2016 р. відбулося засідання робочої групи за участю представників Асоціації українських виробників лакофарбової продукції (АУВЛП), Міністерства економічного розвитку і торгівлі України, Міністерства екології та природних ресурсів України та Міністерства охорони здоров'я, на якому розглянуто перший варіант проекту Технічного регламенту "Щодо обмеження вмісту летких органічних сполук у певних категоріях ЛФМ", розробленого на виконання Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 вересня 2014 р. № 847-р та пункту 245 цього Розпорядження про імплементацію положень Директиви 2004/42/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21.04.2004 р. Очікується, що технічний регламент набуде чинності з 01.01.2017 р. і регламентуватиме вміст ЛОС у споживчих ЛФМ і ЛФМ для ремонтного фарбування та оздоблення автомобілів. Запровадження 2-ї стадії регламенту заплановано з 01.01.2020 р., коли вміст ЛОС у ЛФМ, які виробляються або постачаються в Україну, повинен бути зниженим у 2–13 разів залежно від виду дисперсійного середовища та сфери застосування [24].

Одним із шляхів підвищення безпеки, дотримання вимог розробленого технічного регламенту та Директиви 2004/42/ЄС є подальше зростання обсягів виробництва в Україні екологічних ВД ЛФМ і зниження ЛФМ на органічних розчинниках. Беззаперечні переваги ВД ЛФМ роблять їх незамінними при внутрішньому оздобленні житлових приміщень, дитячих садків, медичних установ, освітніх закладів тощо. Найближчі десятиліття саме ВД ЛФМ будуть відігравати все більшу домінуючу роль у структурі виробництва й застосування ЛФМ.

На сьогодні проводиться значна наукова та експериментальна робота з розроблення нових водно-дисперсійних фарб різного цільового призначення із застосуванням вітчизняних мінеральних наповнювачів. Це уможливить задовольнити попит споживачів конкурентоспроможними безпечними вітчизняними ЛФМ і сприятиме економічному зростанню у відповідних галузях [5].

Отже, основними напрямками підвищення безпеки ЛФМ і покриттів в Україні є:

1. Подальше підвищення обсягів виробництва ВД ЛФМ і збільшення їх частки в структурі виробництва й споживання до середнього рівня країн ЄС і промислово розвинених країн світу (75–90 %).

2. Заборона імпорту ЛФМ, що не відповідають вимогам Директиви 2004/42/ЄС, регламенту REACH та іншим документам щодо безпеки.

3. Активізація роботи з запровадження технічного регламенту стосовно обмеження вмісту ЛОС і розроблення технічного регламенту

щодо обмеження вмісту важких металів у ЛФМ згідно з нормами відповідних директив ЄС.

**Висновки.** Проведений аналіз вимог до безпечності ЛФМ і критеріїв в Україні показав актуальність суттєвого перегляду вітчизняних нормативних документів щодо обмеження вмісту ЛОС, мономерів, важких металів та інших небезпечних хімічних речовин із урахуванням норм аналогічних законодавчих актів промислово розвинених країн світу. Стимулом для цього є необхідність гармонізації українського законодавства до європейських вимог на виконання Угоди про асоціацію між Україною та ЄС.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ ISO 4618:2014. Фарби та лаки. Терміни та визначення понять (ISO 4618:2006, IDT) / Переклад і науково-технічне редагування: С. Гонтарь, А. Громов, В. Дмитренко, Т. Караваєв, Ю. Кожина, В. Крамаренко (науковий керівник), В. Удовіченко, О. Черваков, З. Шепеленко та ін. — [Чинний від 2015—01—01]. — К. : Мінекономрозвитку України, 2014. — 55 с.
2. *Єрмолюк Р. С.* Аналіз стану і перспектив розвитку нормативної документації, яка регламентує якість і безпеку фарб в Україні, у контексті загальноєвропейських норм // Вісн. Донецької нац. академії будівництва і архітектури. — 2013. — № 1. — С. 66—70.
3. *Караваєв Т.* Проблеми регламентування безпечності лакофарбової продукції в Україні / Т. Караваєв, Л. Черняк : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. ["Товарознавство і торговельне підприємництво: стан, проблеми, перспективи"] (18—19 квіт. 2013 р., м. Київ). — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. — С. 314—317.
4. *Комаха В. О.* Екологічна Безпечність лакофарбових матеріалів / В. О. Комаха, О. С. Шульга. — Режим доступу : <http://konfemc.ukrainianforum.net/t51-topic>.
5. *Караваєв Т. А.* Водно-дисперсійні фарби: товарознавча оцінка : монографія / Т. А. Караваєв. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2015. — 288 с.
6. *Караваєв Т.* Ринок лакофарбових матеріалів в Україні: стан, проблеми, перспективи / Т. Караваєв // *Покраска профессиональная*. — 2012. — № 6. — С. 34—36.
7. *Виробництво* основних видів промислової продукції по місяцях у 2013—2015 рр. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
8. *Айштедт Д.* Органические растворители не имеют будущего в странах Евросоюза / Д. Айштедт // *Украинский лакокрасочный журнал*. — 2009. — № 3—4. — С. 27—29.
9. Щодо обмеження викидів летючих органічних сполук унаслідок використання органічних розчинників у певній діяльності та установках : Директива Ради від 11.03.1999 № 1999/13/ЄС. — Режим доступу : [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994\\_923](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_923).
10. Про обмеження викидів летючих органічних сполук шляхом використання органічних розчинників у певних фарбах і лаках та продукції полірування транспортних засобів та внесення змін і доповнень до

- Директиви 1999/13/ЄС : Директива Європейського Парламенту та Ради від 21.04.2004 № 2004/42/ЄС. — Режим доступу : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0042&from=EN>.
11. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 09.07.1997 р. № 201. — Режим доступу : <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=803>.
  12. *Final review of scientific information on lead* : Version of December 2010. — Way of access : [http://www.unep.org/hazardoussubstances/Portals/9/Lead\\_Cadmium/docs/Interim\\_reviews/UNEP\\_GC26\\_INF\\_11\\_Add\\_1\\_Final\\_UNEP\\_Lead\\_review\\_and\\_appendix\\_Dec\\_2010.pdf](http://www.unep.org/hazardoussubstances/Portals/9/Lead_Cadmium/docs/Interim_reviews/UNEP_GC26_INF_11_Add_1_Final_UNEP_Lead_review_and_appendix_Dec_2010.pdf).
  13. *United Nations Environment Programme* : Global Alliance to Eliminate Lead Paint. — Way of access : <http://www.unep.org/hazardoussubstances/LeadCadmium/PrioritiesforAction/GAELP/tabid/6176/Default.aspx>.
  14. *Winchester E.* Lead in Paint: U.S. Legal Framework Case Study. — Way of access : [http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Lead\\_Cadmium/docs/GAELP/3rd%20GAELP%20Meeting/5.%20US%20Case%20Study.pdf](http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Lead_Cadmium/docs/GAELP/3rd%20GAELP%20Meeting/5.%20US%20Case%20Study.pdf)
  15. *Residential Lead-Based Paint Hazard Reduction Act of 1992*. — Way of access : [http://www.hud.gov/offices/lead/library/lead/Title\\_X.pdf](http://www.hud.gov/offices/lead/library/lead/Title_X.pdf).
  16. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH). — Way of access : [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_en.htm).
  17. Про встановлення узгоджених умов для реалізації на ринку будівельної продукції та припинення дії Директиви Ради 89/106/ЄЕС від 9 березня 2011 р. : Регламент Європейського парламенту та Ради № 305/2011/ЄС // Офіційний вісник Європейського Союзу. — L. 88. — 04.04.2011. — С. 5—43.
  18. Гігієнічна регламентація лакофарбових матеріалів, призначених для застосування у будівництві [методичні вказівки] : Затв. постановою головного державного санітарного лікаря України від 13.12.2002 р. № 41. — Режим доступу : <http://ua-info.biz/legal/basene/ua-cmeipr/index.htm>.
  19. ГОСТ 6465–76. Эмали ПФ-115. Технические условия. — Введ. 1977—01—07. — М. : Издательство стандартов, 1976. — 15 с.
  20. ГОСТ 926–82. Эмали ПФ-133. Технические условия. — Введ. 1983—01—01. — М. : Издательство стандартов, 1982. — 7 с.
  21. ГОСТ 15907–70. Лаки ПФ-170 и ПФ-171. Технические условия. — Введ. 1971—01—01. — М. : Издательство стандартов, 1970. — 7 с.
  22. ГОСТ 5470–75. Лаки марок ПФ-283 и ГФ-166. Технические условия. — Введ. 1976—01—07. — М. : Издательство стандартов, 1975. — 8 с.
  23. ГОСТ 25129–82. Грунтовка ГФ-021. Технические условия. — Введ. 1983—01—01. — М. : Издательство стандартов, 1982. — 9 с.
  24. Проект Технічного регламенту "Щодо обмеження вмісту легких органічних сполук у певних категоріях лакофарбових матеріалів". — Режим доступу : <http://auvlp.org.ua/news.htm/id-37>.

