



ТОВАРИ І РИНКИ № 2 (12) 2011

Міжнародний науково-практичний журнал

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

Журнал визнано ВАК України як фахове видання з технічних та економічних наук

МІЖНАРОДНА РАДА

МАЗАРАКІ Анатолій, голова, головний редактор журналу
САЙ Валерій, заступник голови, проректор КНТЕУ
ПРИТУЛЬСЬКА Наталія, заступник голови, проректор КНТЕУ

Члени ради

АМІРАСЛАНОВ Тахір, президент асоціації кулінарів Азербайджану, Баку, *Азербайджан*
БАБУРІН Сергій, ректор Російського державного торговельно-економічного університету, Москва, *Росія*
БЄЛОСТЄЧНИК Григоріє, ректор Молдавської економічної академії, Кишинів, *Республіка Молдова*
ВАН Ронг, президент Китайського товариства товарознавців, Пекін, *Китай*
ГЕОРГІЄВА Недялка, президент Болгарського товариства товарознавців, професор Варнського економічного університету, Варна, *Болгарія*
ГРУНДКЕ Гюнтер, професор Лейпцизького університету, Лейпциг, *Німеччина*
КОЗЕЛ Яцек, професор Познанського економічного університету, Познань, *Польща*
ЛІ Йонг-Хак, президент Корейського товариства товарознавців і технологів, Сеул, *Корея*
МІТСУІ Міцухарі, професор Комерційного університету Кобе, *Японія*
НАУМЧИК Алла, ректор Білоруського торговельно-економічного університету споживчої кооперації, Гомель, *Білорусь*
ПАМФІЛІЄ Родіка, віце-президент Міжнародного товариства товарознавців і технологів, декан факультету торгівлі Бухарестського економічного університету, Бухарест, *Румунія*
РУДАВСЬКА Ганна, професор кафедри товарознавства та експертизи харчових продуктів Київського національного торговельно-економічного університету, Київ, *Україна*
РУЖЕВІЧЮС Юозас, президент Литовського товариства товарознавців і технологів, професор Вільнюського університету, Вільнюс, *Литва*
ФОГЕЛЬ Герхард, віце-президент Міжнародного товариства товарознавців і технологів, професор Технологічного інституту, Відень, *Австрія*
ФОЛТИНОВИЧ Зенон, професор, декан товарознавчого факультету Познанського економічного університету, Познань, *Польща*
ХОХУЛ Анджей, віце-президент Міжнародного товариства товарознавців і технологів, проректор Краківського економічного університету, Краків, *Польща*

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
АРТЮХ Т. М., д. т. н., професор
БЛАНК І. О., д. е. н., професор
ГУЛЯЄВА Н. М., к. е. н., доцент
КОЛТУНОВ В. А., д. с.-г. н., професор
КРАВЧЕНКО М. Ф., д. т. н., професор
ЛІГОНЕНКО Л. О., д. е. н., професор
МЕЛЬНИК Т. М., д. е. н., професор
МЕРЕЖКО Н. В., д. т. н., професор
МИРОНЮК Г. І., к. х. н.
ОРЛОВА Н. Я., д. т. н., професор
ОСИКА В. А., к. т. н., доцент
ПЕРЕСІЧНИЙ М. І., д. т. н., професор
ПУГАЧЕВСЬКИЙ Г. Ф., д. т. н., професор
РУДАВСЬКА Г. Б., д. с.-г. н., професор
ТКАЧЕНКО Т. І., д. е. н., професор
ЦИПРІАН В. І., д. м. н., професор
ШУЛЬГА Н. П., д. е. н., професор

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 **С. Л. ОЛЮНІНОЇ**
Підписано до друку 21.12.2011. Тираж 200 пр. Зам. 1268.

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

Телефон: редакція 531-48-39, факс: 513-85-36,
e-mail: mandryka@knteu.kiev.ua

Свідоцтво про державну реєстрацію
серія КВ № 10007 від 30.06.2005.

Надруковано на обладнанні КНТЕУ.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК №359 від 14.03.2001.

Видається за рекомендацією Вченої ради КНТЕУ
(протокол засідання № 3 від 24.11.2011 р.).

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

З М І С Т

РИНКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

- Мерезко Н., Домніченко Р.*
Ринок лакофарбових матеріалів
в Україні 5
- Пірковіч К.*
Тенденції ринку ювелірних товарів
у Республіці Сербія 13
- Каравасє Т., Свідерський В.*
Перспективи ринку карбонатних
напівночачів в Україні 18
- Карпук А.*
Розвиток зовнішньої торгівлі
України деревинною продукцією 26
- Коток М.*
Аутсорсинг логістичних функцій
торговельних підприємств 36
- Пічкур Т., Бандуренко Г., Заскін Д.*
Стан українського ринку м'яса
і м'ясопродуктів 46
- Масєвська Т.*
Перспективи розвитку ринку
рибних товарів в Україні 53
- Нестеренко Н.*
Виробництво і споживання
культивованих грибів в Україні 61

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОРОВЧИХ ПРОДУКТІВ

- Іванова В.*
Безалкогольні напої на основі
фітоекстрактів 69
- Чепель Н.*
Удосконалення технології бальзамів
антиоксидантного та протимікробного
спрямування 74
- Черевко О., Одарченко А., Карбівнича Т.*
Термічно оборотний процес
розморожування напівфабрикатів 82
- Перцевий М., Кузнецова Т., Савгіра Ю.*
Мінеральний склад продукту
структурованого на основі сиру
кисломолочного 89

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТОВАРІВ

- Шаповал С., Романенко Р., Форостяна Н.*
Визначення каламутності дисперсних
систем лазерним випромінюванням 95
- Індутна Т.*
Дослідження рентгенофлуоресцентним
методом природи перлів 105

ВІТАЄМО ЮВЛЯРІВ 109

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

- Притульська Н., Хробатенко О., Бондаренко Є.*
До проблеми класифікації харчових
продуктів для спортсменів 112
- Голуб Б., Даниленко С.*
Динаміка біфідофлори в синбіотичних
молочних напоях при зберіганні 121
- Рудавська Г., Жукевич О.*
Споживні властивості
сметанно-рослинних соусів 126
- Колтунов В., Булах М.*
Різноманітність плодів гарбуза 135
- Орлова Н., Белінська С., Камєнєва Н.*
Реологічні властивості
заморожених напівфабрикатів
із томатних овочів 144
- Коваль О., Фролова Н., Силка І.*
Прогнозування строку придатності
ароматизаторів із ефірооїльної
сировини 149

ФОРМУВАННЯ ХАРЧОВИХ РАЦІОНІВ НАСЕЛЕННЯ

- Собко А.*
Раціони харчування туристських
груп школярів 11–14 років 156

УДОСКОНАЛЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

- Осика В., Мостица К.*
Моделювання фізико-механічних
показників паперових пакувальних
матеріалів 163
- Щербініна І.*
Проблеми класифікації корсетних
виробів 169
- Анненкова Н.*
Удосконалення рецептури бальзамів-
ополіскувачів для волосся 173
- Шлапак О., Хохлова І.*
Зносостійкість панчішно-шкарпеткових
виробів із луб'яних волокон 181
- Михайлов С., Михайлов В.*
Оцінка вибілювальної здатності
мийних засобів для дитячого одягу 185

СОДЕРЖАНИЕ

РЫНОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Мерезко Н., Домниченко Р.*
Рынок лакокрасочных материалов
в Украине..... 5
- Пиркович Е.*
Тенденции рынка ювелирных товаров в
Республике Сербия 13
- Караваев Т., Свидерский В.*
Перспективы рынка карбонатных
наполнителей в Украине 18
- Карпук А.*
Развитие внешней торговли Украины
древесной продукцией..... 26
- Коток М.*
Аутсорсинг логистических функций
торговых предприятий 36
- Пичкур Т., Бандуренко Г., Засекин Д.*
Состояние украинского рынка мяса
и мясопродуктов 46
- Маевская Т.*
Перспективы развития рынка
рыбных товаров в Украине 53
- Нестеренко Н.*
Производство и потребление
культивируемых грибов в Украине ... 61

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

- Иванова В.*
Безалкогольные напитки на основе
фитоэкстрактов 69
- Чепель Н.*
Совершенствование технологии
бальзамов антиоксидантного
и противомикробного направления..... 74
- Черевко А., Одарченко А., Карбивничая Т.*
Термически обратимый процесс
размораживания полуфабрикатов 82
- Перцевой Н., Кузнецова Т., Савгира Ю.*
Минеральный состав продукта
структурированного на основе
сыра кисломолочного 89

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТОВАРОВ

- Шапвал С., Романенко Р., Форостяная Н.*
Определение мутности дисперсных
систем лазерным излучением 95
- Индутная Т.*
Исследование природы жемчуга
рентгенофлуоресцентным методом..... 105

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛЯРОВ..... 109

ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

- Притульская Н., Хробатенко А., Бондаренко Е.*
К проблеме классификации
пищевых продуктов
для спортсменов..... 112
- Голуб Б., Даниленко С.*
Динамика бифидофлоры
в синбиотических молочных
напитках при хранении 121
- Рудаевская А., Жукевич Е.*
Потребительские свойства
сметанно-растительных соусов 126
- Колтунов В., Булах М.*
Разнокачественность плодов тыквы..... 135
- Орлова Н., Белинская С., Каменева Н.*
Реологические свойства
замороженных полуфабрикатов
из томатных овощей 144
- Коваль О., Фролова Н., Сылка И.*
Прогнозирование срока годности
ароматизаторов
из эфиромасличного сырья 149

ФОРМИРОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ РАЦИОНОВ НАСЕЛЕНИЯ

- Собко А.*
Рационы питания туристических
групп школьников 11–14 лет 156

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ НЕПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

- Осыка В., Мостыка К.*
Моделирование физико-механических
показателей бумажных упаковочных
материалов 163
- Щербинина И.*
Проблемы классификации
корсетных изделий 169
- Анненкова Н.*
Усовершенствование рецептуры
бальзамов-ополаскивателей
для волос 173
- Шлапак О., Хохлова И.*
Износостойкость чулочно-носочных
изделий из лубяных волокон 181
- Михайлов С., Михайлов В.*
Оценка отбеливающей способности моющих
средств для детской одежды 185

C O N T E N T

MARKET RESEARCHES

- Merezhko N., Domnichenko R.*
Paints materials market of Ukraine 5
- Pirkovich K.*
The tendencies in the Jewelry market
in the Republic of Serbia 13
- Karavayev T., Sviderskyi V.*
Perspectives of carbonate fillers
market in Ukraine 18
- Karpuk A.*
The development of Ukraine's foreign
trade in timber products 26
- Kotok M.*
Outsourcing logistics functions
of trade enterprise 36
- Pichkur T., Bandurenko G., Zasyekin D.*
State of Ukrainian market of meat
and meat products 46
- Maevskaya T.*
Market prospects of fish products
in Ukraine 53
- Nesterenko N.*
Production and consumption
of cultivated mushrooms in Ukraine 61

INNOVATION TECHNOLOGIES OF THE HEALTHY FOOD-STUFFS

- Ivanova V.*
Usage of extracts from plant for the
manufacturing of alcohol-free drinks 69
- Chepel N.*
Technology improvement of balsam
with antioxidant and antimicrobial
actions 74
- Cherevko A., Odarchenko A., Karbivnichaya T.*
The thermally convertible process
of defrosting of intermediate product 82
- Pertseviy N., Kuznetsova T., Savgira Y.*
Mineral composition of a structured
product on the basis of lactic sour curd.. 89

METHODOLOGICAL ASPECTS OF GOODS QUALITY EVALUATION

- Shapoval S., Romanenko R., Forostyana N.*
Defining turbidity of disperse systems
with polarized laser 95
- Indutna T.*
Investigation of natural pearls with
X-ray fluorescent method 105

- Congratulations
to jubilarians** 109

RESEARCHES OF FOODSTUFF'S QUALITY

- Prytul'ska N., Khrobatenko O., Bondarenko E.*
The problem of classification of food
products for athletes 112
- Holub B., Danylenko S.*
Bifidobacteria dynamics in the synbiotic
dairy beverages during storage 121
- Rudavska A., Zhukevych H.*
Consumer properties of vegetable
sour cream sauces 126
- Koltunov V., Bulakh M.*
Different commodity properties
of pumpkins 135
- Orlova N., Belinskaya S., Kameneva N.*
Rheological properties of frozen
tomato semiproductions 144
- Koval O., Frolova N., Silka I.*
Establishing the shelf life of natural
flavors of aromatic raw materials 149

POPULATION'S DIET FORMATION

- Sobko A.*
The ration for 11–14 years old school
children in a hiking trip 156

IMPROVEMENT OF CONSUMER PROPERTIES OF NONFOODS

- Osyka V., Mostyka K.*
Modeling of physical and mechanical
indicators of paper packaging
materials 163
- Scherbinina I.*
Problems of classification
of corsetry assortment 169
- Annenkova N.*
Formula improvement of balms
for hair 173
- Shlapak O.*
Wear resistance of hosiery products
made of bast fiber 181
- Mikhaylov S., Mikhaylov V.*
Assessment of bleaching ability
of detergents for children's clothing 185

РИНКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК [339.13.021:667.6] (477)

**Ніна МЕРЕЖКО,
Раїса ДОМНІЧЕНКО**

РИНОК ЛАКОФАРБОВИХ МАТЕРІАЛІВ В УКРАЇНІ

Проаналізовано структуру та динаміку розвитку ринку лакофарбових матеріалів України протягом 2003–2010 рр. Представлено основних українських товаровиробників. Визначено співвідношення експорту та імпорту продукції на ринку ЛФМ. Виявлено проблеми вітчизняних виробників лакофарбових матеріалів.

Лакофарбова промисловість є одним із найважливіших секторів хімічного виробництва України, а сфера використання продукції дуже широка – від будівництва до захисту та декоративного оздоблення різноманітних виробів із металу, деревини та пластмас. Висока динамічність і мобільність ринку виробництва й споживання лакофарбових матеріалів (ЛФМ), наявність значної кількості виробників зумовлюють певну складність щодо отримання інформації, відстеження тенденцій розвитку й аналізу.

Мета статті – аналіз сучасного стану ринку лакофарбової продукції України в розрізі світових тенденцій.

У докризовий період вітчизняний ринок ЛФМ був найбільш привабливим як у сегменті промислової, так і в сегменті будівельно-декоративної продукції. Щорічний приріст виробництва лакофарбових товарів оцінювався на рівні 10–15 %. За результатами 2002–2008 рр., темпи приросту становили понад 50 % [1; 2]. Статистика виробництва ЛФМ в умовах кризи підтвердила прогнози експертів щодо зменшення темпів росту в галузі. За підсумками 2010 р., скорочення обсягів виробництва лакофарбової продукції, порівняно з 2009 р., становило 0.7, а до 2008 – 22.5 % [3].

Динаміку виробництва ЛФМ в Україні за останні вісім років наведено на *рис. 1 і 2*.