*Стаття надійшла до редакції 10.05.2016.*

**Dudla I.** *Harmonization of Requirements to Safety of Coating Materials in Ukraine and the EU.*

**Background.** Coating materials (CM) contain significant amounts of chemical components that can migrate into the environment and have a negative impact on the



environment and human health. Several publications and papers deals with analysis of requirements, regulation and other questions concerning safety of CM, but they are not complex and should be clarified with current trends.

*The aim of the work is analysis of requirements to paints and coatings safety in Ukraine and the EU, and developing proposals for their harmonization.*

**Material and methods.** The bases of the methodological framework research are the methods of scientific knowledge, a systematic approach and generalization, national, European and international laws and regulations.

**Results.** The significant changes in the structure of the CM market in Ukraine occur as a result of world-wide trends. The share of environmental water-dispersion (WD) CM in the total production volume increased by almost 2 times – from 32.2 % in 2007 to almost 60 % in 2015. This shows the tendency to reduce the production of CM based on organic solvents and increasing the share of WD CM. Similar trends are observed in the structure of CM consumption.

However, the share of CM based on organic solvents exceeds 40 % in consumption. The main source of hazard of these CM are organic solvents, monomers, aromatic and other harmful compounds that can enter the human blood, affect the central nervous system, accumulate in the body, causing allergies, cancer and other diseases. A significant hazard of CM is heavy metals, especially lead. Due to the above mentioned within the UN Global Alliance for Elimination of Lead in Paints have been established.

Most sanitary standards and rules for CM safety regulations in Ukraine do not meet the current requirements. In addition, there are no regulations that directly regulate the safety of CM.

Positive is the presentation of the draft technical regulation "On the limitation of volatile organic compounds content in certain categories of paints and varnishes" developed by the Ukrainian Paints and Coatings Association and Technical Committee of Standardization 168 "Paints and Varnishes", which is based on the Directive 2004/42/EC.

**Conclusion.** In Ukraine there is an absolute necessity for a significant upgrade of existing regulations and development the new regulations concerning the CM safety according to the norms of similar laws and regulations which work in the industrialized countries. The need for harmonization of Ukrainian legislation to European standards pursuant to the Association Agreement between Ukraine and the EU will be the stimulus for doing this.

*Keywords:* coating materials (CM), paints, coatings, safety, volatile organic compounds, heavy metals.

#### REFERENCES

1. DSTU ISO 4618:2014. Farby ta laky. Terminy ta vyznachennja ponjat' (ISO 4618:2006, IDT) / Pereklad i naukovo-tehnicne redaguvannja: S. Gontar', A. Gromov, V. Dmytrenko, T. Karavajev, Ju. Kozhyna, V. Kramarenko (naukovyj kerivnyk), V. Udovichenko, O. Chervakov, Z. Shepelenko ta in. — [Chynnyj vid 2015—01—01]. — K. : Minekonomrozvytku Ukrai'ny, 2014. — 55 s.
2. *Jermoljuk R. S.* Analiz stanu i perspektiv rozvytku normatyvnoi' dokumentacii', jaka reglamentuje jakist' i bezpeku farb v Ukrai'ni, u konteksti zagal'nojevropejs'kyh norm // Visn. Donec'koi' nac. akademii' budivnytva i arhitektury. — 2013. — № 1. — S. 66—70.
3. *Karavajev T.* Problemy reglamentuvannja bezpechnosti lakofarbovoi' produkcii' v Ukrai'ni / T. Karavajev, L. Chernjak : materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf. ["Tovaroznavstvo i torgovel'ne pidpryjemnytvo: stan, problemy, perspektyvy"] (18—19 kvit. 2013 r., m. Kyi'v). — K. : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t, 2013. — S. 314—317.
4. *Komaha V. O.* Ekologichna Bezpechnist' lakofarbovyh materialiv / V. O. Komaha, O. S. Shul'ga. — Rezhym dostupu : <http://konfemc.ukrainianforum.net/t51-topic>.

5. Karavajev T. A. Vodno-dispersijni farby: tovaroznavcha ocinka : monografija / T. A. Karavajev. — K. : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t, 2015. — 288 s.
6. Karavajev T. Rynok lakofarbovyh materialiv v Ukraini: stan, problemy, perspektyvy / T. Karavajev // Pokraska professional'naja. — 2012. — № 6. — S. 34—36.
7. Vyrobnycstvo osnovnyh vydiv promyslovoi' produkcii' po misjacijah u 2013–2015 rr. — Rezhym dostupu : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
8. Ajshtedt D. Organycheskye rastvorytely ne ymejut budushhego v stranah Evrosojuzha / D. Ajshtedt // Ukraynskyj lakokrasochnyj zhurnal. — 2009. — № 3—4. — S. 27—29.
9. Shhodo obmezhenja vykydiv letjuchyh organichnyh spoluk unaslidok vykorystannja organichnyh rozchynnykiv u pevnij dijal'nosti ta ustanovkah : Dyrektyva Rady vid 11.03.1999 № 1999/13/JeS. — Rezhym dostupu : [http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994\\_923](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_923).
10. Pro obmezhenja vykydiv letjuchyh organichnyh spoluk shljahom vykorystannja organichnyh rozchynnykiv u pevnih farbah i lakah ta produkcii' poliruvannja transportnyh zasobiv ta vnesennja zmin i dopovnen' do Dyrektyvy 1999/13/JeS : Dyrektyva Jevropejs'kogo Parlamentu ta Rady vid 21.04.2004 № 2004/42/JeS. — Rezhym dostupu : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0042&from=EN>.
11. Derzhavni sanitarni pravyla ohorony atmosferного povitrja naselenyh misc' (vid zabrudnennja himichnymy ta biologichnymy rehovynamy) : Nakaz Ministerstva ohorony zdorov'ja Ukrainy vid 09.07.1997 r. № 201. — Rezhym dostupu : <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=803>.
12. Final review of scientific information on lead : Version of December 2010. — Way of access : [http://www.unep.org/hazardoussubstances/Portals/9/Lead\\_Cadmium/docs/Interim\\_reviews/UNEP\\_GC26\\_INF\\_11\\_Add\\_1\\_Final\\_UNEP\\_Lead\\_review\\_and\\_appendix\\_Dec\\_2010.pdf](http://www.unep.org/hazardoussubstances/Portals/9/Lead_Cadmium/docs/Interim_reviews/UNEP_GC26_INF_11_Add_1_Final_UNEP_Lead_review_and_appendix_Dec_2010.pdf).
13. United Nations Environment Programme : Global Alliance to Eliminate Lead Paint. — Way of access : <http://www.unep.org/hazardoussubstances/LeadCadmium/PrioritiesforAction/GAELP/tabid/6176/Default.aspx>.
14. Winchester E. Lead in Paint: U.S. Legal Framework Case Study. — Way of access : [http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Lead\\_Cadmium/docs/GAELP/3rd%20GAELP%20Meeting/5.%20US%20Case%20Study.pdf](http://www.unep.org/chemicalsandwaste/Portals/9/Lead_Cadmium/docs/GAELP/3rd%20GAELP%20Meeting/5.%20US%20Case%20Study.pdf).
15. Residential Lead-Based Paint Hazard Reduction Act of 1992. — Way of access : [http://www.hud.gov/offices/lead/library/lead/Title\\_X.pdf](http://www.hud.gov/offices/lead/library/lead/Title_X.pdf).
16. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH). — Way of access : [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_en.htm).
17. Pro vstanovlennja uzgodzhenyh umov dlja realizacii' na rynku budivel'noi' produkcii' ta prypynennja dii' Dyrektyvy Rady 89/106/EES vid 9 bereznja 2011 r. : Reglament Jevropejs'kogo parlamentu ta Rady № 305/2011/JeS // Oficijnyj visnyk Jevropejs'kogo Sojuzu. — L. 88. — 04.04.2011. — S. 5—43.
18. Gigijenichna reglamentacija lakofarbovyh materialiv, pryznachenyh dlja zastosuvannja u budivnytvi [metodychni vkazivky] : Zatv. postanovoju golovного derzhavnogo sanitarnogo likarja Ukrainy vid 13.12.2002 r. № 41. — Rezhym dostupu : <http://ua-info.biz/legal/basene/ua-cmeipr/index.htm>.
19. GOST 6465–76. Jemali PF-115. Tehnicheskie uslovija. — Vved. 1977—01—07. — M. : Izdatel'stvo standartov, 1976. — 15 s.
20. GOST 926–82. Jemali PF-133. Tehnicheskie uslovija. — Vved. 1983—01—01. — M. : Izdatel'stvo standartov, 1982. — 7 s.
21. GOST 15907–70. Laki PF-170 i PF-171. Tehnicheskie uslovija. — Vved. 1971—01—01. — M. : Izdatel'stvo standartov, 1970. — 7 s.
22. GOST 5470–75. Laki marok PF-283 i GF-166. Tehnicheskie uslovija. — Vved. 1976—01—07. — M. : Izdatel'stvo standartov, 1975. — 8 s.