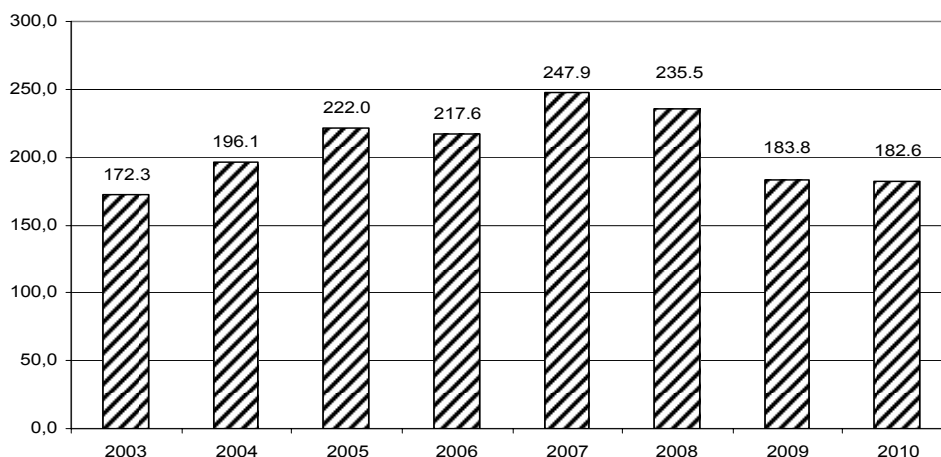


Рис. 1. Динаміка виробництва лакофарбових матеріалів в Україні в 2003–2010 рр., тис. т [3]

У 2010 р. виробництво ЛФМ знизилося, порівняно з докризовим 2007 р., на 35.8 %. У січні – червні 2011 р. також спостерігається падіння виробництва на 0.3 % (92.6 тис. т проти 92.9) [3].

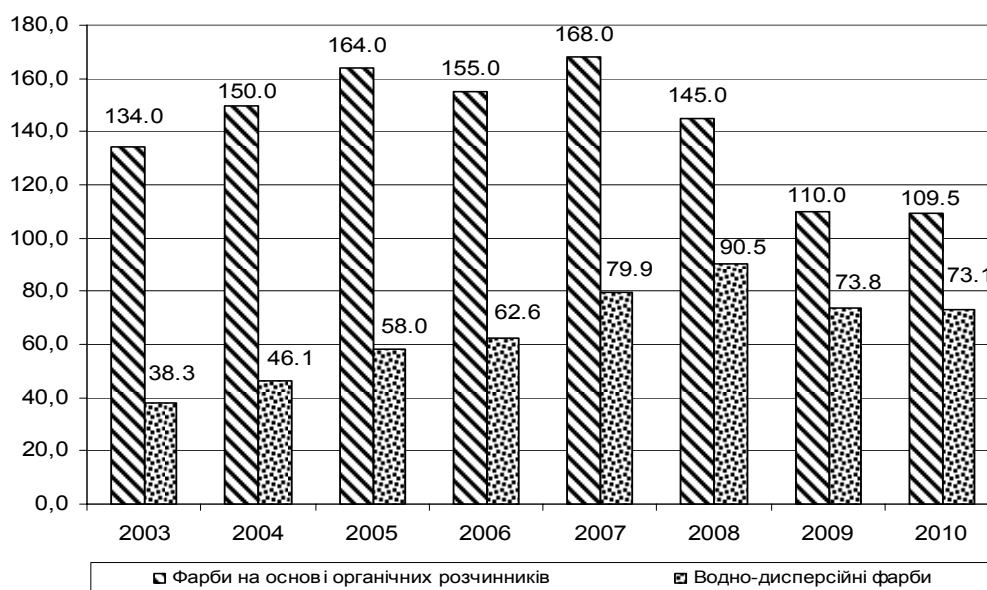


Рис. 2. Динаміка та структура виробництва лакофарбових матеріалів в Україні за видами в 2003–2010 рр., тис. т [3]

Щодо виробництва в Україні ЛФМ за видами дисперсного середовища, то простежується тенденція до зростання обсягів водно-дисперсійних фарб (їх частка сьогодні становить 40 %, а в 2003-му й 2006 рр. була відповідно 22 і 26 %). У країнах Європи водно-дисперсійні фарби займають 75–80 % ринку ЛФМ [4].

Важливим джерелом формування внутрішнього ринку є імпорт. За даними Державного комітету статистики України, загальний обсяг імпорту ЛФМ з 2004-го по 2008 р. зріс на 39.4 % (рис. 3). Із 2009 р.

спостерігається зменшення імпорту на 25.6 %, до 42.4 тис. т у 2010 р. Змінилася також і структура імпорту лакофарбової продукції за видами: частка водно-дисперсійних фарб у загальному обсязі імпорту в 2004 р. становила 43.8 %, у 2007 р. – 50.3 % [4].

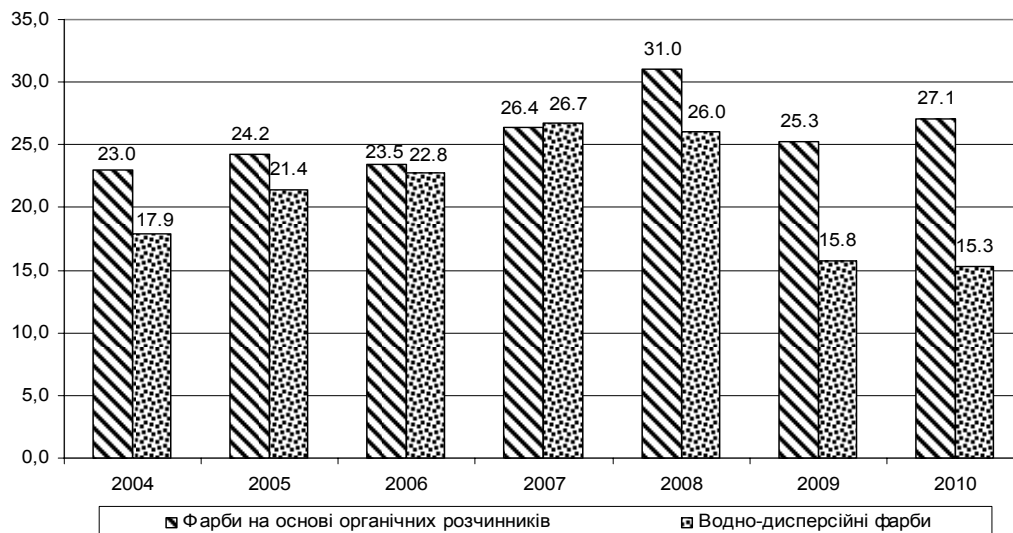


Рис. 3. Динаміка та структура імпорту в Україну лакофарбових матеріалів за видами в 2004–2010 рр. тис. т [5]

Експорт лакофарбової продукції становить 5 % загального ринку ЛФМ України, динаміку й структуру якого в 2004–2010 рр. наведено на рис. 4 [5].

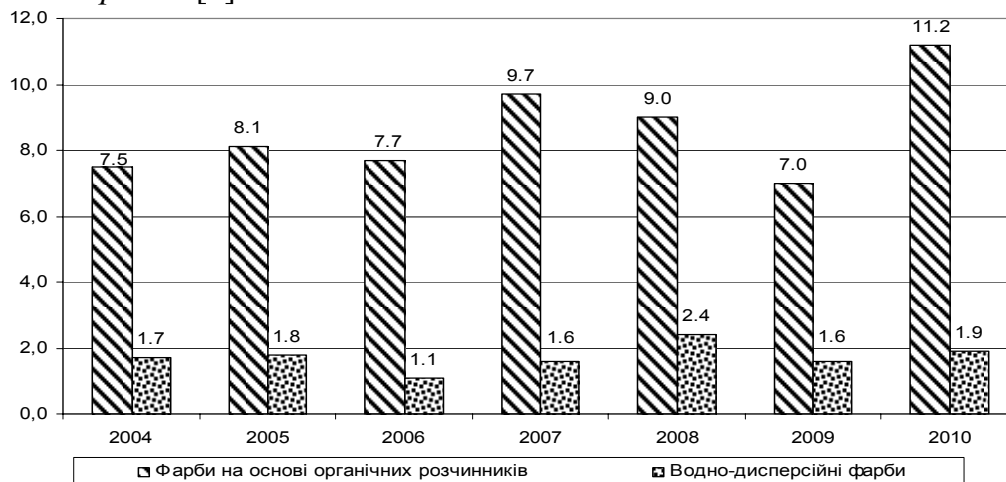


Рис. 4. Динаміка та структура експорту із України лакофарбових матеріалів за видами в 2004–2010 рр., тис. т [5]

Загальний обсяг експорту вітчизняної лакофарбової продукції з 2004-го по 2008 р. зріс на 23.9 %, а в 2009-му проти 2008 р. скоротився на 24.6 %. У 2010 р. спостерігається позитивна тенденція до збільшення експорту – на 52.3 % (порівняно з 2009 р.).

Динаміку пропозицій в сегменті водно-дисперсійних ЛФМ наведено в табл. 1.

**Місткість національного ринку водно-дисперсійних
лакофарбових матеріалів [3]**

Показник	Рік						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Виробництво, тис. т, у т. ч.:	46.1	58.0	62.6	79.9	90.5	73.8	73.1
- імпорт	17.9	21.4	22.8	26.7	26.0	15.8	15.3
- експорт	1.7	1.8	1.1	1.6	2.4	1.6	1.9
Місткість сегмента ринку, тис. т	62.3	77.6	84.3	105.0	114.1	88.0	86.5
Частка вітчизняної продукції в структурі пропозицій, %	71.3	72.4	73.0	74.6	77.2	82.0	82.3
Частка імпортованої продукції в структурі пропозицій, %	28.7	27.6	27.0	25.4	22.8	18.0	17.7

Отже, частка імпорту в структурі пропозицій постійно знижується, і конкурентні позиції вітчизняного виробника ЛФМ зміцнюються.

Водно-дисперсійні фарби імпортуються з 16-ти країн світу. Частка імпорту в 2010 р. становила 17.7 % ринку цієї продукції загальною вартістю 32.2 млн доларів США при середній вартості матеріалів 2.10 долара США за кілограм. Структуру імпорту водно-дисперсійних ЛФМ за країнами-імпортерами наведено на *рис. 5*.

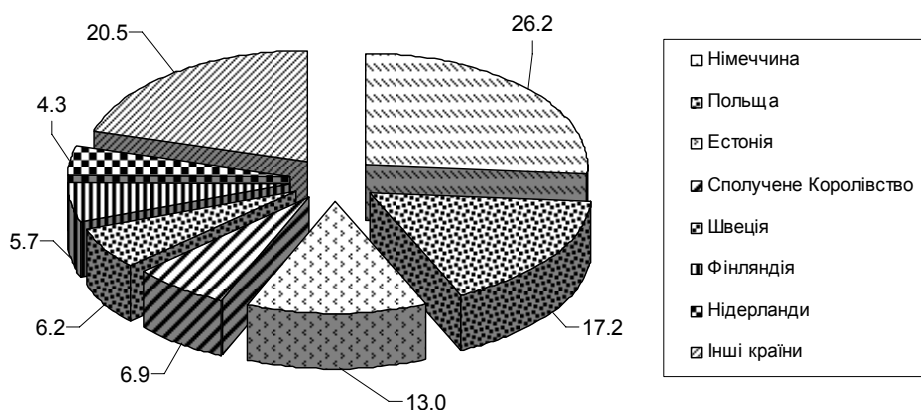


Рис. 5. Структура імпорту водно-дисперсійних ЛФМ у 2010 р., % [5]

Обсяги та вартість експортних поставок водно-дисперсійних ЛФМ були традиційно невеликі: 1.9 тис. т на суму 1.9 млн доларів США експортовано переважно до країн СНД (*рис. 6*): у сусідні країни вивозили дешеві матеріали (середня вартість – 0.99 долара США/кг) для використання в будівництві.

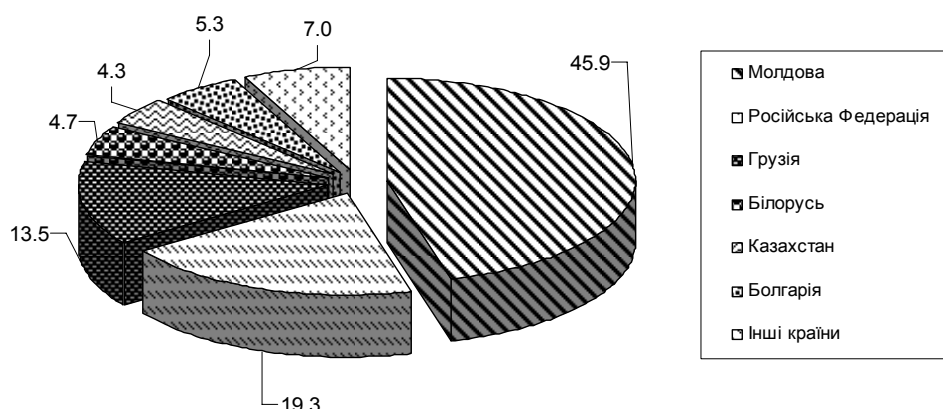


Рис. 6. Структура експорту водно-дисперсійних ЛФМ у 2010 р., % [5]

Місткість національного ринку лакофарбових матеріалів на основі органічних розчинників у період із 2004-го по 2010 р. коливалась: у 2005 р. зросла на 8.8 % порівняно з 2004 р., у 2006-му відбулося зниження на 5.2 %. У 2007 р. відмічено зростання на 8.1 %, а з 2008 р. постійне зниження – на 32.1 % у 2010 р. (порівняно з 2007 р.) (табл. 2).

Таблиця 2

Місткість національного ринку лакофарбових матеріалів на основі органічних розчинників [3]

Показник	Рік						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Виробництво, тис. т, у т. ч.:	150.0	164.0	155.0	168.0	145.0	110.0	109.5
- імпорт	23.0	24.2	23.5	26.4	31.0	25.3	27.1
- експорт	7.5	8.1	7.7	9.7	9.0	7.0	11.2
Місткість сегмента ринку, тис. т	165.5	180.1	170.8	184.7	167.0	128.3	125.4
Частка вітчизняної продукції в структурі пропозицій, %	86.1	86.6	86.2	85.7	81.4	80.3	78.4
Частка імпортованої продукції в структурі пропозицій, %	13.9	13.4	13.8	14.3	18.6	19.7	21.6

У цьому сегменті ринку за підсумком 2010 р. значно вища частка імпортованих матеріалів – 21.6 %. ЛФМ на органічних розчинниках ввезено на 77.7 млн доларів США, тобто імпортовано продукцію переважно низького цінового сегменту, а також матеріали промислового призначення за середньою ціною 2.85 долара США/кг. Така низька вартість, на думку фахівців [6], пояснюється можливим штучним зниженням митної вартості лакофарбової продукції при імпорті з метою ухилення суб'єктів зовнішньоекономічної діяльності від сплати

митних платежів у повному обсязі. До того ж має перевагу імпорт із країн ближнього зарубіжжя, який займає значну частку в загальному обсязі. Продукція лакофарбових матеріалів на основі органічних розчинників надходить до України з тридцяти країн світу. Структуру імпорту за географічним походженням наведено на *рис. 7*.