23. GOST 25129–82. Gruntovka GF-021. Tehnicheskie uslovija. — Vved. 1983—01—01. — M. : Izdatel'stvo standartov, 1982. — 9 s.
24. Proekt Tehnichnogo reglamentu "Shhodo obmezhenja vmistu letkyh organichnyh spoluk u pevnyh kategorijah lakofarbovyh materialiv". — Rezhym dostupu : <http://auvlp.org.ua/news.htm/id-37>.

UDC 544.723.2

**Nadiia CHYKYN,**  
**Olena SEVASTYANOVA,**  
**Bogdan PASALSKIY**

## **THE SORPTION OF IONS HEAVY METALS BY TECHNICAL LIGNINS**

*This study investigated the sorption of iron (III) and copper (II) ions from aqueous solutions by various technical lignins, which are waste products from kraft, organosolv and hydrolysis wood processing. In order to understand the sorption mechanism of heavy metals, lignin samples were thoroughly characterized with respect to their elemental composition, their content of functional groups (OH and COOH), which was determined by <sup>31</sup>P NMR, and their molecular weight, which was determined by gel-permeation chromatography. The obtained results suggest that lignins can be used for the efficient sorption of iron (III) and copper (II) from aqueous solutions. It seems that polar functional groups present in the lignin structure, especially aliphatic hydroxyl groups, have a major effect on heavy metal sorption capacity. The kraft lignin with the highest content of aliphatic OH groups demonstrated an adsorption capacity twice as high as that of organosolv and hydrolysis lignin. Being natural products, lignin adsorbents can easily be disposed of as ash residue after use and subsequent burning.*

*Keywords:* sorption, lignins, hydrolysis lignin, kraft lignin, extracted lignin, metal ions.

**Чикун Н., Севастьянова О., Пасальский Б. Сорбция ионов тяжелых металлов техническими лигнинами.** *Исследована сорбция ионов железа (III) и меди (II) из водных растворов различными техническими лигнинами, являющимися отходами от крафт-процесса, органической и гидролизной обработки древесины. Для того чтобы понять механизм сорбции тяжелых металлов, рассмотрены и проанализированы образцы лигнина относительно их элементного состава. Содержание функциональных групп (ОН и СООН) было определено с помощью <sup>31</sup>Р ЯМР, а молекулярные массы – методом геле-проникающей хроматографии. Полученные результаты свидетельствуют о том, что лигнины могут быть использованы для эффективной сорбции ионов железа (III) и меди (II) из водных растворов. Определено, что полярные функциональные группы, присутствующие в структуре лигнина, особенно алифатические гидроксильные группы, имеют основное влияние*

на сорбционную емкость тяжелых металлов. Крафт-лигнин с наибольшим содержанием алифатических групп ОН проявляет адсорбционную емкость в два раза больше, чем лигнин, выделенный органическими растворителями, и гидролизный лигнин. Поскольку сорбенты из лигнина являются природными продуктами, их можно легко утилизировать после использования и сжигания, как зольные остатки.

*Ключевые слова:* сорбция, лигнины гидролизный лигнин, крафт-лигнин, экстрагированный лигнин, ионы металлов.

**Background.** Heavy metal contamination of aqueous waste streams from certain industries, such as metal plating facilities, mining operations and tanneries, is a serious environmental problem. Heavy metals are not biodegradable and accumulate in living organisms, leading to various diseases and disorders. Cost-effective sorbents for the treatment of such waste streams are sorely needed. Natural materials that are available in large quantities and that require no or little pretreatment, as well as certain waste products from industrial or agricultural processes, may have potential as inexpensive sorbents. Scattered research has already been performed on a wide variety of potential low-cost sorbents. Some of the reported sorbents include bark/tannin-rich materials, chitin/chitosan, dead biomass, seaweed and algae, rice hulls, zeolite, clay, peat, moss, bone gelatin beads, dry leaves, modified wool, modified cotton, waste tea, shells of various type of nuts and stones, and lignin [1].

In particular, the use of lignin, lignin-based chars and activated carbons as adsorbents for the removal of substances from water has gained attention over the last few decades [2; 3]. Lignin is the second most abundant natural raw material after cellulose and is an important structural component of lignocellulosic biomass. Lignin is also nature's most abundant aromatic (phenolic) polymer.

Technical lignins are generally obtained as waste by-products during the processing of wood and other types of biomass. One of the leading industrial processes used to obtain wood pulp (cellulose fibers) is the sulfate process (also known as the kraftprocess) [4–6]. During pulping, lignin present in biomass, is degraded and dissolved in an aqueous solution of sodium hydroxide and sodium sulfide together with carbohydrate degradation products, there by forming a black liquor [7]. Dissolved kraft lignin can be isolated by precipitation occurred on the lowering of pH of black liquor and is known as kraft lignin [8]. One of the biggest advantages of the kraft pulping method is its cost-effectiveness, as all types of trees can be used and the chemicals can be regenerated. On the other hand, as the production of lignin amounts to more than 50 million tons/year, there has been increasing interest in the development of economically viable new applications. Kraft lignin has several characteristic features that distinguish it from native lignin and other technical lignins: amongst other things, it contains a larger amount of phenolic groups due to the extensive cleavage of  $\beta$ -aryl bonds during the kraft pulping process, and it contains sulfur (1–3 %) [9].

Hydrolysis lignin (HL), which is a by-product of the acid hydrolysis of wood and agricultural waste to sugars, is used to produce feed yeast

carbohydrates and their derivatives (such as xylitol and furfural), as well as ethanol. Hydrolysis occurs in the presence of sulfuric acid. This technology was developed in the USSR and used predominantly from 1930 until the end of the 1980s [10]. HL, which is formed by high-temperature acid hydrolysis, is significantly different from natural lignin and other types of technical lignins, as it has a reduced number of carbonyl and hydroxyl group sand a large number of newly formed C-C bonds, resulting in a highly condensed structure. The formation of free radicals in the lignin structure during hydrolysis triggers polymerization reactions, which, in turn, lead to changes in the lignin structure and result in a very high degree of condensation [10]. HL is usually an amorphous, brown powdered substance with a density of 1.25–1.45 g/cm<sup>3</sup> and a specific smell. Lignin can have a particle size ranging from a few millimeters to less than a micron. In HL, the content of lignin itself can vary between 40–88 %, the content of carbohydrates from 13 to 45 %, the content of resinous substances (lignohumin complex) from 5 to 19 %, and that of mineral elements from 0.5 to 10 %. Hydrolysis lignin is often used for the preparation of carbon adsorbents [10].

It is impossible to isolate lignin from wood without changing its structure. As a result, the structure of technical lignins is very different from that of native lignins. One of the most promising methods used to obtain pure lignin with a less-modified structure and lower molecular weight is the organosolv method, which uses ethanol and acidified water as a cooking liquor [11; 12]. For a number of reasons, however, this method has not gained wide industrial application.

Depending on the isolation process used and the origin of the native lignin, technical lignins are usually powders that are beige to dark brown in colour. Lignin is practically insoluble in water and most organic solvents [4]. The structure of lignins is inhomogeneous and depends on the type of wood, method of isolation and other processing used [13].

In order to improve the economy of traditional pulping processes, especially for modern biorefineries that use lignocellulosic raw materials, it is important to utilize technical lignins in larger, industrial quantities. Therefore, the use of lignins as sorbents is very promising.

*The aim* of this study was to investigate the adsorption capacities of various technical lignins, such as kraft, organosolv and hydrolysis lignins, for heavy metal ions (iron (III) and copper (II)) in aqueous solutions, and to correlate them with both the lignin structure and the isolation method.