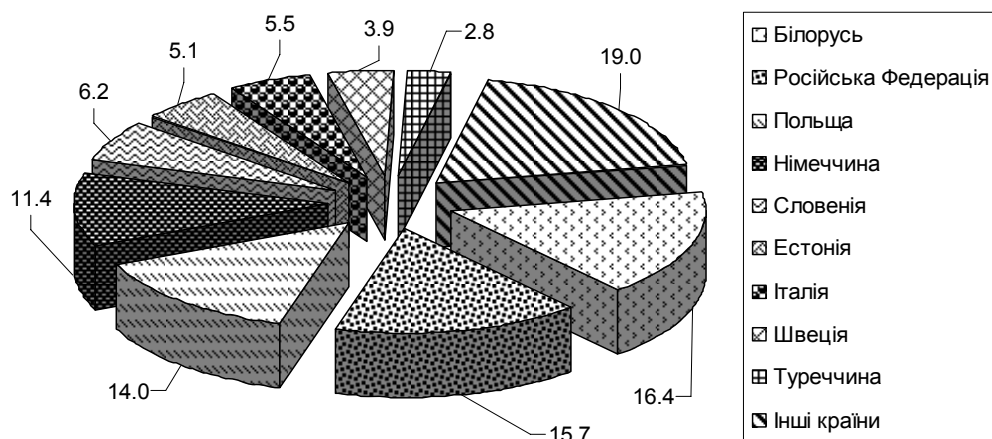


Рис. 7. Структура імпорту ЛФМ на основі органічних розчинників у 2010 р., % [5]

У регіональній структурі цього імпорту найбільшу частку займають Білорусь, Російська Федерація, Польща та Німеччина.

Загальний обсяг експорту з України лакофарбових матеріалів на основі органічних розчинників у 2010 р., порівняно з 2009 р., зріс на 60 % – із 7.0 до 11.2 тис. т. Експортувалися недорогі матеріали переважно до країн СНД. При загальній вартості експортних надходжень 15.0 млн доларів США середня ціна лакофарбових матеріалів становила 1.33 долара США/кг (*рис. 8*).

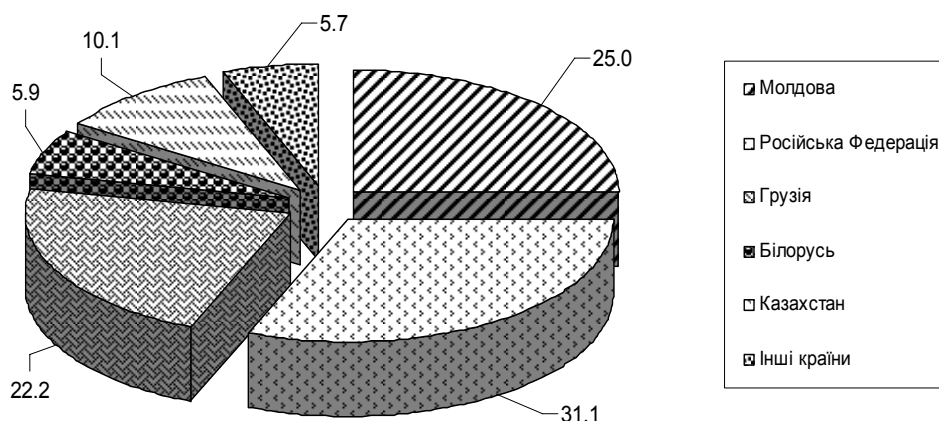


Рис. 8. Структура експорту ЛФМ на основі органічних розчинників у 2010 р., % [5]

У структурі експорту ЛФМ на основі органічних розчинників основна частка належить Російській Федерації, Молдові та Грузії.

Робота галузі в 2010 р. ускладнена дефіцитом і значним подорожчанням сировинних компонентів, що призвело до підвищення цін на готову продукцію. Проте зростаюча конкуренція на ринку ЛФМ виявилася стримуючим фактором: керівництво більшості підприємств вирішило не підвищувати різко ціни, що знизило рентабельність виробництва та для деяких підприємств стало причиною скорочення обсягів виробництва та продажу. За різними оцінками, на сьогоднішній день в Україні нараховуються не більше семидесяти працюючих лакофарбових підприємств [2]. У період стагнації економіки процес витіснення малих підприємств проходить дуже інтенсивно, що позначилось і на деяких великих виробниках.

Понад 85 % офіційно встановленого загальнонаціонального виробництва водних ЛФМ у 2010 р. виготовили "Снежка Україна", українсько-німецьке СП "Мефферт Ганза Фарбен" (м. Дніпропетровськ), "Поліфарб", ТОВ "Тіккуріла", "ЗІП", "Капарол Дніпро", "Елакс". Лідируючі позиції в цьому сегменті зберегла компанія "Снежка Україна" з часткою внутрішнього виробництва понад 25 % [6].

Провідними виробниками ЛФМ на основі органічних розчинників за аналізований період були компанії "ЗІП" (м. Дніпродзержинськ), "Полісан", "Олейников", "Ролак", "Соврахім", "Елакс", "Аврора", "Імпульс", а лідируючі позиції займає "ЗІП", частка якого в секторальному виробництві в 2010 р. становила майже 24 % [6].

Як уже зазначалося, вітчизняний ринок ЛФМ важко назвати повністю сформованим, що є причиною багатьох проблем, які потребують вирішення. Однією з найактуальніших серед них виробники ЛФМ вважають нестабільність вітчизняного сировинного ринку. Непродумана митно-тарифна політика держави призвела до того, що значна частина місцевої сировини для виробництва ЛФМ вивозиться за межі України. А слабка конкуренція може призвести до монополізації сировинних ринків, що неминуче викличе зростання цін. Така ситуація змушує багатьох вітчизняних виробників розглядати можливість закупівлі сировини в закордонних постачальників.

Через посилення конкуренції багато лакофарбових підприємств розпочали упорядкування й оптимізацію традиційних схем збуту своєї продукції. Виробники більш виважено підходять до формування дилерських мереж, прагнуть скоротити збутовий ланцюжок: намагаються налагодити реалізацію продукції в різних регіонах на умовах ексклюзивного дилерства, відкривають фірмові роздрібні торгові підприємства.

Ринок лакофарбових матеріалів завжди був складним, але сьогодні конкуренція на ньому загострилася ще більше внаслідок фінан-

сової кризи, яка вдарила в першу чергу по галузях, пов'язаних з будівельним сектором. Криза в світовій економіці вносить свої корективи і може як прискорити всі ці процеси, так і уповільнити деякі з них, наприклад залучення інвестицій. Сьогодні важко робити будь-які прогнози щодо розвитку ринку лакофарбових матеріалів, тому що він залежить від багатьох зовнішніх факторів – стану світової економіки, цін на сировину, відродження будівельної галузі, купівельної спроможності населення тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Золотарьова О. Тенденції розвитку ринку лакофарбових матеріалів / О. Золотарьова // Товари і ринки. — 2010. — № 2. — С. 21—27.
2. Бойко Н. Цветной бизнес. / Н. Бойко // Строительство и реконструкция. — 2010. — № 8. — Режим доступа : <http://www.stroy-ua.net/obzory-rynkov/tsvetnoy-byznes.html>.
3. Державна служба статистики України. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
4. Свидерский В. А. Состояние, структура и перспективы развития лакокрасочной промышленности в Украине / В. А. Свидерский, Т. А. Караваев // Лакокрасочные материалы и их применение. — 2010. — № 9. — С. 8—16.
5. Сумарний обсяг імпорту та експорту окремих підгруп товарів за окремими кодами УКТ ЗЕД. — Режим доступу : <http://www.kmy.g0v.ua/dmsu/control/cstat/fl l/showstat>.
6. Ковеня Т. В. Підсумки роботи хімічного комплексу України у 2010 році. Основні тенденції та прогнози розвитку галузі на 2011 рік / Т. В. Ковеня // Хімічна пром-сть України. — 2011. — № 2. — С. 5—7.

Стаття надійшла до редакції 28.09.2011.

Мережко Н., Домниченко Р. Рынок лакокрасочных материалов в Украине. Проанализированы структура и динамика развития рынка лакокрасочных материалов Украины в 2003–2010 гг. Представлены основные украинские товаропроизводители. Определены соотношения экспорта и импорта продукции на рынке ЛКМ. Выявлены проблемы отечественных производителей лакокрасочных материалов.

Merezhko N., Domnichenko R. Paints materials market of Ukraine. The structure and dynamics of the paints varnish market in Ukraine during 2003–2010 has been analyzed. The main domestic producers have been presented. The ratio of exports and imports in the market of paints and varnish products has been determined. The problems of domestic producers of paints and varnishes have been revealed.

Катерина ПІРКОВІЧ

ТЕНДЕНЦІЇ РИНКУ ЮВЕЛІРНИХ ТОВАРІВ У РЕСПУБЛІЦІ СЕРБІЯ

Розглянуто історію розвитку ювелірної справи на території сучасної Сербії, стан забезпечення ювелірної галузі мінеральною сировиною. Виявлено особливості виробництва ювелірних товарів у цій країні. Проаналізовано структуру експорту та імпорту ювелірної продукції. Показано доцільність налагодження торговельних зв'язків у ювелірній галузі та наукової співпраці з Україною.

На сучасному етапі Сербія є важливим торговельним партнером України. Протягом останніх років товарообіг між ними постійно зростає. У 2010 р. він становив 294 млн доларів США [1]. При цьому обсяг українського експорту до Сербії склав 211 млн, сербський імпорт в Україну – 83 млн, а позитивне сальдо України становило 128 млн доларів США.

Співробітництво між країнами відбувається в різних галузях. Проте, на жаль, ювелірне виробництво залишається поза увагою. Для налагодження торговельних зв'язків та наукової співпраці необхідно володіти повною інформацією щодо мінеральних запасів Сербії, імпорту сировини, традицій виготовлення ювелірних виробів, експорту та імпорту готової продукції.

Мета статті – аналіз виробництва ювелірних товарів у Сербії та вивчення їхнього досвіду для налагодження торговельних зв'язків і наукової співпраці в ювелірній галузі з Україною.

Ювелірна справа у Сербії має довгу історію і започаткована ще за римського періоду. Прикраси сербської знаті за витонченістю і якістю порівнювалися з візантійськими. Намиста, діадери, персні були статусними символами, предметами магічної сили, позначаючи людей зі світською та релігійною владою.

Белград, Ново-Брдо, Смедерево славилися в XIV–XVII ст. своїми ювелірними виробами, золотим і срібним посудом. Браслети, сережки, персні покривалися строгими за формами накладними, філігранними та гравірувальними візерунками, що мали геометричні й рослинні мотиви. Срібні хрести та оклади Євангелій прикрашалися майстерно виконаними в техніці карбування багатофігурними сюжетними композиціями й образами святих, срібні блюда й чаші – витонченими рослинними орнаментами та зображеннями тварин.

У стародавньому ювелірному мистецтві часто застосовувалася техніка філіграні. Під час турецького ярма вона була однією з найбільш поширених технік при обробці прикрас із срібла та золота, зокрема сережок, перснів, браслетів. Її також використовували при виготовленні предметів, які застосовувалися під час літургії [2].

Через економічний спад у XVI ст. для виготовлення ювелірних виробів серби стали надавати перевагу дешевшому матеріалу – сріблу, щедро прикрашаючи предмети філігранним дротом, скляною пастою та підвісками.

У XIX ст. ювелірна справа в Сербії досягла високого рівня розвитку. Сербські ювеліри брали участь у Міжнародній виставці 1903 р. в Парижі.

Після Другої світової війни соціалістичний устрій став причиною пригнічення особистої ініціативи, зокрема і в ювелірній справі, що призвело до скорочення обсягів виробництва, випуску стандартних масових виробів. У останні два десятиліття в Сербії відроджуються давні та славетні ювелірні традиції.

Сировинна база ювелірної промисловості Сербії досить багата. Золото наявне в багатьох родовищах на її території. У долині ріки Тімок воно видобувається разом із міддю [3]. Виявлено майже 20 видів ювелірного каміння, а також багато його різновидів, що містяться в 17 родовищах [4]: *халцедон* і його різновиди – безкольоровий, однокольоровий (білий, сірий, зелений – хризопраз; синій, червоний – сердолік; помаранчево-коричневий – сард) і кольоровий (концентрично-смугастий агат, паралельно-смугастий онікс); *опал* і його різновиди: білий (зокрема, кахолонг перлинного вигляду), сірий, зелений (празопал), синій, коричневий, червоний, чорний та різнокольоровий; *кварц* і різновиди: аметист, гірський кришталь, молочний кварц, моріон; *берил*; *гранат*; *турмалін*; *родохрозит*; *мармуровий онікс* тощо.

Однак промисловий видобуток ювелірного каміння на території Сербії не ведеться, здійснюються лише пробні експлуатації родовищ із видобуванням каміння в невеликих обсягах. Потреби ювелірної промисловості Сербії в сировині покриваються за рахунок імпорту [5].

Як видно з *табл. 1*, золото у вигляді порошку імпортується переважно із Словенії. Крім того, майже кожна ювелірна фірма купує золотий брухт у населення. Срібло у вигляді напівфабрикату або порошку імпортується з Італії, Франції, Росії, Німеччини. Культивовані перли завозяться з Японії та Гонконгу, діаманти – з Італії, Ізраїлю, Індії, дорогоцінне та напівдорогоцінне каміння – з Бразилії, Китаю, синтетичне – з Китаю та Гонконгу.

За даними Державного комітету статистики Сербії, в 2010 р. виготовлено 122 кг ювелірних виробів, їх запаси становили 302, реалізовано 217 кг [5].

Лідером ювелірного виробництва в країні є *Zlatara Majdanpek*, що реалізує продукцію через власну мережу спеціалізованих магазинів і оптом. Частина її експортується до Словаччини, Угорщини, Македонії та Республіки Чорногорія.