**Material and methods.** The study was conducted using the following four types of lignin:

*OS* (Organosolv spruce lignin). Lignin obtained from softwood (spruce) using technology that is similar to Lignol technology and that is based on the treatment of wood with a water and ethanol (50/50 v/v) solution and employing sulfuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) as a catalyst (1.2 % w/w) [11].

*KS* (Kraft softwood lignin). Lignin obtained from softwood (spruce) using LignoBoosttechnology (Innventia AB, Stockholm, Sweden) [8].

*AldS* (Aldrich lignin). Lignin obtained from softwood provided by Sigma-Aldrich (Sweden).

*Entegnin*. An entero-sorbent based on HL (75 %), with the addition of potato starch and calcium stearate. This is a commercially available product.

The study on the adsorption of iron and copper salts from the water solutions was performed using spectrophotometric methods, as well as by Iodometry [14].

Elemental analysis (C, H, N and S) was performed on a chromatographic analyzer Flash EA 1112 (external service provided by the Elemental Analysis Unit of the Santiago de Compostela University, USC, Santiago de Compostela, Spain).

The average weight, average numerical molecular weight ( $M_w$ ,  $M_n$ ) and polydispersity index (PDI) of the technical lignin were determined by gel-penetrating chromatography [15].

The number of functional hydroxyl and carboxyl groups in the lignin was measured using  $^{31}\text{P}$  NMR spectroscopy analysis with 90-degree pulse angle and inverse gated proton decoupling and a delay time of 10 seconds [16].

**Results and Discussions.** Technical lignins, obtained from various plants, differed significantly in chemical composition from that of the native lignins. The technical lignins may also contain some process elements (metal ions) and carbohydrate impurities, which result from the degradation of celluloses or hemicelluloses.

Entegnin was one of the technical lignins chosen to compare the sorption properties of ions on heavy metals. It is produced by a number of companies and is commercially available as an entero-sorbent. Entegnin is based on hydrolysis lignin. KS and AldS samples are both kraft-type lignins, but have different degrees of purity depending on the source. AldS lignin purchased from Sigma-Aldrich had the highest level of purity. The organosolv lignin (OS) used in the present study was isolated from spruce wood chips in the laboratory.

The chemical composition and molecular weight properties ( $M_n$ ,  $M_w$  and PDI) for the technical lignins used in this study are listed in *Table 1*.

Table 1

Chemical composition and  $M_w$ ,  $M_n$ , PDI of lignins

	OS	KS	AldS
Klason Lignin (%)	94.3	88.5	n/a
Acid soluble lignin (%)	3.1	2.3	
Ash (%)	3.2	2.5	
Total Sugars (%)	0.5	1.0	
C (%)	68.8	63.7	62.6
H (%)	6.3	6.1	5.9
N (%)	0.08	0.10	0.58
S (%)	0.20	1.45	2.53
$M_n$	1065	1540	1733
$M_w$	3081	7195	6657
PDI	2.89	4.67	3.84

The Klasonlignin content in the organosolv (OS) and kraft (KS) lignins varied by 5.8 %, although this difference was not due to the acid soluble lignin. The KS lignin contained less ash than the OS lignin, due to the Lignoboost purification process, but a slightly higher content of sugars. The weighted average molecular weight ( $M_w$ ) was significantly higher for the kraftlignins, with an insignificant difference between KS and AldS. The PDI was also higher for the KS and AldS than for the OS lignin, confirming the inhomogeneous composition that is typical for kraftlignins.

Structurally, lignin consists of phenylpropan units and a large number of various polar groups: aromatic and aliphatic hydroxyl, carbonyl and carboxyl groups. This results in the polyelectrolyte properties of lignin. The presence of these polar groups determines the absorption ability of lignin towards the polar molecules and ions of the metals. The contents of various groups in the lignin samples, obtained by using nuclear magnetic resonance  $^{31}\text{P}$  NMR, are presented in *Table 2*.

Table 2

Amount of functional groups in lignin based on  $^{31}\text{P}$  NMR

Functional groups	AldS	OS	KS
	mmol/g		
$\text{OH}_{\text{aliph}}$	2.43	0.75	1.75
$\text{OH}_{\text{phen}}$ condensed	1.54	1.20	1.48
$\text{OH}_{\text{phen}}$ guaiacyl	1.91	1.79	2.56
$\text{OH}_{\text{phen}}$ total	3.45	2.99	4.04
COOH	0.44	0.23	0.40

The  $^{31}\text{P}$  NMR results indicate that the content of  $\text{OH}_{\text{aliph}}$  (aliphatic OH-groups) was generally higher in the kraftlignins (AldS and KS) and 1.4–3.2 times higher than in the OS lignin. The total content of the phenolic OH-groups,  $\text{OH}_{\text{phen}}$ , was also higher in the kraftlignins, especially in the KS lignin. So, as shown by  $^{31}\text{P}$  NMR analysis, OS contained a lower number of each type of functional group. Between the two kraftlignins, AldS lignin had an almost 40 % higher number of aliphatic OH-groups than KS lignin, while the total number of functional groups was higher for KS lignin.

The sorption of iron (III) and copper (II) from the model solutions of salts (*Fig. 1, 2*) was studied at the Kyiv National University of Trade and Economics. The obtained results demonstrate that all types of investigated lignin have sorptionability. The highest level of sorption was observed for the iron (III) ions. At the same solution concentration levels, the lignin samples absorbed about five times more ions of iron (III) than copper (II) ions. The greatest adsorption capacity was seen for the AldS, which has a high content of aliphatic hydroxyl groups ( $\text{oh}_{\text{aliph}}$ ). The OS lignin and entegnin have a 1.5–2 times lower sorption capacity than the AldS. As can be seen in *Table 2*, the OS lignin generally has a lower content of hydroxyl groups, both aliphatic and phenolic, which likely explains its lower adsorption capacity. The increase in the number of total sugars in the KS,

which increases the polarity, may also have contributed to an increase in its sorption capacity as compared to the OS lignin.

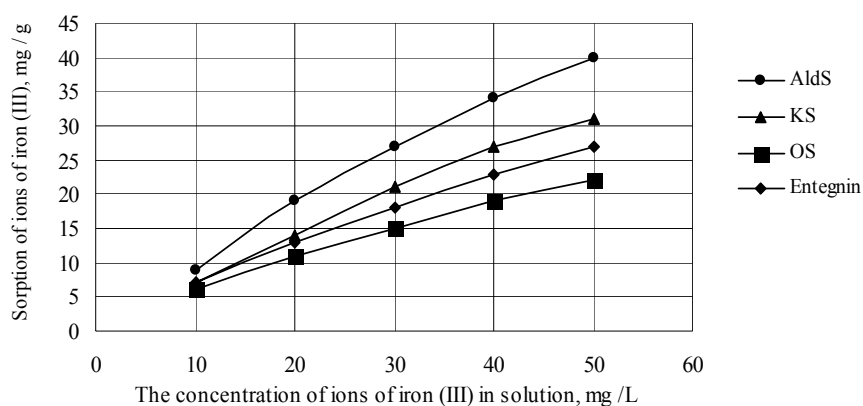


Fig. 1. Sorption of iron (III) (mg/g) by technical lignins from aqueous solutions and its dependence on the concentration of metal ion

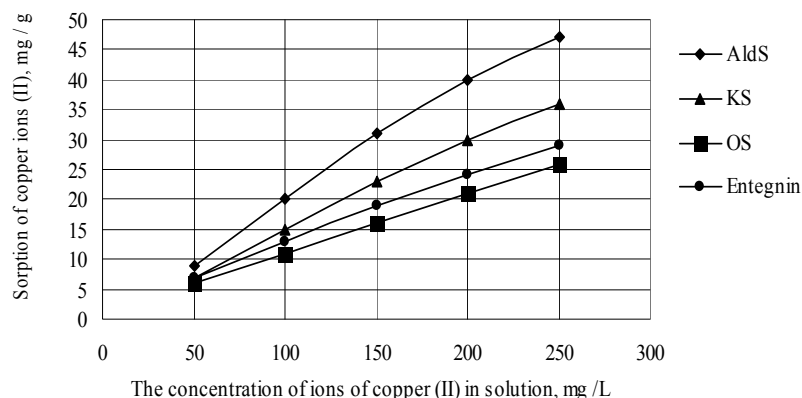


Fig. 2. Sorption of copper (II) ions (mg/g) by technical lignins from aqueous solutions and its dependence on the concentration of metal ion

Entegnin, due to its isolation process, has a highly condensed structure, which resulted in a lower number of functional groups than the kraftlignin (see Table 2). This probably makes it less effective for the sorption of metals in its original form. Carbonization (i. e., the production of activated carbon) may be needed to improve the entegnin's adsorption capacity [4].

**Conclusion.** The present study showed that kraftlignins, which contain a higher number of polar groups (aliphatic OH, phenolic OH and carboxylic groups), have a higher sorption capacity than the organosolv and hydrolysis lignins. This suggests that the sorption of heavy metals is due not only to the spatial structure of lignin (which consists of three-dimensional, cross-linked, aromatic polymers), but also to the presence of various polar functional groups in the technical lignins. The higher content of aliphatic hydroxyl groups in the lignin structure seems to play a more important role in the sorption process.



## REFERENCES

1. *A review of potential low-cost sorbents for heavy metals* / [S. E. Bailey, O. J. Trudy, R. M. Bricka, D. D. Adrian] // *Water Research*. — 1999. — Vol. 33, N. 11. — P. 2469—2479.
2. *Carrott S. Lignin – from natural adsorbent to activated carbon: A review* / S. P. J. M. Carrott, R. M. M. L. Carrott // *Bioresource Technology*. — 2007. — Vol. 98, N. 12. — P. 2301—2317.
3. *Preparation of carbon adsorbents from liginosulfonate by phosphoric acid activation for the adsorption of metal ions* / [M. Myglovets, O. I. Poddubnaya, O. Sevastyanova, M. E. Lindström, B. Gawdzik, M. Sobiesiak, M. M. Tsyba, V. I. Sapsay, D. O. Klymchuk, A. M. Puziy] // *Carbon-2014*. — Vol. 80. — P. 771—783.
4. *Lyhnyn. Chto takoe lyhnyn, proyskhozhdnyye, poluchenye, svoystva yprymenyelyhnyna* / Way of access : [www.proektant.ua/content/239.html](http://www.proektant.ua/content/239.html).
5. *Yvanov Yu. S. Sovremennyye sposoby varkysul'fatnoytsellyulozy : Uchebnoye posobyie* / Yu. S. Yvanov. — SPb. : HOUVPOSPbHTURP, 2005. — 63 s.
6. *Sixta H. Chemical Pulping Processes: Handbook of Pulp* / H. Sixta, A. Potthast, A. W. Krottschek ; Ed. by Herbert Sixta. — Weinheim : Wiley-VCH Verlag, 2006. — 1291 p.
7. *Sjöström E. In Wood Chemistry: Fundamentals and Applications* / E. Sjöström. — Chapter 7. — Orlando : Academic Press Inc., 1981. — P. 124—139.
8. *Tomani P. The Lignoboost process* / P. Tomani // *Cellulose Chem. Technol.* — 2010. — Vol. 44 (1—3). — P. 53—58.
9. *Gierer J. The reactions of lignin during pulping – A description and comparison of conventional pulping processes* / J. Gierer // *SvenskPapperstidning*. — 1970. — Vol. 73 (18). — P. 571—596.
10. *Carbon adsorbents from industrial hydrolysis lignin: The USSR/Eastern European experience and its importance for modern biorefineries : Review Article* / [M. L. Rabinovich, O. Fedoryak, G. Dobeles, A. Andersone, B. Gawdzik, M. E. Lindström, O. Sevastyanova] // *Sust. Energy Rev.* — 2016. — Vol. 57. — P. 1008—1024.
11. *Biorefining of softwood using ethanol organosolv pulping: preliminary evaluation of process streams for manufacture of fuel-grade ethanol and co-products* / [X. Pan, C. Arato, N. Gilkes, D. Gregg, W. Mabee, K. Pye, Z. Xiao, X. Zhang, J. Saddler] // *Biotechnol Bioeng.* — 2005. — Vol 90 (4). — P. 473—481.
12. *Bioethanol production from bio-organosolv pulp of Pinusradiata and Acacia dealbata* / [C. Munoz, R. Mendonc, J. Baeza, A. Berlin, J. Saddler, J. Freer] // *J. Chem. TechnolBiotechnol.* — 2007. — Vol. 82. — P. 767—774.
13. *Assesment of technical lignins for uses in biofuels and biomaterials: structure-related properties, proximate analysis and chemical modification* / [O. Gordobil, R. Moriana, L. Zhang, J. Labidi] // *Ind. Crop. Prod.* — 2016. — Vol. 83. — P. 165—155.
14. *Puziy O. Fosforovmisni vuhletsevi sorbenty dlya ochystky vody* / O. Puziy, B. Pasal's'kyy, N. Chykun // *Mizhnar. nauk.-prak. zhurn. "Tovary i rynky"*. — 2014. — № 1. — S. 159—166.
15. *Comparative Evaluation of Three Lignin Isolation Protocols for Various Wood Species* / [A. Guerra, I. Filpponen, L. A. Lucia, D. S. J. Argyropolous] // *J. Agric. Food Chem.* — 2006. — Vol. 54. — P. 9696—9705.

16. Granata A. 2-Chloro-4,4,5,5-tetramethyl-1,3,2-dioxaphospholane, a reagent for the accurate determination of the uncondensed and condensed phenolic moieties in lignins / A. Granata, D. S. J. Argyropoulos // J. Agric. Food Chem. — 1995. — Vol. 43. — P. 1538—1544.

Стаття надійшла до редакції 15.02.2016.

**Чикун Н., Севастьянова О., Пасальський Б. Сорбція йонів важких металів технічними лігнінами.**

**Постановка проблеми.** У деяких галузях виробництва, наприклад, гальванічне одержання металів, видобуток корисних копалин, шкіряне виробництво тощо, відходи забруднюють водою металами, що є серйозною екологічною проблемою. Важкі метали не піддаються біологічному розкладанню й накопичуються в живих організмах. Саме тому вкрай необхідні економічно ефективні сорбенти для очищення водойм від таких відходів.

Натуральні матеріали, які доступні у великих кількостях і практично не потребують попередньої обробки, а також певні побічні продукти промислових або сільськогосподарських виробництв, можуть використовуватися як недорогі сорбенти. Такими можуть бути кора дерев, хітин, водорості, рисове лушпиння, цеоліт, глина, торф, мох, кістковий желатин, сухе листя, лігнін тощо.

Гідролізний лігнін – побічний продукт кислотного гідролізу деревини та відходів сільського господарства при одержанні сахаридів і їх похідних (ксиліту і фурфуролу) та етанолу. Він характеризується щільнішою структурою, має меншу кількість карбонільних і гідроксильних груп порівняно з технічними лігнінами. Останні отримують у вигляді відходів побічних продуктів при обробці дерева й інших видів біомаси з метою одержання целюлози або інших продуктів. Провідним промисловим процесом отримання целюлози є крафт-процес, у результаті якого виділяють крафт-лігнін. Одним із перспективних методів одержання чистого лігніну з менш зміненою природною структурою та нижчою молекулярною масою є метод, у якому використовується етанол як розчинник лігніну. У світі виробляють понад 50 млн т лігніну на рік. Ось чому росте інтерес до технологій його можливого використання, наприклад, як до сорбентів для очищення промислових стоків, що є перспективним напрямом дослідження.

**Мета роботи** – дослідити сорбційні властивості лігнінів залежно від їх способу одержання і складу до йонів важких металів ( $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ).

**Матеріали та методи.** Дослідження проведено з чотирма типами лігнінів:

- OS – лігнін, одержаний із дерев хвойних порід із використанням технології, в основі якої – екстракція водним етанолом, в присутності сульфатної кислоти як каталізатора;
- KS-лігнін – із дерев хвойних порід за унікальною технологією *LignoBoost* (*Innventia AB, Stockholm, Sweden*);
- AldS-лігнін – із дерев хвойних порід, наданий *Sigma-Aldrich* (Швеція);
- ентегнін – ентросорбент, основою якого є гідролізний лігнін (75 %) з добавкою картопляного крохмалю та кальцію стеарату.

Дослідження сорбції йонів  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  проведено з розчинів солей методами спектрофотометрії та йодометрії відповідно. Елементний аналіз (C, H, N і S) досліджено на хроматографічному аналізаторі *Flash EA 1112*. Середньочислові та середньовагові молекулярні маси ( $M_w$ ,  $M_n$ ), індекс полідисперсності (PDI) технічних лігнінів визначено гелі-проникаючою хроматографією. Кількість функціональних груп (гідроксильних і карбоксильних) у лігніні – методом ЯМР  $^{31}\text{P}$ .