Таблиця 1

**Імпорт сировини для виробництва ювелірних виробів
у Сербію в 2010 р., тис. доларів США [5]**

Країна-експортер	Золото, порошок	Срібло, напівфабрикат або порошок	Перли культивовані, оброблені	Діаманти оброблені, не вмонтовані	Дорогоцінне напівдорогоцінне каміння необроблене	Дорогоцінне напівдорогоцінне каміння оброблене	Синтетичне дорогоцінне напівдорогоцінне каміння
Бельгія	–	–	–	15.4	–	–	–
Бразилія	–	–	–	–	5.3	7.4	–
Гонконг	–	–	4.7	–	–	–	4.6
Ізраїль	–	–	–	40.3	–	–	–
Індія	–	–	–	26.4	–	0.8	–
Італія	–	53.7	–	53.2	–	0.7	–
Китай	–	–	0.6	–	0.1	7.1	7.9
Німеччина	3.2	22.6	–	–	–	–	–
Росія	–	29.4	–	–	–	–	–
Словенія	108.7	18.1	–	–	–	–	–
США	10.5	18.0	–	0.9	–	0.3	0.3
Таїланд	–	–	2.0	–	–	0.9	1.5
Франція	–	32.3	–	–	–	1.3	3.2
Японія	–	–	7.5	–	–	–	–
Інші	–	3.9	–	0.9	0.5	0.1	0.9

У Сербії процеси виробництва та продажу ювелірних товарів тісно пов'язані, оскільки переважна кількість фірм поєднує ці види діяльності, що дає змогу оперативно реагувати на зміни попиту.

Значна частина фірм мають свої сайти в мережі Інтернет, де експонується їхня продукція. У 2008 р. відкрито перший в Сербії інтернет-магазин ювелірних товарів *Zlatara Andrejević*. Куплені товари доставляються власнику кур'єрською службою.

У Сербії золоті вироби виготовляються переважно 585 проби, мають жовтий колір, легуючими компонентами є срібло та мідь у співвідношенні 1 : 1, а також можуть бути цинк і нікель. Сьогодні актуальні прикраси з білого золота та комбінацій жовтого, білого й червоного [6]. В останні роки стали популярними пустотілі золоті вироби 585 проби, що виготовляються з двох або більше деталей методом пластичної деформації з наступним паянням. Найчастіше пустотілими виробляють масивні вироби: ланцюжки, намиста, браслети [7]. У Сербії користуються попитом також прикраси з платини. А в сплавах із неї легуючими компонентами використовуються паладій, іридій, рутеній, кобальт, мідь [8]. Останнім часом зростає потреба в ювелірних предметах церковного призначення, тому багато компаній починають виготовляти й такі предмети.

Частина ювелірної продукції Сербія експортує (табл. 2) [5].

Таблиця 2

Експорт ювелірних товарів із Сербії в 2010 р.

Країна-імпортер	Прикраси, частини прикрас із дорогоцінних металів		Ювелірні предмети, їх частини з дорогоцінних металів	
	тис. доларів США	%	тис. доларів США	%
Боснія і Герцеговина	60	14.3	19.6	8.6
Канада	33.5	8	–	–
Німеччина	6.6	1.6	11.6	5.1
Македонія	0.1	0.02	193.9	84.6
Республіка Чорногорія	93.8	22.3	4.1	1.8
Словаччина	126.3	30.1	–	–
Словенія	49.4	11.8	–	–
Туреччина	18.6	4.4	–	–
Угорщина	14.9	3.5	–	–
Чехія	6.8	1.6	–	–
Інші	9.8	2.3	–	–
Усього	419.8	100	229.2	100

Дані таблиці свідчать, що значна частина прикрас із дорогоцінних металів у 2010 р. експортувалася до Словаччини, а також до країн колишньої Югославії – Чорногорії, Боснії і Герцеговини та до Словенії. Інші ювелірні вироби та їхні частини з дорогоцінних металів експортувалися переважно до Македонії.

Внутрішній ринок Сербії поповнюється імпортними ювелірними товарами, обсяг яких у 2010 р. в 7 разів перевищив експорт (табл. 3) [5].

Таблиця 3

Імпорт ювелірних товарів у Сербію в 2010 р.

Країна-експортер	Прикраси, частини прикрас із дорогоцінних металів		Ювелірні предмети, їхні частини з дорогоцінних металів		Вироби з перлів, дорогоцінного та напівдорогоцінного каміння		Інші вироби з дорогоцінних металів	
	тис. доларів США	%	тис. доларів США	%	тис. доларів США	%	тис. доларів США	%
Бразилія	–	–	9	12.8	–	–	–	–
Греція	–	–	12.8	18.2	–	–	–	–
Іспанія	52.3	1.1	0.2	0.3	6.0	8.0	–	–
Італія	833	17.9	17.4	24.7	0.2	0.3	–	–
Китай	261	5.6	15.2	21.6	32.8	44	–	–
Литва	–	–	–	–	7.2	9.7	–	–
Німеччина	86.8	1.9	0.1	0.1	0.7	0.9	10.6	15.5
Македонія	–	–	–	–	–	–	57.7	84.1
Чорногорія	–	–	–	–	18.3	24.5	–	–
Словенія	1164.2	25.0	–	–	–	–	0.3	0.4
США	23.7	0.5	4.7	6.7	–	–	–	–
Таїланд	1186.5	25.5	–	–	–	–	–	–
Туреччина	374.4	8.0	3.3	4.7	–	–	–	–
Хорватія	203.1	4.4	–	–	–	–	–	–
Швейцарія	179.3	3.9	2.2	3.1	3.3	4.4	–	–
Інші	287.3	6.2	5.6	7.9	6.1	8.2	–	–
Усього	4651.6	100	70.5	100	74.6	100	68.6	100

Найбільша частка імпорту припадає на прикраси, частини прикрас із дорогоцінних металів, незначні частки – на ювелірні предмети та їх частини з дорогоцінних металів, вироби з перлів, дорогоцінного та напівдорогоцінного каміння тощо. Прикраси з дорогоцінних металів здебільшого завозили з Таїланду, Словенії та Італії; ювелірні предмети та їх частини – з Італії, Китаю, Греції, Бразилії; вироби з перлів, дорогоцінного й напівдорогоцінного каміння – з Китаю та Чорногорії.

Отже, ювелірне виробництво в Сербії зберігає давні традиції й активно розвивається. Тут функціонує національна Асоціація ювелірів, яка представляє і захищає інтереси виробників ювелірних товарів, проводить зустрічі, організовує практичні курси підвищення ювелірної майстерності тощо. Кожного року, у вересні, починаючи з 2001 р., проводиться Міжнародний симпозіум золотарства *MajdanArt*, який збирає фахівців ювелірної справи з різних країн. Щороку восени в Новому Саді проходить Міжнародна виставка ювелірних виробів, годинників, оптики *Sjaj*.

На території країни є родовища ювелірної мінеральної сировини, однак видобувається каміння в невеликих обсягах. Потреби в сировині покриваються переважно за рахунок імпорту. Значна частина ювелірної продукції імпортується до Сербії з різних країн, але не з України. Саме тому важливо налагоджувати торговельні зв'язки між українськими та сербськими учасниками ювелірного ринку, а також співробітництво в науковій сфері.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Державна підтримка українського експорту / Міністерство економіки України. — Режим доступу : <http://www.ukrexport.gov.ua> (27.08.2011).
2. Петрович С. О филигранной работе / С. Петрович // Филигрань Покимица. — Режим доступу : http://www.pokimica.com/lang_ru/filigran_ru.htm (27.08.2011).
3. Bugarin M. Zlato – vekovni metal / Mile Bugarin, Gordana Slavković // Inovacije i razvoj. — 2007. — N 1. — С. 9—12.
4. Илић М. Ювелирске минералне сировине / М. Илић. — Београд : Демократска странка, Истраживачко-издавачки центар, 2007. — 27 с.
5. Република Србија. Републички завод за статистику. — Режим доступу : <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/Default.aspx> (27.08.2011).
6. Корозиони лом у легури злата 585 услед фазних трансформација / З. Карастојковић, Р. Перић, М. Срећковић [та ін.] // *Zaštita materijala*. — 2008. — N 2 (49). — С. 51—55.
7. Perić R. Prilog raspravi o kvalitetu šupljeg nakita od legure zлата 585 / R. Perić, G. Đorđević, Z. Karastojković // *Kvalitet*. — 2008. — N 3—4. — С. 65—67.

8. *Bugarin M. Osobine i tržište platinskog nakita / Mile Bugarin, Gordana Slavković // Inovacije i razvoj. — 2007. — N 1. — С. 60—64.*

Стаття надійшла до редакції 10.12.2010.

Пиркович Е. Тенденции рынка ювелирных товаров в Республике Сербия.

Рассмотрена история развития ювелирного дела на территории современной Сербии, обеспеченность ювелирной отрасли минеральным сырьем. Выявлены особенности производства ювелирных товаров в этой стране. Проанализирована структура экспорта и импорта ювелирной продукции. Показана целесообразность налаживания торговых связей в ювелирной отрасли и научного сотрудничества с Украиной.

Pirkovich K. The tendencies in the Jewelry market in the Republic of Serbia. The

article considers the history of jewelry market on the territory of modern Serbia, state of provision of jewelry industry of Serbia with mineral raw materials. The features of the production of jewelry in the country have been revealed. The structure of exports and imports of jewelry has been analyzed. The article displays the expedience of establishing trade links in the jewelry industry and scientific cooperation.

**Тарас КАРАВАЄВ,
Валентин СВІДЕРСЬКИЙ**

ПЕРСПЕКТИВИ РИНКУ КАРБОНАТНИХ НАПОВНЮВАЧІВ В УКРАЇНІ

Проаналізовано динаміку виробництва крейди в Україні, обсягів її експорту та імпорту. Визначено роль наповнювачів у складі композиційних матеріалів. Наведено характеристики продукції основних вітчизняних виробників карбонатних наповнювачів на основі осадової крейди. Зроблено прогноз щодо перспектив розвитку ринку карбонатних наповнювачів для композиційних матеріалів в Україні.

Наповнювачами називають білі або слабо забарвлені високодисперсні природні чи синтетичні речовини, що відрізняються від пігментів більш низьким показником заломлення світла (1.45–1.75). Вони можуть частково замінювати високовартісні пігменти та покращувати властивості фарб і покриттів; часто виконують специфічні функції (змінюють реологічні властивості фарб, виступають як армувальні елементи в покриттях тощо), тому іноді їх називають функціональ-

© Тарас Караваєв, Валентин Свідерський, 2011

ними пігментами [1]. В окремих випадках наповнювачі можуть застосовуватися самостійно як пігменти [2].

Зважаючи на високу вартість пігментів, особливо діоксиду титану, актуальним при виробництві композиційних матеріалів є заміна білих пігментів наповнювачами. У складі водно-дисперсійних фарб основними є білі мінеральні наповнювачі, що не мають здатності селективно поглинати світло. Найбільшого розповсюдження серед них набули силікати та карбонати.

Дослідження ринку крейди та наповнювачів на її основі в Україні започаткував у своїй публікації в 2007 р. Іван Галака [3]. Стаття містить загальну інформацію про тонкодисперсну крейду, способи її отримання, сфери застосування, коротку характеристику основних вітчизняних виробників цієї продукції. Проте в роботі відсутні дані стосовно обсягів виробництва, імпорту та експорту крейди, що є важливими для оцінки ринку. Враховуючи викладене вище та зважаючи на відчутні зміни на ринку крейди й наповнювачів на її основі, проведені нами дослідження на сьогодні є актуальними.

Мета роботи – аналіз ринку карбонатних наповнювачів на основі осадової крейди як сировини для виробництва будівельних матеріалів. Головним завданням для реалізації визначеної мети є, аналіз динаміки обсягів виробництва крейди в Україні, експорту та імпорту карбонату кальцію, асортименту карбонатних наповнювачів, їх основних виробників в Україні та використання цього виду наповнювачів у виробництві композиційних матеріалів.

Серед карбонатних наповнювачів найбільш перспективними в Україні є карбонати кальцію, які широко застосовуються як наповнювачі для полімерних композиційних і лакофарбових матеріалів завдяки цінним властивостям. Серед них варто відмітити низьку вартість, нетоксичність, білий колір і низький показник заломлення світла (що дає змогу легко регулювати забарвлення полімерних матеріалів), низька твердість (для стандартних продуктів за шкалою Мооса вона дорівнює 3), відсутність кристалізаційної води, великі запаси природної сировини в Україні [4].

Карбонати кальцію (кальцит, доломіт, крейда, вапняковий порошок, осадовий карбонат кальцію та карбонат кальцію, оброблений ПАР) становлять 80–90 % наповнювачів, що використовуються в Західній Європі. У Німеччині карбонати кальцію застосовуються ширше, ніж в інших західноєвропейських країнах (їх частка серед наповнювачів становить 90 %). Найбільше використовуються кальцити з високим ступенем білизни та розміром частинок 2–5 мкм [5; 6].

Карбонатні наповнювачі є невід’ємною складовою широкого спектру композиційних матеріалів. Основна частка їх споживання – 55 % – припадає на виробництво пластмас: поліолефінів, ПВХ, термореактопластів, приблизно 20 % – гумово-технічних виробів, 25 – лако-

фарбових матеріалів і сухих будівельних сумішей. Головна функція карбонатних наповнювачів – зниження собівартості продукції. Наповнювачі вводять до складу фарб і ґрунтовок у кількості 25–100 % від маси пігментів [1; 2; 4]. У виробництві пластмас використання крейди покращує окремі властивості, наприклад, підвищує міцність, твердість, теплостійкість, кислотостійкість, знижує крихкість.

Наповнювачі на основі природної крейди широко застосовуються на вітчизняних підприємствах через значні запаси й велику кількість крейדיх кар'єрів в Україні та ближньому зарубіжжі (переважно Білгородські кар'єри в Росії).

Найбільші споживачі крейди у сегменті пластмас – це завод "ЕСОPLAST", м. Харків (пластикові вікна, віконний профіль), компанія "Вента-Україна", м. Дніпропетровськ (віконний профіль, обробні панелі, підвіконня), ТОВ "Будівельник", м. Севастополь (панелі ПВХ, підвіконня ПВХ, листовий ПВХ), ВАТ "Пластмас-Прилуки", м. Прилуки (господарські товари, ПЕ труби). Великі споживачі крейди, що випускають лакофарбові матеріали – ТОВ "Снежка-Україна" (м. Яворів Львівської обл.), ЗАТ "Поліфарб-Україна" (м. Дніпропетровськ), "Хенкель", м. Київ. Серед підприємств-виробників товарів із гуми найбільші – "Київгума", "Дніпрошина". Широко використовують різну за гранулометричним складом тонкодисперсну крейду у виробництві сухих будівельних сумішей такі крупні виробники, як "Фомальгаут-Полімін", "Хенкель Баутехник (Україна)", "Полірем" та ін.

Наповнювачі на основі природної крейди характеризуються значним набором фізичних і хімічних властивостей. Основними параметрами карбонатних наповнювачів є хімічний склад, дисперсність, білизна, вологість, здатність до диспергування тощо.

Тонкодисперсну крейду отримують трьома способами [3]:

1. Видобування з крейדיх кар'єрів осадового походження з подальшим подрібненням, очищенням і можливою гідрофобізацією.
2. Видобування з кальцитових кар'єрів метаморфічного походження з подальшим подрібненням, очищенням і можливою гідрофобізацією.
3. Штучне отримання шляхом хімічного осадження.