**Результати дослідження.** Встановлено, що вміст лігніну в зразках OS і KS різниться на 5.8 %, хоча це відбувається не за рахунок лігніну, розчинного в кислоті. KS містить менше золи, проте більше сахаридів. Індекс полідисперсності для OS і KS вище 1.1, що свідчить про полідисперсність лігнінів. Більша дисперс-

ність характерна для KS. Результати ЯМР  $^{31}\text{P}$  показали, що вміст аліфатичних гідроксильних груп ( $\text{OH}_{\text{аліф.}}$ ) переважає в крафт-лігнінах, особливо в AldS у 1.4–3.2 рази. Разом з тим сумарна кількість фенольних гідроксильних груп ( $\text{OH}_{\text{фен.}}$ ) також більша в крафт-лігнінах, особливо для KS. OS містить меншу кількість карбоксильних груп ( $\text{COOH}$ ).

Результати дослідження сорбції йонів  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  із модельних розчинів їх солей лігнінами свідчать, що всі типи досліджуваних лігнінів проявляють здатність до сорбції. Краще сорбуються із розчинів йони  $\text{Fe}^{3+}$ . При однаковій концентрації розчинів сорбція йонів  $\text{Fe}^{3+}$  приблизно в п'ять разів більша, ніж йонів  $\text{Cu}^{2+}$ . Найбільшу ефективність серед сорбентів проявляє AldS, який має підвищений вміст  $\text{OH}_{\text{аліф.}}$ . OS і ентегнін (ентеросорбент) мають значно меншу сорбційну здатність, майже в 1.5–2 рази. OS характеризується нижчим вмістом гідроксильних груп (аліфатичних і фенольних), що, ймовірно, пояснює його невисоку сорбційну здатність. Ентегнін – через його процес виділення – має структуру, конденсовану з меншою кількістю функціональних груп, ніж крафт-лігнін.

Сорбційну здатність технічних лігнінів і гідролізного лігніну (ентенгін) можна пояснити їх просторовою структурою, яка формується сумішшю тривимірних сітчастих полімерів і полідисперсністю. Підвищена сорбційна здатність йонів  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  для AldS обумовлена великою кількістю  $\text{OH}_{\text{аліф.}}$ . Збільшена кількість сахаридів, яка підвищує полярність, теж приводить до зростання сорбції для KS.

**Висновки.** Результати дослідження показують, що крафт-лігніни (KS, AldS), які містять більшу кількість полярних груп ( $\text{OH}_{\text{аліф.}}$ ,  $\text{OH}_{\text{фен.}}$  і карбоксильних груп), мають вищу сорбційну здатність, ніж OS і гідролізний лігнін. Це свідчить про те, що сорбція важких металів обумовлена не тільки просторовою структурою лігнінів (які є тривимірними, зшитими, ароматичними вуглеводними полімерами), а й наявністю різних полярних функціональних груп у технічних лігнінах. Вищий вміст аліфатичних гідроксильних груп у структурі лігніну відіграє вагомий роль у процесі сорбції.

Оскільки лігнінові сорбенти є природними продуктами, їх можна легко утилізувати після використання та спалювання, як зольні залишки.

*Ключові слова:* сорбція, лігніни, гідролізний лігнін, крафт-лігнін, екстрагирований лігнін, йони металів.

УДК 664.64.016.8:613.24

**Галина СЕНОГОНОВА**

## МІКРОБІОЛОГІЧНА БЕЗПЕЧНІСТЬ БАТОНЧИКІВ ВИСІВКОВИХ

*Досліджено мікробіологічні показники безпечності продуктів для спеціального дієтичного споживання – батончиків висівкових "Ефект" і "Спорт слім" – для осіб, які контролюють вагу тіла. Встановлено мікробіологічну безпечність досліджуваних продуктів і термін їх зберігання.*

*Ключові слова:* батончики висівкові, контроль ваги тіла, мікробіологічні показники безпечності.

*Сеногонова Г. Микробиологическая безопасность батончиков отрубных. Исследованы микробиологические показатели безопасности продуктов для специального диетического питания – батончиков отрубных "Эффект" и "Спорт слим" – для людей, контролирующих вес тела. Установлена микробиологическая безопасность исследуемых продуктов и срок их хранения.*

*Ключевые слова:* батончики отрубные, контроль веса тела, микробиологические показатели безопасности.

**Постановка проблеми.** Серед готових до вживання харчових продуктів для контролю ваги тіла батончики посідають значну частку на світовому та вітчизняному ринку й користуються підвищеним попитом у споживачів, зокрема спортсменів [1]. Таку популярність серед людей, що контролюють вагу тіла в умовах систематичних фізичних навантажень, цей вид продукту набув завдяки зручності споживання, транспортабельності та температуростійкості.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) понад 1.4 млрд дорослих людей в усьому світі мають надмірну вагу тіла чи ожиріння. І ця проблема стає все більш поширеною. За прогнозами експертів ВООЗ, при збереженні існуючих темпів зростання захворюваності до 2025 р. в світі налічуватиметься понад 300 млн людей з надмірною вагою тіла та ожирінням. В Україні від зайвої ваги страждає майже 15 % населення. Проблему зайвої ваги та ожиріння необхідно розглядати як хронічне неінфекційне захворювання. Саме тому воно вимагає тривалого системного комплексного лікування під наглядом спеціалістів як будь-яке хронічне захворювання на основі проведення систематичних досліджень з метою оцінки стану людини, яка страждає від зайвої ваги або ожиріння, коригування методів лікування, системи харчування, інтенсивності фізичних навантажень і процедур [2].

У зв'язку з цим актуальними стають дослідження продуктів для спеціального дієтичного споживання – батончиків висівкових для осіб, що контролюють вагу тіла.

Значний внесок у розроблення та вдосконалення наукових принципів забезпечення нутрітивних потреб людей із надлишковою вагою, основ створення продуктів для контролю ваги тіла, зробили вітчизняні та закордонні вчені: Г. Б. Рудавська, Н. В. Притульська, І. В. Сирохман, А. І. Пшендін та ін. [3–5].

*Мета статті* – дослідження мікробіологічної безпечності розроблених батончиків висівкових, призначених для людей, які контролюють вагу тіла, та встановлення терміну їх зберігання.

**Матеріали та методи.** Об'єкти досліджень – батончики висівкові "Ефект" і "Спорт слім", призначені для осіб, що контролюють вагу тіла. В основу рецептури введено висівки вівсяні й пшеничні, шрот насіння льону, фруктоза, гліцерин, а для зниження енергетичної та підвищення біологічної цінності – функціональні композиції "Ефект" і "Спорт слім" [6].

За товарознавчою оцінкою батончики висівкові "Ефект" та "Спорт слім" віднесено до продуктів харчових готових із борошна, крупки, крохмалю, іншої сировини (ДКПП 10.89.19-30.00) [7].

Висівки введено до складу продукту як основне джерело харчових волокон. У рішенні проблеми надмірної ваги висівки займають одне з найважливіших місць завдяки властивості пролонгованого відчуття ситості – вони здатні поглинати рідину та збільшуватись у 25 разів від первісного об'єму. Встановлена рекомендована доза споживання висівок – не більше 30 г на день, тому загальна маса батончиків становить 70 г [8]. Шрот насіння льону завдяки вмісту компонентів (слизу, білкових речовин, глікозидів, ферментів, каротину, вітаміну С, токоферолу, органічним кислотам, пектиновим речовинам, фітостеринам, мінеральним речовинам, *омега-3* жирним кислотам, лігнінам (речовинам, що поєднують властивості антиоксидантів і естрогенів), а також клітковині (розчинним і нерозчинним харчовим волокнам) позитивно впливають на роботу шлунково-кишкового тракту, прискорюють обмінні процеси, чим сприяють зниженню зайвої ваги [9].

До складу функціональної композиції "Ефект" включено коензим Q10, кон'юговану лінолеву кислоту, ліпоеву кислоту, гуарану. До складу функціональної композиції "Спорт слім" включено коензим Q10, кон'юговану лінолеву кислоту, L-карнітин, екстракт зеленого чаю. Дія функціональних композицій сприяє схудненню, оскільки водночас в організмі людини після споживання батончика починається інтенсифікація обміну речовин, підвищення фізичної активності завдяки збільшенню витрат калорій під час фізичних навантажень, підвищення витривалості організму та прискорення періоду відновлення [10–13].

Завдяки спеціально підібраному складу систематичне споживання батончиків висівкових матиме позитивний ефект тільки в умовах фізичних навантажень. Безсистемне споживання та недотримання рекомендацій і відсутність фізичних навантажень не приведе до задовільних результатів (зниження ваги тіла не відбуватиметься).

За контроль обрано батончики "Мюслі" підприємства ТОВ "Укрдіапрод" (м. Харків) без функціональної композиції за найбільш близьким складом, а саме – пластівці вівсяні, пшеничні, ячмінні, житні, гречані, замітник какао-масла, патока крохмальна карамельна, ядра арахісу, пукати ананаса, родзинки (кишмиш), фруктоза.