Найбільш розповсюджений в Україні перший спосіб отримання крейди – видобування з кар'єрів осадового походження, адже таких відкладень на території нашої країни чимало. У цієї сировини є як свої переваги, так і недоліки. До перших слід віднести дешеву вартість отримання і невелику твердість початкової сировини (за шкалою Мооса – 1). Остання робить наповнювачі на основі осадової крейди набагато придатнішими щодо зносу устаткування, тому технологи багатьох підприємств віддають перевагу саме цьому виду наповнювачів. Серед недоліків осадової крейди те, що вона містить багато домішок. Лише в невеликій кількості кар'єрів України зустрічається крейда, в

якій практично відсутній оксид заліза, а вміст карбонату магнію менше 1 %. Також до недоліків можна віднести відносно низьку, порівняно з карбонатами метаморфічного походження, ступінь білизни (до 87 %). Цей недолік усувається шляхом використання оптичних відбілювачів або діоксиду титану (TiO_2).

За даними Державного комітету статистики (рис. 1), обсяги видобування крейди в Україні в 2003–2008 рр. мали чітку тенденцію до зростання. За цей період обсяг видобування зріс у більш ніж 4.3 раза.

Наприкінці 2008 р. внаслідок фінансово-економічної кризи знизилися обсяги виробництва більшості композиційних матеріалів, в яких використовується крейда, що неминуче екстраполювалося на обсяги її видобування. У 2009 р. порівняно з 2008 р. видобування крейди зменшилося в 17.5 раза. У 2010 р. по відношенню до попереднього року зафіксовано зростання видобування крейди на 194 тис. т, або на 60 %. Проте цей рівень залишається в десятки разів нижчим порівняно з докризовими обсягами.

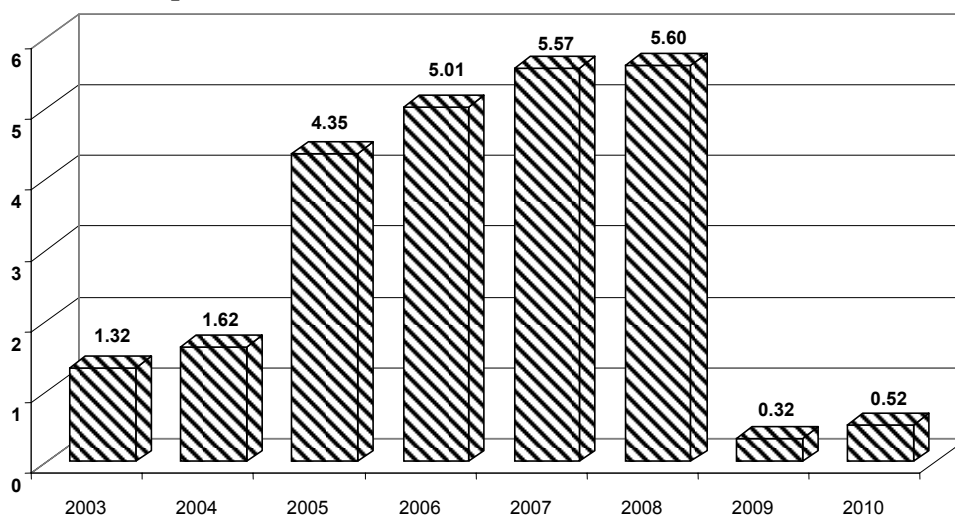


Рис. 1. Обсяги видобування крейди в Україні в 2003–2010 рр., млн т [7; 8]

Незважаючи на значні обсяги видобування, за проаналізований період Україна активно імпортувала крейду й незначну її кількість експортувала. За даними Державної митної служби України [9], обсяг імпорту крейди в Україну в 2006–2009 рр. залишався сталим і наближався до позначки 30 тис. т на рік. У 2010 р. відбулося зниження імпорту крейди майже на 19 % (рис. 2).

Значні обсяги видобування крейди не стали поштовхом для її активного експорту з України. У 2006–2011 рр. обсяг експорту крейди з України в середньому в 10 разів нижчий від імпорту. Найбільшого значення експорт крейди досяг у 2008 р. – 3.5 тис. т. У 2011 р. відбулися позитивні зміни в зовнішній торгівлі крейдою. Так, експорт за

8 міс. 2011 р. перевищив річний обсяг за весь проаналізований період, а імпорт наблизився до річних обсягів попередніх років (див. *рис. 2*).

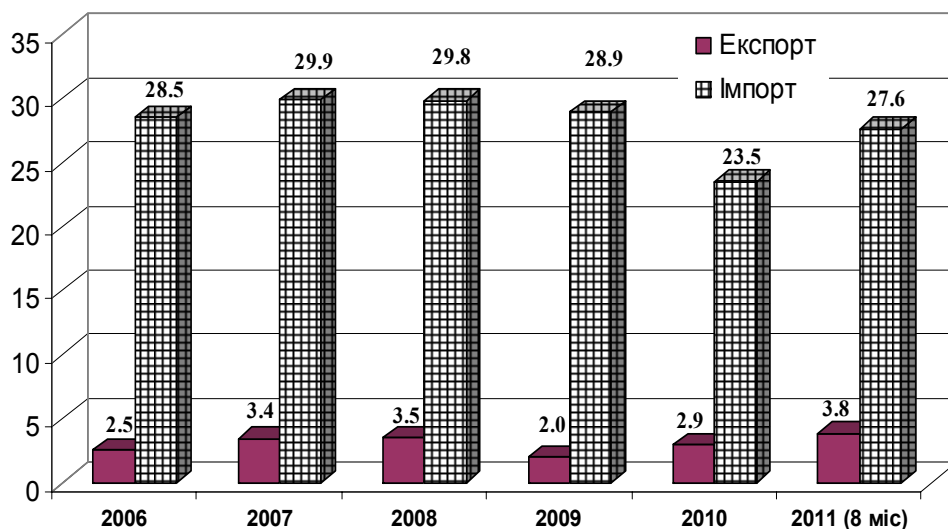


Рис. 2. Динаміка зовнішньої торгівлі крейдою (товарна позиція 2509 УКТ ЗЕД) в Україні в 2006–2011 рр., тис. т [9]

Варті уваги дані щодо вартості експортованої та імпортованої крейди. Як видно з *рис. 3*, середня вартість імпортованої крейди в 2008 р. порівняно з 2006 р. зросла більш ніж на 30 доларів США за тонну (майже 73 %), а в 2009 р. вона знизилася майже на 10 доларів США за тонну. Проте з 2010 р. почала дорожчати і, за підсумками 8 міс. 2011 р., зросла в ціні до 85 доларів США за тонну, що є найвищим показником за проаналізований період.

Водночас середня вартість експортованої крейди зростала поступово до 2009 р., коли сягнула розміру 95 доларів США за тонну, що на 32 долари США (50 %) більше, ніж у 2006 р. У 2009–2011 рр. середня ціна тонни експортованої з України крейди практично не змінювалася (див. *рис. 3*).

Вартість експортованої крейди за проаналізований період вища від імпортованої в середньому на 22 долари США за тонну, що є виключенням із правила зовнішньоекономічної торгівлі України. Хоча ця різниця в 2011 р. скоротилася майже до 9 доларів США за тонну. Цей факт можна пояснити тим, що суб'єкти ЗЕД при імпорті в Україну штучно занижують митну вартість крейди й карбонатних наповнювачів з метою ухилення від сплати митних платежів у повному обсязі. А експортери крейди, навпаки, намагаються завищити митну вартість з метою отримання додаткових коштів внаслідок відшкодування податку на додану вартість. Підтвердженням вищої ціни експорту може бути вивезення за межі України крейди з високими якісними показниками, що автоматично підвищує ціну.

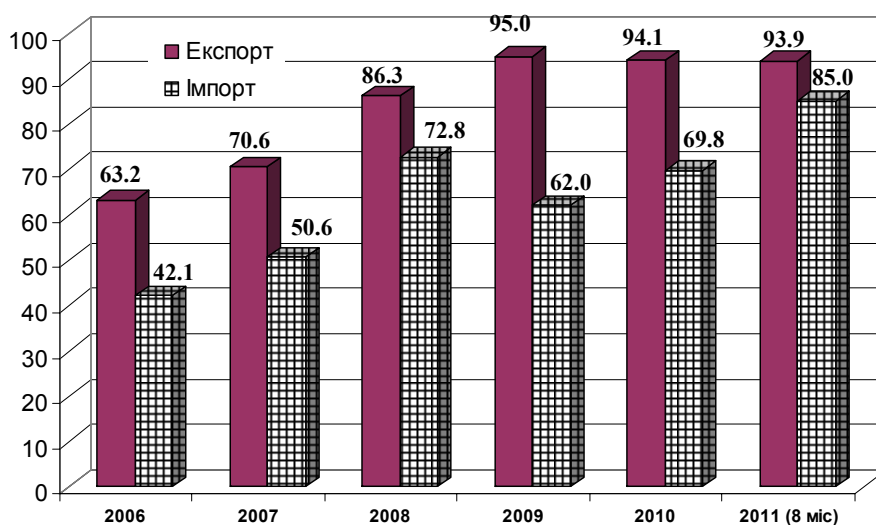


Рис. 3. Вартість експортованої та імпортованої крейди в 2006–2011 рр., доларів США/т [9; 10]

Окрему нішу на ринку України займає крейда Білгородських родовищ Росії. Ці кар'єри розробляють цілу низку російських підприємств, найбільшим з яких є ТОВ "Белмел". Перелік сировини, що випускається підприємством, досить широкий – від марок з дуже низьким вмістом карбонату кальцію (ММЖП) до збагачених карбонатом кальцію – БМ-40, БМ-140, БМ-25, БМ-10, БМ-5.

Кількість мармурових і кальцитових кар'єрів, порівняно з кар'єрами осадової крейди в Україні, незначна. Серед найбільших – ТОВ "ТПК "Шабри-України" (м. Краматорськ Донецької обл.), яке реалізує мармурову крихту крупної фракції, та Мармуровий кар'єр "Трибушани" (ЗАТ "Гірничо-рудні технології", с. Ділове Рахівського р-ну Закарпатської обл.), що реалізує білу мармурову крихту різних фракцій – від 0.5–2 до 5–10 мм.

Дослідження показали, що 65 % технічної крейди вітчизняного виробництва становить мелена крейда марок ММ-1, ММ-2, ММ-3 і лише 35 % – тонкодисперсна крейда марок АСФ-5Н, ММС-1, ММС-2, СМЗКАРБ, що використовується як карбонатний наповнювач композиційних матеріалів. Як сировину для виробництва карбонатних наповнювачів вітчизняні підприємства використовують осадову крейду з кар'єрів України та білгородську крейду, імпортовану з Росії. У таблиці наведено характеристику продукції основних вітчизняних виробників карбонатних наповнювачів на основі осадової крейди.

Варто зазначити, що левову частку продукції, яка виготовляється вітчизняними виробниками з крейди осадового походження, становить крейда мелена сепарована марок ММС-1 та ММС-2. Водночас майже всі найбільші виробники розпочали випуск високодисперсних карбонатних наповнювачів таких марок, як КН-5, АСФ-10Н, АСФ-5Н, що

позитивно вплине на подальший розвиток ринку та його перерозподіл на користь вітчизняних виробників.

Характеристика продукції основних вітчизняних виробників карбонатних наповнювачів

Виробник	Вид продукції	Марка	Розмір частинок (max), мкм	Призначення	Ціна на умовах поставки EXW, грн/т (на 09.2011)
ЗАТ "Новгород-Сіверський завод будівельних матеріалів"	Крейда мелена сепарована	ММС-1	45	Для водно-дисперсійних фарб, лакофарбових матеріалів на органічних розчинниках, кабельно-провідникової продукції, виробів із гуми й пластичних мас тощо	690
	– " –	ММС-2	140		670
	Гідрофобний карбонатний наповнювач	АСФ-10Н	2–10		2000
ВАТ "Слов'янський крейдовапняний завод"	Крейда мелена сепарована	ММС-1	45	– " –	680
	– " –	ММС-2	140		630
	Високодисперсний карбонатний наповнювач	СМЗ-КАРБ	3		–
ВАТ "Бережанське АПП "Надра"	Гідрофобний карбонатний наповнювач	АСФ-5Н	2–5	– " –	
ЗАТ "Волчяровський завод карбонатних наповнювачів"	Крейда мелена сепарована	ММС-1	45	– " –	590
	– " –	ММС-2	140		560
	Карбонатний наповнювач	КН-5	5		850
ТОВ "Слов'янський індустріальний союз "Сода"	Тонкодисперсний наповнювач для норопластів	–	40	– " –	807

Основним імпортером карбонатних наповнювачів є Туреччина, яка до середини 2000-х рр. практично монополізувала цей ринок в Україні. Однак з появою конкурентноздатної тонкодисперсної крейди вітчизняного виробництва ситуація змінилася. Найбільшими компаніями, які реалізують турецькі наповнювачі в Україні є ТОВ "Реал-1", "Промхимснаб Плюс", "Ноябрь-95", "ЕТС" та ін.

Зростання кількості виробників пластмас, лакофарбових матеріалів, гумових виробів, кабельно-провідникової продукції в Україні сприяє зростанню обсягів ринку карбонатних наповнювачів. Освоєння вітчизняними виробниками нових технологій і стандартів приводить до підвищення вимог до якості наповнювачів. Основна тенденція на вітчизняному ринку карбонатних наповнювачів – збільшення пропозиції українських виробників, поява нових марок, підвищення якості продукції. Найбільшим недоліком вітчизняної крейди та наповнювачів на її основі є низька білизна. Підвищення білизни та зниження вмісту домішок – два основні показники, на покращення яких необхідно звернути увагу українським виробникам тонкодисперсної крейди, щоб впевнено закріпитися на вітчизняному ринку карбонатних наповнювачів.

Оцінюючи сегмент вітчизняних виробників, можна прогнозувати, що основна частка карбонатних наповнювачів випускатиметься на основі природної осадової крейди. Кількість підприємств, які випускатимуть тонкодисперсну крейду, зростатиме. Щодо зарубіжних виробників, то основним постачальником залишиться Туреччина, а зниження чи зростання імпорту залежатиме від рівня конкуренції з боку українських виробників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Индейкин Е. А.* Пигментирование лакокрасочных материалов / Е. А. Индейкин, Л. Н. Лейбзон, И. А. Толмачев. — Л. : Химия, 1986. — 160 с.
2. *Ермилов П. И.* Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы / П. И. Ермилов, Е. А. Индейкин, И. А. Толмачев. — Л. : Химия, 1987. — 198 с.
3. *Галака И.* Рынок тонкодисперсного мела Украины. — Режим доступа : <http://mel.it-studio.biz/ru/publikatsii/rynok-tonkodispersnogo-mela-ukrainy.html>.
4. *Наполнители* для полимерных композиционных материалов ; под ред. Г. С. Каца, Д. В. Милевски. — М. : Химия, 1981. — 386 с.
5. *Stoye D.* Paints, Coatings and Solvents / D. Stoye , Freitag W. — Weinheim; New York; Basel; Cambridge; Tokyo : Wiley-VCH, 1998. — 417 p.
6. *Доклад* о развитии глобального рынка лакокрасочных материалов // Укр. лакокрасочный журн. — 2007. — № 3. — С. 16—24.
7. *Статистичний щорічник України 2008 рік* ; за ред. О. Г. Осауленка. — К. : Вид-во "Консультант", 2008. — 567 с.

8. *Виробництво* основних видів промислової продукції за 2003–2010 роки. — Режим доступу : www.ukrstat.gov.ua.
9. *Сумарний* обсяг імпорту та експорту окремих підгруп товарів за кодами УКТ ЗЕД. — Режим доступу : www.kmu.gov.ua/dmsu/control/cstat/fl1/showstat.
10. *Ковеня Т. В.* Підсумки роботи хімічного комплексу України у 2008 році. Основні тенденції та прогнози розвитку галузі на 2009 рік // Хімічна пром-сть України. — 2009. — № 2. — С. 3—19.

Стаття надійшла до редакції 27.09.2011.

Караваяев Т., Свидерский В. Перспективы рынка карбонатных наполнителей в Украине. Проанализирована динамика производства мела в Украине, объемов ее экспорта и импорта. Определена роль наполнителей в составе композиционных материалов, представлена классификация карбонатных наполнителей. Приведена характеристика продукции основных отечественных производителей карбонатных наполнителей на основе осажденного мела. Сделан прогноз относительно перспектив развития рынка карбонатных наполнителей для композиционных материалов в Украине.

Karavayev T., Sviderskyi V. Perspectives of carbonate fillers market in Ukraine. The dynamics of chalk production and volumes of its export and import in Ukraine are analyzed. The role of fillers in composition materials is defined, classification of carbonates fillers is presented. Description of products of main domestic producers of carbonates fillers on the basis of the precipitated chalk is presented. The prognosis of perspectives of market development of carbonates fillers for composition materials in Ukraine is done.

Анатолій КАРПУК

РОЗВИТОК ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ ДЕРЕВИННОЮ ПРОДУКЦІЄЮ

Проведено комплексний аналіз зовнішньої торгівлі України деревиною та виробами з деревини 44 групи УКТ ЗЕД за показниками: зовнішньоторговельне сальдо, зовнішньоторговельний баланс, Грубеля-Ллойда, Баласса, відносної конкурентоспроможності, співвідношення експортних та імпорتنих цін. Розроблено СВОТ-аналіз зовнішньоторговельної діяльності підприємств лісової промисловості України. Запропоновано регулюючі заходи щодо підвищення ефективності зовнішньої торгівлі України деревинною продукцією.

Зовнішня торгівля залишається пріоритетним напрямом господарської діяльності України. Незважаючи на те, що питома вага

© Анатолій Карпук, 2011

експорту й імпорту деревини та виробів із неї становить незначну частину в загальному зовнішньоторговельному балансі країни, сальдо за цією групою продукції стабільно залишається позитивним на відміну від багатьох інших товарів. Саме тому дослідження основних тенденцій розвитку зовнішньої торгівлі деревинною продукцією в Україні є актуальним.

Деякі аспекти підвищення ефективності зовнішньоторговельної діяльності підприємств лісового господарства розкрито в працях А. Вічевич [1], О. Горохівського [2], І. Лицура [3], О. Максимець [1; 4] та ін. Однак недостатньо уваги приділялося проблемі експорту лісоматеріалів необроблених і наповнення внутрішнього ринку деревинною продукцією з високою доданою вартістю, яка потребує більш глибокого дослідження.

Мета роботи – аналіз зовнішньої торгівлі деревинною продукцією України для обґрунтування комплексу регулюючих заходів щодо підвищення її ефективності.

При дослідженні використано методи статистичного аналізу (зміни абсолютних обсягів експорту, імпорту та сальдо зовнішньої торгівлі деревинною та продукцією з неї, індекси динаміки та стану балансу), структурного й факторного аналізу (аналіз змін у товарній і географічній структурі експорту та імпорту досліджуваної групи УКТ ЗЕД), а також методи порівняльних переваг у зовнішній торгівлі.

На сьогодні в Україні експорт – імпорт продукції з деревини майже не регламентується: експортери лісоматеріалів не сплачують експортних мит, зборів, ПДВ, що робить експортну діяльність привабливою і прибутковою справою. Крім того, згідно з Податковим кодексом України [5], при вивезенні лісгосподарських товарів (супутніх послуг) у митному режимі експорту підприємство має право на бюджетне відшкодування податку на додану вартість, сплаченого (нарахованого) постачальникам товарів (послуг), вартість яких включається до складу виробничих факторів.

Україна, вступивши до СОТ, прийняла зобов'язання стосовно зниження імпортного мита до нульового рівня практично на всі види продукції за 44 групою УКТ ЗЕД, що відбилося на показниках зовнішньої торгівлі деревинною продукцією за 2008–2010 рр.

Протягом 2008–2010 рр. обсяги експорту й імпорту деревини та виробів із неї мали нестабільну тенденцію. Спад у торгівлі майже за всіма групами деревинної продукції в 2009 р. зумовлено значним зниженням попиту практично на всіх світових ринках внаслідок фінансової кризи. У 2010 р. відбулося поживлення економіки, і торгівля деревинною почала швидко відновлюватися. Найбільші темпи приросту в експорті України за 2008–2010 рр. відмічені за лісоматеріалами необробленими та плитною продукцією. Приріст імпорту в 2010 р. порівняно із 2009 р. найбільше зріс лісоматеріалів необроблених (51.9 %) і фанери клеєної (54.8 %) (табл. 1).

**Динаміка обсягів зовнішньої торгівлі
продукцією групи 44 УКТ ЗЕД в Україні за 2008–2010 рр. ***

Вид продукції	Обсяг продукції, тис. доларів США			Темпи зростання, %	
	2008	2009	2010	2009/2008	2010/2009
Експорт					
Деревина паливна	35 769	50 778	65 802	142.0	129.6
Вугілля деревне	23 928	29 912	30 506	125.0	102.0
Лісоматеріали необроблені	157 541	118 137	181 693	75.0	153.8
Лісоматеріали оброблені	272 519	194 944	229 397	71.5	117.7
Листи одношарової фанери та шпону	68 492	57 271	58 194	83.6	101.6
Плити деревостружкові	58 579	60 637	81 474	103.5	134.4
Плити деревоволокнисті	3 674	6 312	8 900	171.8	141.0
Фанера клеєна	48 906	31 149	37 671	63.7	120.9
Піддони дерев'яні	16 802	10 362	11 738	61.7	113.3
Вироби столярні та теслярські будівельні деталі	71 043	70 361	83 842	99.0	119.2
Інші види деревинної продукції	43 553	35 080	38 987	80.5	111.1
Усього	800 805	664 943	828 204	83.0	124.6
Імпорт					
Деревина паливна	397	240	336	60.4	140.0
Вугілля деревне	573	493	679	86.1	137.7
Лісоматеріали необроблені	16 641	1 347	2 046	8.1	151.9
Лісоматеріали оброблені	7 538	3 077	3 687	40.8	119.8
Листи одношарової фанери та шпону	7 171	5 058	5 821	70.5	115.1
Плити деревостружкові	130 317	68 262	81 997	52.4	120.1
Плити деревоволокнисті	82 605	44 421	52 935	53.8	119.2
Фанера клеєна	31 447	8 829	13 667	28.1	154.8
Піддони дерев'яні	6 617	4 484	4 875	67.8	108.7
Вироби столярні та теслярські будівельні деталі	203 487	109 118	124 061	53.6	113.7
Інші види деревинної продукції	43 777	35 893	51 427	82.0	143.3
Усього	530 571	281 221	341 530	53.0	121.4

Примітка. * Розраховано за даними Держкомстату України.

Просування вітчизняної лісопродукції на зовнішні ринки здійснюється у декількох напрямках. Серед них слід виділити європейський і азійський, які розрізняються за вимогами до якості та асортименту продукції, торговельною практикою та рівнем цін. У 2010 р. основними імпортерами в Україну лісоматеріалів необроблених були фірми

різних країн, які займали певну частку цього ринку, %: з Туреччини (47.3), Румунії (14.1), Китаю (5.6), Угорщини (4.8), Польщі (4.7); пиломатеріалів – з Італії (11.9), Туреччини (11.7), Угорщини (11.7), Польщі (10.4), Німеччини (9.5) [6].

Хоча експорт вітчизняної деревини та виробів із неї зростає, Україна значно поступається лідерам, оскільки вітчизняні постачальники працюють переважно в тих сегментах ринку, які країни з розвинутою лісовою промисловістю вважають для себе менш прибутковими. У товарній структурі експорту деревинної продукції України за 44 групою УКТ ЗЕД переважають лісоматеріали необроблені та пиломатеріали, частка яких протягом 2008–2010 рр. коливалась на рівні 50 %. Імпортує наша країна переважно деревинну продукцію з високою доданою вартістю – плитну продукцію, вироби столярні та теслярські будівельні деталі з країн ЄС, частка яких в 2010 р. становила 75 % (табл. 2).

Таблиця 2

Питома вага окремих видів деревинної продукції в загальному обсязі експорту – імпорту 44 групи УКТ ЗЕД за 2008–2010 рр. *

Вид продукції	Експорт, %			Імпорт, %		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Деревина паливна	4.5	7.6	8.0	0.1	0.1	0.1
Вугілля деревне	3.0	4.5	3.7	0.1	0.2	0.2
Лісоматеріали необроблені	19.7	17.8	21.9	3.1	0.5	0.6
Лісоматеріали оброблені	34.0	29.3	27.7	1.4	1.1	1.1
Листи одношарової фанери та шпону	8.5	8.6	7.0	1.3	1.8	1.7
Плити деревостружкові	7.3	9.1	9.8	24.6	24.3	24.0
Плити деревоволокнисті	0.5	0.9	1.1	15.6	15.8	15.5
Фанера клеєна	6.1	4.7	4.6	5.9	3.1	4.0
Піддони дерев'яні	2.1	1.6	1.4	1.2	1.6	1.4
Вироби столярні та теслярські будівельні деталі	8.9	10.6	10.1	38.4	38.8	36.3
Інші види деревинної продукції	5.4	5.3	4.7	8.3	12.7	15.1

Примітка. * Розраховано за даними Держкомстату України.

За даними ООН, країни ЄС у цій же товарній групі експортують переважно лісоматеріали оброблені (38.6 %), плитну продукцію (22 %), а також вироби столярні та теслярські будівельні деталі (16.6 %). Частка експорту необробленої деревини в товарній структурі країн ЄС становить не більше 4 %. Крім того європейські компанії широко використовують деревину для виробництва продукції целюлозно-паперової промисловості, яка приносить левову частку доходів в експорті продукції лісової промисловості [7].

На фоні кризових явищ у світовій економіці торговельне сальдо України протягом 2008–2010 рр. за деревиною та виробами з неї покращилося, досягнувши в 2010 р. 486.7 млн доларів США. Торгівля

була неефективною лише за плитною продукцією та столярними й будівельними виробами. Відмічено зниження негативного торговельного сальдо за деревостружковими плитами в 137 разів (табл. 3), а через знецінення національної валюти по відношенню до євро та долара США експорт вітчизняної плитної продукції став більш привабливим для отримання прибутків.

Таблиця 3

**Сальдо зовнішньої торгівлі та індекс стану балансу
деревинної продукції 44 групи УКТ ЗЕД ***

Вид продукції	Сальдо зовнішньої торгівлі, тис. доларів США			Індекс стану балансу		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Деревина паливна	35 371	50 538	65 466	90.03	211.65	195.97
Вугілля деревне	23 355	29 419	29 827	41.74	60.63	44.91
Лісоматеріали необроблені	140 900	116 790	179 647	9.47	87.72	88.80
Лісоматеріали оброблені	264 980	191 867	225 711	36.15	63.35	62.22
Листи одношарової фанери та шпону	61 320	52 213	52 373	9.55	11.32	10.00
Плити деревостружкові	-71 737	-7 624	-524	0.45	0.89	0.99
Плити деревоволокнисті	-78 931	-38 109	-44 034	0.04	0.14	0.17
Фанера клеєна	17 459	22 320	24 004	1.56	3.53	2.76
Піддони дерев'яні	10 185	5 878	6 862	2.54	2.31	2.41
Вироби столярні та теслярські будівельні деталі	-132 444	-38 757	-40 218	0.35	0.64	0.68
Інші види продукції	-224	-813	-12 440	0.99	0.98	0.76
Деревина та вироби з деревини	270 234	383 721	486 673	1.51	2.36	2.42

Примітка. * Розраховано за даними Держкомстату України.

Індекс стану балансу протягом 2008–2010 рр. стабільно мав високі значення для деревини паливної, лісоматеріалів необроблених і оброблених. Загалом за цей період за групою товарів "Деревина і вироби з деревини" він зріс з 1.5 до 2.4. Зростання індексу стану балансу за деревостружковими плитами з 0.4 до майже 1.0 свідчить, що експорт цієї продукції після вступу України до СОТ швидко зростав і в 2010 р. майже зрівнявся з імпортом (див. табл. 3).

Ефективність зовнішньої торгівлі визначено на основі показників внутрішньогалузевої торгівлі між країнами однаковою товарною групою. Вважають, що така торгівля створює додаткові вигоди для країн у вигляді зростаючої віддачі від масштабу, сприяє швидкому економічному розвитку та збільшенню прибутку для всіх учасників [8].

Ступінь внутрішньогалузевої торгівлі товарами можливо виміряти за допомогою індексу Грубеля-Ллойда (G-L), який може набу-

вати значення від 0 до 1. Чим вищий показник, тим більшою є частка внутрішньогалузевої торгівлі.

Після проведених розрахунків можна зробити висновок, що Україна має розвинуту міжгалузеву торгівлю за деревостружковими плитами, виробами столярними та теслярськими будівельними деталями. Протягом 2008–2010 рр. індекс Грубеля-Ллойда для цих груп постійно зростав і в 2010 р. становив 0.997 і 0.807 відповідно. Слаборозвинені міжгалузеві зв'язки в торгівлі характерні для деревини паливної, лісоматеріалів необроблених, лісоматеріалів оброблених, про що свідчать невисокі значення індексів, вказуючи на експортний напрям торгівлі. Відчутний розвиток міжгалузеві торгівлі України деревоволокнистими плитами протягом 2008–2010 рр. – індекс Грубеля-Ллойда зріс з 0.085 до 0.288 (табл. 4).

Таблиця 4

Індекс Грубеля-Ллойда для окремих видів продукції 44 групи УКТ ЗЕД *

Вид продукції	2008	2009	2010
Деревина паливна	0.022	0.009	0.010
Лісоматеріали необроблені	0.191	0.023	0.022
Лісоматеріали оброблені	0.054	0.031	0.032
Листи одношарової фанери та шпону	0.190	0.162	0.182
Плити деревостружкові	0.620	0.941	0.997
Плити деревоволокнисті	0.085	0.249	0.288
Фанера клеєна	0.783	0.442	0.532
Вироби столярні та теслярські будівельні деталі	0.518	0.784	0.807

Примітка. * Розраховано за даними Держкомстату України.