Відбір проб для мікробіологічних аналізів проведено за ГОСТ 26668–85 [14], культивування мікроорганізмів – за ГОСТ 26670–91 [15].

Мікробіологічну безпечність досліджуваних зразків батончиків висівкових визначено за такими показниками: кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (кМАФАНМ) [16], плісневих грибів і дріжджів [17], наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП) за ГОСТ 30518–97 [18].

Дослідження мікробіологічних показників проведено у свіжовиготовлених батончиках висівкових і протягом восьми місяців зберігання при температурі  $25 \pm 3$  °C і відносній вологості повітря не вище 75 % через кожні два місяці.

**Результати дослідження.** Обов'язковою умовою для гарантії стабільності якості досліджуваних зразків батончиків висівкових є безпечність виробів за мікробіологічними показниками. Відомо, що наявність, кількість та видовий склад мікроорганізмів у продуктах не лише впливають на їх якість і споживні властивості, а й на їхню безпечність. Саме тому до рецептурного складу батончиків введено антиоксиданти, завдяки яким мало відбуватися пригнічення патогенних організмів протягом усього терміну зберігання.

Результати досліджень мікробіологічних показників як свіжовиготовлених батончиків, так і протягом восьмимісячного зберігання наведено в таблиці.

**Показники мікробіологічної безпечності батончиків висівкових для людей із надлишковою вагою \***

$n = 5; p \leq 0.05$

Батончик висівковий	Термін зберігання, міс.	КМАФАНМ	Плісеневі гриби	Дріжджі	БГКП (колі-форми) 0.1 г	Патогенні мікроорганізми, у т. ч. <i>Salmonella</i> 25 г
					КУО/1 г	
Контроль	0	$2.0 \times 10^2$	$2.6 \times 10^1$	$1.8 \times 10^1$	Не виявлено	
	2	$4.1 \times 10^2$	$2.8 \times 10^1$	$2.0 \times 10^1$		
	4	$4.3 \times 10^2$	$3.2 \times 10^1$	$2.0 \times 10^1$		
	6	$7.0 \times 10^2$	$4.0 \times 10^1$	$2.2 \times 10^1$		
	8	$8.1 \times 10^2$	$4.0 \times 10^1$	$2.4 \times 10^1$		
"Ефект"	0	$1.0 \times 10^2$	Не виявлено			
	2	$1.1 \times 10^2$				
	4	$1.5 \times 10^2$				
	6	$2.1 \times 10^2$				
	8	$2.2 \times 10^2$				
"Спорт слім"	0	$1.1 \times 10^2$	Не виявлено			
	2	$2.3 \times 10^2$				
	4	$3.2 \times 10^2$				
	6	$3.4 \times 10^2$				
	8	$4.2 \times 10^2$				

\* Допустимий рівень, не >КУО/1 г: КМАФАНМ  $1 \times 10^3$ , плісеневі гриби  $5 \times 10^1$ , дріжджі  $5 \times 10^1$  [19].

Як мікробіологічні нормативи прийнято показники ТУ У 10.6-3252716807-001:2015 "Продукт для спеціального дієтичного споживання. Батончик висівковий для осіб, що контролюють масу тіла" [20].

Вони затверджені Висновком державної санітарно-епідеміологічної експертизи від 17.09.2015 № 05.03.02-06/42386.

Норму МАФАНМ на рівні 1000 КУО/1 г не перевищено навіть після 8 міс. зберігання контрольного зразка, а для досліджуваних батончиків вона була в 2.4 раза менша для "Спорт слім" і в 4.5 раза менша для батончиків "Ефект".

Плісневих грибів і дріжджів не виявлено протягом усього терміну зберігання досліджуваних батончиків висівкових "Ефект" і "Спорт слім", хоча в контрольному зразку вони спостерігалися, але в допустимих межах.

Абсолютна відсутність бактерій групи кишкової палички та патогенних мікроорганізмів, у т. ч. *Salmonella*, гарантують мікробіологічну безпечність висівковим батончикам "Ефект" і "Спорт слім".

**Висновки.** Батончики висівкові "Ефект" і "Спорт слім" для осіб, що контролюють вагу тіла, і після восьми місяців зберігання відповідають вимогам за мікробіологічними показниками. Саме тому термін зберігання 6 міс., встановлений за органолептичними показниками якості, цілком гарантує їхню мікробіологічну безпечність.

Перспективою подальших досліджень є апробація функціональних властивостей батончиків висівкових на базі Державного науково-дослідного інституту фізичної культури і спорту із залученням спортсменів із веслування.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Prytul'ska N.* Marktausblick auf Medikamente gegen Fettleibigkeit / N. Prytul'ska, H. Sienogonova // Internationaler Medizinischer Kongress ["Moderne Aspekte der Prophylaxe, Behandlung und Rehabilitation"]. — Hanover : Int. Med. Kongress, 2014. S. 130—131.
2. *Сєноґонова Г. І.* Ожиріння — хвороба ХХІ століття / Г. І. Сєноґонова // Технологічний аудит та резерви виробництва. — 2013. — Т. 5, № 4 (13). — С. 26—27.
3. *Рудаєвська Г. Б.* Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення / Г. Б. Рудаєвська, Є. В. Тищенко, Н. В. Притульська : монографія. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. — 371 с.
4. *Сирохман І. В.* Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. посібник / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К. : ЦУЛ, 2009. — 544 с.
5. *Пшендин А. И.* Рациональное питание спортсменов. Для любителей и профессионалов / А. И. Пшендин. — СПб. : "Олимп-СПб", 2003. — 160 с.
6. *Дослідження функціональної композиції "Ефект" для спеціальних харчових продуктів (для людей з надлишковою вагою) / [Н. В. Притульська, Н. В. Вдовенко, Є. О. Лошкарьова, Г. І. Сєноґонова] // Технологический аудит и резервы производства. — 2015. — № 4 (21), Т. 1. — С. 63—66.*

7. Державний класифікатор продукції та послуг 10.89.19-30.00. Продукти харчові готові з борошна, крупки, крохмалю, іншої сировини : Наказ Держспоживстандарту України від 11 жовтня 2010 р. № 457.
8. Певзнер М. И. Основы лечебного питания / М. И. Певзнер. — М. : Медгиз, 1958. — 584 с.
9. Шевченко В. П. Клиническая диетология / В. П. Шевченко ; под. ред. В. Т. Ивашкина. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 256 с.
10. Пат. 106360, МПК А23G 3/00. Батончик висівковий для осіб, що контролюють масу тіла "Спорт слім" / Н. В. Притульська, Г. І. Сєногонова (UA) ; заявник і патентовласник Притульська Н. В., Сєногонова Г. І. — № 201510044 ; заявл. 15.10.15 ; опубл. 25.04.16, Бюл. № 8.
11. Пат. 106361, МПК А23G 3/00. Батончик висівковий для осіб, що контролюють масу тіла "Спорт слім шоколадний" / Н. В. Притульська, Г. І. Сєногонова (UA) ; заявник і патентовласник Притульська Н. В., Сєногонова Г. І. — № 201510045 ; заявл. 15.10.15 ; опубл. 25.04.16, Бюл. № 8.
12. Пат. 97597, МПК А23L 1/302. Функціональна композиція "Ефект" для спеціальних харчових продуктів / Н. В. Притульська, Н. В. Вдовенко, Г. І. Сєногонова, Є. О. Лошкарьова (UA) ; заявник і патентовласник Притульська Н. В., Вдовенко Н. В., Сєногонова Г. І., Лошкарьова Є. О. — № 201410210 ; заявл. 17.09.14 ; опубл. 25.03.15, Бюл. № 6.
13. Пат. 100506, МПК А23G 3/34. Функціональна композиція "Спорт слім" для спеціальних харчових продуктів / Н. В. Притульська, Н. В. Вдовенко, Г. І. Сєногонова, Є. О. Лошкарьова (UA) ; заявник і патентовласник Притульська Н. В., Вдовенко Н. В., Сєногонова Г. І., Лошкарьова Є. О. — № 201501640 ; заявл. 25.02.15 ; опубл. 27.07.15, Бюл. № 14.
14. ГОСТ 26668–85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов — Введ. 1986—07—01. — М. : Изд-во стандартов, 1986. — 4 с.
15. ГОСТ 26670–91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов. — Введ. 1993—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 2008. — 8 с.
16. ГОСТ 10444.15–94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. — Введ. 1995—01—01. — М. : Изд-во стандартов, 1994. — 11 с.
17. ГОСТ 10444.12–88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. — Введ. 1990—01—01. — М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004. — 8 с.
18. ГОСТ 30518–97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). — Введ. 1994—01—01. — М. : ИПК Из-во стандартов, 2002. — 7 с.
19. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов : Приказ М-ва здравоохранения СССР № 5061–89 от 01.08.1989. — М., 1989.
20. ТУ У 10.6-3252716807-001:2015 "Продукт для спеціального дієтичного споживання. Батончик висівковий для осіб, що контролюють масу тіла". — Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи від 17.09.2015 № 05.03.02-06/42386. — Київ : ДУ "Інститут гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва НАМН України" (протокол № 2167 від 11.09.2015 р.).