Оцінку співвідношення цін на одиницю продукції за окремими підгрупами 44 групи УКТ ЗЕД представлено в табл. 5. Із проведених розрахунків видно, що експортна деревинна продукція має нижчу ціну, ніж імпортна, за виключенням виробів столярних і теслярських будівельних матеріалів. Співвідношення експортних та імпорتنих цін на круглий ліс і лісоматеріали оброблені має найнижчі значення. Дещо краща ситуація щодо плитної продукції, фанери клеєної. Проте загалом слід визнати, що Україна спеціалізується на відносно дешевих експортних товарах у вертикально диференційованих секторах. Зростання цін на цю продукцію можливе за умови підвищення її якості, а також платоспроможного попиту на товари з деревини на внутрішньому ринку країни.

Для оцінки порівняльних переваг країни в торгівлі товарами використовують індекс Баласса – показник, який характеризує співвідношення частки товару в загальному обсязі експорту країни й част-

ки експорту цього продукту в загальному світовому експорті [9]. Значення показника більше одиниці свідчить про наявність конкурентних переваг країни у виробництві відповідного товару.

Таблиця 5

Співвідношення середніх експортних та імпорتنих цін на окремі види продукції 44 групи УКТ ЗЕД за 2008–2010 рр. *

Вид продукції	2008	2009	2010
Деревина паливна	0.062	0.111	0.106
Лісоматеріали необроблені	0.690	0.648	0.684
Лісоматеріали оброблені	0.463	0.314	0.272
Листи одношарової фанери та шпону	0.759	0.749	0.494
Плити деревостружкові	1.001	0.819	0.707
Плити деревоволокнисті	1.175	0.874	0.848
Фанера клеєна	0.864	0.726	0.637
Вироби столярні та теслярські будівельні деталі	2.156	2.030	1.892

Примітка. * Розраховано за даними Держкомстату України.

Із проведеного аналізу індексу Баласса за 2008–2010 рр. (табл. 6) видно, що Україна має значні конкурентні переваги порівняно з країнами ЄС у виробництві деревини паливної, лісоматеріалів необроблених, листів одношарової фанери та шпону; втратила конкурентні переваги у виробництві лісоматеріалів оброблених, а набула у виробництві деревостружкових плит; постійно покращує конкурентоспроможність у виробництві деревоволокнистих плит, виробів столярних і теслярських будівельних деталей; стабільно має конкурентні переваги у виробництві фанери клеєної.

Таблиця 6

Динаміка індексу Баласса для окремих видів деревинної продукції України порівняно з ЄС-27 *

Вид продукції	2008	2009	2010
Деревина паливна	5.142	8.089	7.600
Лісоматеріали необроблені	4.896	5.453	5.792
Лісоматеріали оброблені	1.044	0.812	0.718
Листи одношарової фанери та шпону	3.141	3.600	3.173
Плити деревостружкові	0.807	1.075	1.194
Плити деревоволокнисті	0.033	0.068	0.078
Фанера клеєна	1.470	1.263	1.311
Вироби столярні та теслярські будівельні деталі	0.479	0.598	0.612

Примітка. * Розраховано за даними UN Comtrade (класифікатор HS2002) [7].

У роботі Вальраса [10] запропоновано альтернативні показники оцінки конкурентних переваг, які враховують не лише експорт, а й імпорт країни. Одним із таких показників є індекс порівняльних торговельних переваг (індекс RTA). Він розраховується як різниця між індексом порівняльних експортних переваг та індексом порівняльного проникнення імпорту (індекс RMP). Позитивне значення цього індексу вказує на торговельні конкурентні переваги, негативне – на їх відсутність.

За проведеними розрахунками видно, що Україна має торговельні переваги порівно з ЄС-27 у виробництві круглого лісу, лісоматеріалів оброблених, шпону, фанери клеєної. Водночас у торгівлі продукцією з вищим ступенем обробітку (плитна продукція, вироби столярні та теслярські будівельні вироби) таких переваг немає (табл. 7). При цьому наявний потенціал України уможливує в перспективі конкурентні переваги і за цими видами продукції.

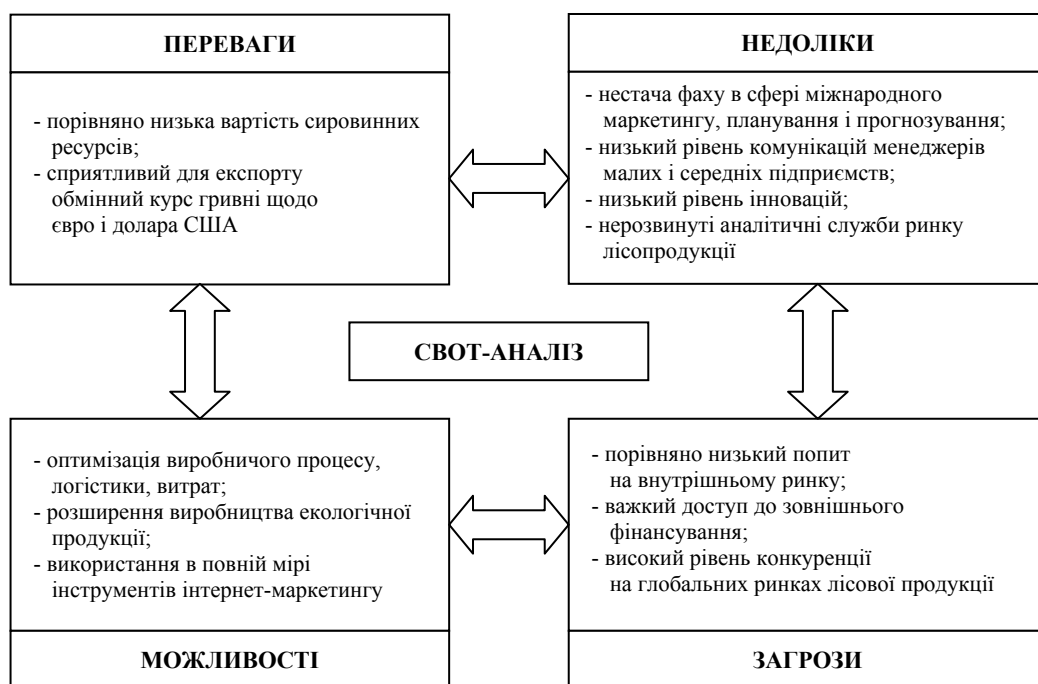
Таблиця 7

**Відносна конкурентоспроможність
окремих видів деревинної продукції України
за 2008–2010 рр. порівняно з тенденціями ЄС-27 ***

Вид продукції	2008	2009	2010
Деревина паливна	5.606	6.485	6.421
Лісоматеріали необроблені	2.974	4.379	4.304
Лісоматеріали оброблені	3.013	2.934	2.797
Листи одношарової фанери та шпону	2.491	2.209	2.083
Плити деревостружкові	-3.012	-2.483	-2.538
Плити деревоволокнисті	-5.363	-4.683	-4.523
Фанера клеєна	1.142	1.487	1.322
Вироби столярні та теслярські будівельні деталі	-1.983	-1.764	-1.719

Примітка. * Розраховано за даними UN Comtrade (класифікатор HS2002) [7].

Отже, варто визнати, що торгівля деревинною продукцією має низку особливостей, які можна подати у вигляді SWOT-аналізу (рисунки). Підвищення ефективності експортної діяльності лісових підприємств України можливе через оптимізацію виробничого процесу, розширення виробництва екологічної продукції, використання в повній мірі інструментів інтернет-маркетингу.



SWOT-аналіз зовнішньоторговельної діяльності лісових підприємств України

Примітка. Розроблено за проведеними розрахунками з використанням [2].

На тлі наведених позитивних зрушень значною залишається питома вага експорту з України деревини паливної та лісоматеріалів необроблених (30 %), що пояснюється вищою рентабельністю їхнього експорту порівняно з подальшою обробкою. Вища ефективність лісового експорту обумовлена суттєвою різницею світових і внутрішніх цін на необроблену деревину. Рівень світових цін визначається купівельною спроможністю населення економічно розвинених країн, а також більшим розвитком галузей переробки деревини. Експортери деревної сировини в цьому не мають ніяких заслуг. Із огляду на це експорт необробленої деревини в Україні потребує додаткового оподаткування: експортер круглого лісу має отримувати нормальний підприємницький прибуток (на рівні 20 %), інша частина цього прибутку має вилучатися за допомогою експортних мит або податків і направлятися в державні та регіональні бюджети. Вирівнювання прибутковості експортної та внутрішньої діяльності зменшить інтерес державних лісогосподарських підприємств до експорту необроблених лісоматеріалів, а стимули до розвитку внутрішнього ринку обробленої деревини сприятимуть загальному розвитку національної лісової промисловості. Стимулювати розвиток деревообробної та целюлозно-паперової промисловості можна за допомогою пільгового оподаткування, кредитування за зниженими ставками, скасування імпортного мита на технологічне обладнання.

Результати досліджень свідчать, що зовнішня торгівля України деревиною та виробами з неї динамічно розвивається. Основними торговельними партнерами України виступають ЄС-27 і Туреччина. У товарній структурі експорту продукції групи 44 УКТ ЗЕД основна частка припадає на лісоматеріали необроблені (22 %) та оброблені (28 %). Імпортує Україна переважно плитну продукцію (40 %), вироби столярні та теслярські будівельні деталі (36 %).

Україна має порівняльні торговельні переваги порівно з ЄС-27 у виробництві круглого лісу, лісоматеріалів оброблених, шпону, фанери клеєної. Водночас у торгівлі продукцією з вищим ступенем обробітку (плитна продукція, вироби столярні та теслярські будівельні вироби) Україна таких переваг не має.

Перспективи розвитку вітчизняного сектору переробки деревини та експорту деревинної продукції з високою доданою вартістю залежать від лісоресурсної бази та залучення інвестицій, що, в свою чергу, залежить від інституційного облаштування лісоуправління, а також підвищення платоспроможного попиту на кінцеву продукцію з деревини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Вічевич А. М.* Аналіз зовнішньоекономічної діяльності : навч. посіб. / А. М. Вічевич, О. В. Максимець. — Л. : Афіша, 2004. — 140 с.
2. *Горохівський О. І.* Вплив обмінного курсу валют на експорт деревинної продукції / О. І. Горохівський // Вісн. Хмельниц. нац. ун-ту. — 2010. — № 3, Т. 1. — С. 36—39.
3. *Лицур І. М.* Експортне мито на деревину як інструмент вилучення рентного доходу лісового господарства : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. "Актуальні проблеми формування рентної політики в сучасних умовах", (Київ, 17 трав. 2007 р.) : у 3 ч. / РВПСУ НАН України. — К. : РВПСУ НАН України, 2007. — Ч. 3. — С. 115—122.
4. *Максимець О. В.* Ефективність зовнішньої торгівлі деревиною та продукцією з деревини українських підприємств після вступу до СОТ та в умовах глобальної кризи / О. В. Максимець // Ефективна економіка. — Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua>.
5. Податковий кодекс України станом на 19.05.2011 : офіц. вид. / Верховна Рада України // Відом. Верховної Ради України. — 2011. — № 13—14, № 15—16, № 17. — Ст. 112.
6. *Експорт – імпорт окремих видів товарів за країнами світу (щомісячна інформація)* // Офіційна сторінка Державного комітету статистики України : стат. інформ. : зовнішньоекономічна діяльність. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
7. Офіційна сторінка UN Comtrade / Trade Statistics Database. — Режим доступу : <http://comtrade.un.org/db/>.
8. *Левкович И.* Международная торговля и трансформационный процесс в агропродовольственном секторе Украины / И. Левкович, Х. Хокманн. —

- Germany : Leibniz Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe, 2007. — 29 p.
9. *Balassa B.* Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage / B. Balassa // Manchester School of Economics and Social Studies. — 1965. — Vol. 33. — P. 99—123.
 10. *Vollrath T.* A Theoretical Evaluation of Alternative Trade Intensity Measures of Revealed Comparative Advantage / T. Vollrath // Weltwirtschaftliches Archiv. — 1991. — Vol. 130. — P. 265—279.

Стаття надійшла до редакції 07.09.2011.

***Карпук А.* Развитие внешней торговли Украины древесной продукцией.**
Проведен комплексный анализ внешней торговли Украины древесиной и изделиями из древесины 44 УКТ ВЭД при помощи оценки показателей: внешнеторговое сальдо, внешнеторговый баланс, Грубеля-Ллойда, Баласса, относительной конкурентоспособности Вальраса, соотношения экспортных и импортных цен. Разработан SWOT-анализ внешнеторговой деятельности предприятий лесной промышленности. Предложены регулирующие меры по повышению эффективности внешней торговли Украины древесной продукцией.

***Karpuk A.* The development of Ukraine's foreign trade in timber products.** *In the article the complex analysis of Ukraine's foreign trade in timber and wood products of 44 group of Ukrainian classification of products is conducted by means of estimated indexes: Grubel-Lloyd, Balassa, comparative competitiveness, relation of export and import prices. SWOT-analysis of foreign trade activity of timber enterprises is worked out. The regulate tools of increasing the efficiency of foreign trade of timber products of Ukraine are proposed.*

Марина КОТОК

АУТСОРСИНГ ЛОГІСТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ТОРГОВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Розглянуто основні питання оцінки ефективності аутсорсингу логістичних функцій торговельних підприємств. Визначено фактори, які впливають на ефективність аутсорсингу та дають змогу визначити основні складові економічної ефективності логістичних систем. Досліджено й систематизовано методичні підходи до оцінки ефективності аутсорсингу логістичних функцій.

Сучасне функціонування підприємств обумовлено економічним розвитком і конкуренцією, сприяє застосуванню нових інструментів управління в логістичній діяльності, одним із яких є аутсорсинг. Він

© Марина Коток, 2011

надає можливості торговельним підприємствам посилити свої конкурентні переваги на ринку. Такі позиції підприємств і подальший їхній розвиток значно залежать від ефективності організаційних, економічних і стратегічних рішень щодо аутсорсингу. Із огляду на це, дослідження проблем формування механізму делегування певних логістичних бізнес-функцій стороннім організаціям є актуальним і необхідним для підвищення ефективності господарської діяльності торговельних підприємств.

Еволюція розвитку аутсорсингу свідчить про необхідність дослідження методичних підходів до оцінки ефективності рішень відносно аутсорсингу в логістиці. У роботах вчених Б. А. Анікіна [1], Ж.-Л. Бравара [2], С. О. Календжяна [3], Д. М. Михайлова [4], Ф. Н. Філіної [5], Н. І. Чухрай [6], Дж. Б. Хейвуда [7] та ін. розглядається така проблема. Однак аналіз показав, що у цих працях недостатньо уваги приділено методиці оцінки ефективності саме аутсорсингу логістичних функцій для торговельних підприємств. Цим і мотивується доцільність здійснення комплексного опрацювання методів оцінки ефективності рішень аутсорсингу логістичних функцій при проектуванні та модернізації логістичних систем.