Стаття надійшла до редакції 17.02.2016.



**Sienogonova G. Microbiological safety of the bran bars.**

**Background.** Effective supply system by correcting overweight people is to develop products for special dietary consumption with functional compositions enriched ingredients are aimed at increasing the metabolic rate, increasing muscle growth, lower cholesterol levels.

*The aim of the article* is the microbiological safety study of designed bars bran intended for people who control body weight, and setting term storage.

**Material and methods.** Objects of research are Bran bars *Effect* and *Sports slim* designed for people that control body weight. The basis of the recipe and put oat bran, wheat, flax seed meal, fructose, glycerin, with the functional composition *Effect* and *Sports slim* for reducing energy and increasing the biological value.

Research conducted microbiological for eight months at a temperature  $25 \pm 3$  °C, relative humidity above 75 % every two months.

**Results.** QMAFAnM (Quantity of Mesophilic Aerobic and Facultative Anaerobic Microorganisms) of samples studied bran bars *Effect* and *Sport slim* was at 2.5 and 5 times less than the established standards, and mold fungi and yeast were found throughout the shelf life.

The absolute absence of bacteria *Escherichia coli* and pathogenic microorganisms, Salmonella, ensure microbiological safety of the bran bars *Effect* and *Sports slim* for people that control weight.

**Conclusion.** Bran bars *Effect* and *Sports slim* for persons that control body weight after eight months of storage meet the requirements for microbiological parameters. That is why the shelf life of 6 months set organoleptic characteristics, it guarantees their microbiological safety.

*Keywords:* bran bars, control body weight, microbiological safety.

## REFERENCES

1. Prytulska N. Marktausblick auf Medikamente gegen Fettleibigkeit / N. Prytulska, H. Sienogonova // Internationaler Medizinischer Kongress ["Moderne Aspekte der Prophylaxe, Behandlung und Rehabilitation"]. — Hanover : Int. Med. Kongress, 2014. S. 130—131.
2. Sjenogonova G. I. Ozhyrinnja — hvoroba HHI stolittja / G. I. Sjenogonova // Tehnologichnyj audyt ta rezervy vyrobnyctva. — 2013. — T. 5, № 4 (13). — S. 26—27.
3. Rudavs'ka G. B. Naukovi pidhody ta praktychni aspekty optymizacii' asortymentu produktiv special'nogo pryznachennja / G. B. Rudavs'ka, Je. V. Tyshhenko, N. V. Prytul's'ka : monografija. — K. : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t, 2002. — 371 s.
4. Syrohman I. V. Tovaroznavstvo harchovyh produktiv funkcional'nogo pryznachennja : navch. posibnyk / I. V. Syrohman, V. M. Zavgorodnja. — K. : CUL, 2009. — 544 s.
5. Pshendin A. I. Racional'noe pitanie sportsmenov. Dlja ljubitelej i professionalov / A. I. Pshendin. — SPb. : "Olimp-SPb", 2003. — 160 s.
6. Doslidzhennja funkcional'noi' kompozycji' "Efekt" dlja special'nyh harchovyh produktiv (dlja ljudej z nadlyshkovoju vagoju) / [N. V. Prytul's'ka, N. V. Vdovenko, Je. O. Loshkar'ova, G. I. Sjenogonova] // Tehnologicheskij audit i rezervy proizvodstva. — 2015. — № 4 (21), T. 1. — S. 63—66.
7. Derzhavnyj klasyfikator produkcii' ta poslug 10.89.19-30.00. Produkty harchovi gotovi z boroshna, krupky, krohmalju, inshoi' syrovyny : Nakaz Derzhspozhyvstandartu Ukraïny vid 11 zhovtnja 2010 r. № 457.
8. Pevzner M. I. Osnovy lechebnogo pitannya / M. I. Pevzner. — M. : Medgiz, 1958. — 584 s.
9. Shevchenko V. P. Klinicheskaja dietologija / V. P. Shevchenko ; pod. red. V. T. Ivashkina. — M. : GJeOTAR-Media, 2009. — 256 s.

10. Pat. 106360, MPK A23G 3/00. Batonchyk vysivkovyj dlja osib, shho kontroljujut' masu tila "Sport slim" / N. V. Prytul's'ka, G. I. Sjenogonova (UA) ; zajavnyk i patentovlasnyk Prytul's'ka N. V., Sjenogonova G. I. — № 201510044 ; zajavl. 15.10.15 ; opubl. 25.04.16, Bjul. № 8.
11. Pat. 106361, MPK A23G 3/00. Batonchyk vysivkovyj dlja osib, shho kontroljujut' masu tila "Sport slim shokoladnyj" / N. V. Prytul's'ka, G. I. Sjenogonova (UA) ; zajavnyk i patentovlasnyk Prytul's'ka N. V., Sjenogonova G. I. — № 201510045 ; zajavl. 15.10.15 ; opubl. 25.04.16, Bjul. № 8.
12. Pat. 97597, MPK A23L 1/302. Funkcional'na kompozycja "Efekt" dlja special'nyh harchovyh produktiv / N. V. Prytul's'ka, N. V. Vdovenko, G. I. Sjenogonova, Je. O. Loshkar'ova (UA) ; zajavnyk i patentovlasnyk Prytul's'ka N. V., Vdovenko N. V., Sjenogonova G. I., Loshkar'ova Je. O. — № 201410210 ; zajavl. 17.09.14 ; opubl. 25.03.15, Bjul. № 6.
13. Pat. 100506, MPK A23G 3/34. Funkcional'na kompozycja "Sport slim" dlja special'nyh harchovyh produktiv / N. V. Prytul's'ka, N. V. Vdovenko, G. I. Sjenogonova, Je. O. Loshkar'ova (UA) ; zajavnyk i patentovlasnyk Prytul's'ka N. V., Vdovenko N. V., Sjenogonova G. I., Loshkar'ova Je. O. — № 201501640 ; zajavl. 25.02.15 ; opubl. 27.07.15, Bjul. № 14.
14. GOST 26668–85. Produkty pishhevye i vkusovye. Metody otbora prob dlja mikrobiologicheskikh analizov — Vved. 1986—07—01. — M. : Izd-vo standartov, 1986. — 4 s.
15. GOST 26670–91. Produkty pishhevye. Metody kultivirovanija mikroorganizmov. — Vved. 1993—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 2008. — 8 s.
16. GOST 10444.15–94. Produkty pishhevye. Metody opredelenija kolichestva mezo-fil'nyh ajerobnyh i fakul'tativno-anajerobnyh mikroorganizmov. — Vved. 1995—01—01. — M. : Izd-vo standartov, 1994. — 11 s.
17. GOST 10444.12–88. Produkty pishhevye. Metod opredelenija drozhzhej i plesnevnyh gribov. — Vved. 1990—01—01. — M. : IPK Izd-vo standartov, 2004. — 8 s.
18. GOST 30518–97. Produkty pishhevye. Metody vyjavlenija i opredelenija kolichestva bakterij grupy kishechnykh paloček (koliformnyh bakterij). — Vved. 1994—01—01. — M. : IPK Iz-vo standartov, 2002. — 7 s.
19. Mediko-biologicheskie trebovanija i sanitarnye normy kachestva prodovol'stvennogo syr'ja i pishhevnyh produkto : Prikaz M-va zdavoohranenija SSSR № 5061–89 ot 01.08.1989. — M., 1989.
20. TU U 10.6-3252716807-001:2015 "Produkt dlja special'nogo dijetychnogo spozhyvanija. Batonchyk vysivkovyj dlja osib, shho kontroljujut' masu tila". — Vysnovok derzhavnoi' sanitarno-epidemiologichnoi' ekspertyzy vid 17.09.2015 № 05.03.02-06/42386. — Kyi'v : DU "Instytut gigijeny ta medychnoi' ekologii' im. O. M. Marzejeva NAMN Ukrai'ny" (protokol № 2167 vid 11.09.2015 r.).