Мета статті – узагальнення існуючих методичних підходів до оцінки ефективності аутсорсингу логістичних функцій (АЛФ).

За словами О. А. Демчевої, "ключовим критерієм для прийняття рішення про передачу тієї чи іншої функції на аутсорсинг виступає оцінка ефективності використання цього інструменту. Така оцінка повинна проводитися з урахуванням індивідуальних особливостей кожного підприємства і включати в себе не тільки обрахування наявної економії (за рахунок скорочення споживання ресурсів), а й врахування прихованої економії, яка пов'язана перш за все зі скороченням числа об'єктів управління та контролю. Позитивний ефект може виражатись як у вигляді безпосередньої економії ресурсів на виконання тієї чи іншої функції, так і в підвищенні якості їх виконання" [8, с. 14].

На нашу думку, основним методологічним принципом при визначенні економічної ефективності АЛФ для торговельних підприємств повинен бути принцип системного підходу, а також якісна оцінка логістичних витрат протягом усього логістичного циклу. Ефективність логістичної системи торговельних підприємств слід визначати в цілісній сукупності – через визначення загального економічного ефекту з урахуванням економії та витрат у всіх логістичних підсистемах для трьох видів потокових процесів: матеріального, фінансового та інформаційного. При оцінці ефективності АЛФ доцільно використовувати в комплексі кількісні та якісні методи, аби "враховувати комплексний ефект від аутсорсингу, який включає і економію коштів підприємства, і підвищення якості виконуваних функцій, і оптимізацію його управлінських рішень" [9, с. 26].

Ефективність аутсорсинг-проектів у логістиці залежить переважно від зниження загальних витрат, зміни структури витрат підприємства (зниження або повне виключення витрат, пов'язаних із транспортуванням, забезпеченням безпеки, експлуатацією транспортних засобів, змістом і навчанням персоналу, інформаційним обслуговуванням тощо) і підвищення якості обслуговування споживачів (скорочення термінів поставки, доставка "від дверей до дверей", моніторинг процесів транспортування, зменшення кількості помилок та ін.) [1, с. 195]. При цьому економічний ефект від застосування логістичного аутсорсингу є досить складним параметром, як і сама послуга.

Серед науковців відсутня єдина думка щодо теоретичного та практичного аспекту оцінки ефективності аутсорсингу. Саме тому доцільно визначити групи методів, які характеризувалися б спільними рисами стосовно методики їх розрахунку.

Під час дослідження виокремлено п'ять методичних підходів щодо оцінки ефективності АЛФ.

Перший методичний підхід під показником ефекту аутсорсингу являє собою різницю між витратами у випадку здійснення процесу власними силами й витратами у випадку передачі його сторонньому підприємству.

Л. В. Фролова пропонує таку формулу [10, с. 124]:

$$CB + ДД_a \rangle ПВ_a + ВТР_a .$$

Тобто порівнюється собівартість бізнес-процесу власними силами (CB) і можливих додаткових доходів ($ДД_a$) із сукупними поточними витратами ($ПВ_a$) та витратами ($ВТР_a$) при купівлі цієї послуги в аутсорсера. Виконання співвідношення за формулою свідчить про доцільність переходу на аутсорсинг.

В. І. Цветкова [11, с. 16] та Г. В. Чугунова [12, с. 24] вважають, що оцінка ефективності аутсорсингу для замовника визначається як різниця між інвестиціями, які потрібно було здійснити для виконання замовлення власними силами та виплати виконавцю за виконання замовлення.

Для прийняття рішення про аутсорсинг логістичних функцій Л. А. Захарченко та Т. Н. Рибіна [13, с. 19] пропонують порівняти витрати. Якщо відношення витрат на виконання функцій власними силами до витрат, пов'язаних із залученням третьої сторони, більше одиниці, залучення третьої сторони доцільно, якщо ж менше – вигідніше виконати операції власними силами.

Ця методика може використовуватися на будь-якому етапі діяльності підприємства і дає змогу обчислювати економію або перевитрати ресурсів при різних формах виконання функції або певного виду діяльності. Проте недоліком цього методичного підходу є те, що до складу витрат в обох випадках автори відносять різні види та статті витрат, що впливає на формування підсумкового показника.

Другий методичний підхід пов'язаний із розрахунком коефіцієнта ефективності аутсорсингу – з урахуванням витрат на здійснення процесу власними силами, кількості робочих годин за місяць, вартості послуг аутсорсингового підприємства та коефіцієнта ризику.

В. В. Сіняєв пропонує розрахунок коефіцієнта економічної доцільності аутсорсингу за формулами [14, с. 95]:

$$K_{екда} = \frac{I_{pca}}{I_{pco}},$$

$$I_{pca} = \frac{SD'Wt}{100 \sum_{i=1}^t (R_{ai} \div P_{ai})},$$

$$I_{pco} = \frac{SD'Wt}{100 \sum_{i=1}^t (R_{oi} + P_{oi})},$$

де $K_{екда}$ – коефіцієнт економічної доцільності аутсорсингу;

I_{pca} – індекс ринкової стійкості підприємства з урахуванням аутсорсингу;

I_{pco} – індекс ринкової стійкості підприємства без урахування аутсорсингу;

S – річний обсяг продажу продукції;

D – питома вага чистого прибутку від продажу;

W – імовірність успіху бізнес-операції, яка варіюється в межах шкали успіху (від 0 до 1);

t – тривалість розрахункового періоду на здійснення бізнес операцій;

R_a, R_o – майбутні витрати на здійснення бізнес операцій;

P_a, P_o – сукупні можливі ринкові втрати з урахуванням і без урахування аутсорсингу.

Якщо $K_{екда} > 1$, то доцільно передавати виконання функцій стороннім підприємствам (аутсорсеру). Чим вище значення $K_{екда}$, тим привабливіше аутсорсинг-підприємство для підприємства-замовника.

Якщо $K_{екда} < 1$, то передавати функції аутсорсеру недоцільно.

При $K_{екда} = 1$ потрібно провести додаткові розрахунки.

А. Соколова, І. Філіпова пропонують оцінювати ефективність аутсорсингу за іншою формулою [15, с. 57]:

$$D = X \cdot \frac{Z + K}{T} - A \cdot K_p,$$

де D – коефіцієнт ефективності аутсорсингу;

X – прогнозовані трудовитрати працівника, год.;

Z – розмір заробітної плати (за місяць);

K – величина накладних витрат, яка припадає на одного працівника в місяць (соціальний пакет, забезпечення робочого місця);
 T – кількість робочих годин за місяць;
 A – вартість послуг аутсорсингового підприємства;
 K_p – коефіцієнт ризику.

Якщо $D > 0$, то аутсорсинг буде ефективнішим.

Цю методику запроваджено з практики економічного аналізу. Вона уможливорює використання різних видів вимірників (кількісних, грошових, натуральних), дає конкретне значення для порівняння та визначення ефективності, але має певні недоліки: використання прогнозованих показників може вплинути на точність розрахунків, не враховуються всі витрати, які можуть виникнути при співпраці з аутсорсером.

Третій методичний підхід полягає в розробці критеріїв і показників оцінки ефективності аутсорсингу. Наприклад, М. В. Татьянок виділяє три необхідних критерії – вартісний, часовий та соціальний [16, с. 22].

Використання вартісного критерію базується на розрахунку вартісних показників очікуваних економічних переваг і ризиків до та після застосування підприємницькою структурою визначеного виду аутсорсингу: показників прибутку, рентабельності активів, ринкової вартості акцій, доходності чистих активів, рентабельності продажу, маржинального доходу.

Часовий критерій передбачає оцінку ефекту від застосування аутсорсингу, а також ризиків в коротко-, середньо- та довгостроковій перспективі.

Введення соціального критерію обумовлено необхідністю оцінки впливу аутсорсингу на соціально-економічне становище персоналу, яке вимірюється показниками величини оплати праці, інтенсивності праці, чисельності вивільнених працівників або переведених на неповну зайнятість.

На думку Г. В. Чугунової, проект аутсорсингу вважається успішним для підприємства, якщо вирішені завдання – концентрація на основному виді діяльності, контроль за витратами, отримання доступу до сучасних технологій, підвищення ринкової дисципліни завдяки високій прозорості бізнес-процесів, можливість виявлення великої гнучкості у випадку зміни попиту [12, с. 24].

А. М. Шестоперов поділяє критерії оцінки ефективності аутсорсингу на три групи [17, с. 87]:

- 1) зміна витрат на виконання операцій;
- 2) зміна адміністративних витрат;
- 3) зміна якості послуг.

Основна перевага використання цього підходу полягає в розробці критеріїв, які характеризують сутність ефективності як економічної категорії. Проте до запропонованих критеріїв оцінки не розроблені показники ефективності, які б їх конкретизували.

До *четвертого методичного підходу* відносяться методики, в яких поєднуються зміна доходів і витрат підприємства. У його основі лежить положення, що результатом аутсорсингу може бути:

- зниження витрат;
- зростання доходів;
- зростання доходів і зниження витрат.

Так, Ю. А. Желінський вважає, що для оцінки ефективності аутсорсингу не обов'язково застосовувати економічні методи, досить здійснити аналіз доходів і витрат підприємства й використати таку формулу [18, с. 172]:

$$\sum \Delta P_i + \sum \Delta K_i > 0,$$

де $\sum \Delta P_i$ – сума зміни доходів в i -х сферах підприємства в результаті застосування аутсорсингу;

$\sum \Delta K_i$ – сума зміни витрат в i -х сферах підприємства в результаті застосування аутсорсингу.

Ефективність аутсорсингу є сумою змін доходів і витрат в окремих сферах діяльності. Зміни можуть бути додатні та від'ємні, але їхня загальна сума повинна бути більшою 0. Різниця між загальними доходами й витратами після впровадження аутсорсингу має бути більшою від різниці загальних доходів і витрат перед його впровадженням:

$$\sum {}_o P_i - \sum {}_o K_i > \sum {}_p P_i - \sum {}_p K_i,$$

де $\sum {}_o P_i$ – сума доходів в окремих сферах підприємства після впровадження аутсорсингу;

$\sum {}_p P_i$ – сума доходів в окремих сферах підприємства перед впровадженням аутсорсингу;

$\sum {}_p K_i$ – сума витрат в окремих сферах підприємства перед впровадженням аутсорсингу;

$\sum {}_o K_i$ – сума витрат в окремих сферах підприємства після впровадження аутсорсингу.

На думку А. Гуральчик, користь від змін дорівнює приросту витрат мінус сальдо зміни витрат і мінус сальдо зміни витрат ризику [19].

Ця методика оцінки ефективності аутсорсингу відповідає загальній методиці оцінки економічної ефективності (порівняння зміни доходів і витрат). Разом з тим для окремих сфер діяльності показник доходу не завжди можна розрахувати. Також автори пропонують математичні конструкції, але не вказують, яким способом можна отримати необхідні для розрахунків кількісні дані.

П'ятий методичний підхід пов'язаний з оцінкою ефективності аутсорсингу на основі зміни якості виконаної функції. За таким підходом одним із основних критеріїв визначення ефективності аутсорсингу є позитивна зміна якості сфери діяльності, що передана на виконання зовнішньому суб'єкту. Застосування цієї методики дає змогу оцінити позитивні та негативні результати впровадження аутсорсингу на рівні якісних показників виконання функції (підвищення кваліфікації, зниження штрафних санкцій тощо). Проте авторами не наведено порядок обчислення цього критерію і не відмічено, яким чином можна оцінити критерій якості, визначити динаміку його зміни, не враховано вплив інших критеріїв, крім якісного.

Розглянуті та проаналізовані методичні підходи оцінки ефективності аутсорсингу, а також їхні недоліки та переваги згруповано в *таблиці*.

Численні методичні підходи до оцінки ефективності аутсорсингу та наявні недоліки їх застосування ускладнюють пошук прийнятних для практики методичних рішень і уможливають використання зазначених вище методик для оцінки ефективності АЛФ лише частково. На практиці торговельні підприємства користуються переважно методичним підходом на основі порівняння витрат на виконання функцій із залученням зовнішніх фахівців (логістичних операторів) або власними силами. Слід зауважити, що торговельні підприємства при розрахунках ураховують не всі витрати, які можуть виникнути у співпраці з аутсорсером.

Отже, аутсорсинг будь-якого процесу завжди передбачає економічно обгрунтоване рішення, оскільки головна його ідея – це довіра й передача відповідальності за матеріальні та нематеріальні цінності. Саме тому торговельні підприємства, делегуючи певні логістичні функції логістичним операторам, повинні оцінювати та враховувати комплексний ефект від аутсорсингу, результатом якого має бути підвищення якості переданих функцій, зменшення загальних витрат торговельного підприємства та оптимізація його управлінських рішень.

Основними завданнями торговельних підприємств при оцінці ефективності впровадження аутсорсингу логістичних функцій, на наш погляд, є:

- виявлення чинників, що впливають на ефективність цього процесу;
- формування системи показників економічної ефективності логістичної сфери;

- розробка методики кількісної оцінки показників економічної ефективності логістичного аутсорсингу для торговельних підприємств;
- розробка механізму розподілу економічного ефекту між учасниками логістичної угоди;
- виявлення і мобілізація резервів підвищення економічного ефекту логістики для торговельних підприємств.

Характеристика методичних підходів до оцінки ефективності аутсорсингу *

Методичний підхід	Переваги	Недоліки
Оцінка на основі порівняння витрат	Може використовуватися на будь-якому етапі діяльності підприємства	До складу витрат відносять відмінні види та статті витрат, що впливає на формування підсумкового показника
Оцінка шляхом розрахунку коефіцієнта ризику	Дає змогу застосовувати різні види вимірників (кількісні, грошові, натуральні)	Використовуються прогнозні показники, що впливає на точність розрахунків; не враховуються всі витрати
Оцінка шляхом визначення основних критеріїв і показників ефективності	Розробка критеріїв, які характеризують сутність ефективності як економічної категорії	До запропонованих критеріїв оцінки не розроблені показники ефективності, які б їх конкретизували
Оцінка через зміну доходів та витрат	Методика відповідає загальній методиці оцінки економічної ефективності (порівняння зміни доходів і витрат)	Пропонуються математичні конструкції, але не вказуються способи отримання необхідних для розрахунків кількісних даних
Оцінка на основі зміни якості виконаної функції	Дає змогу оцінити позитивні та негативні результати впровадження аутсорсингу на рівні якісних показників виконання функції	Не наведено порядок визначення якісного критерію, його оцінки та динаміки зміни; не враховано вплив інших критеріїв

Примітка. * Розроблено на основі [8; 11; 12; 14; 16; 17].

Практичне застосування АЛФ допомагає торговельному підприємству розв'язати проблеми функціонування й розвитку в ринкових умовах шляхом скорочення витрат, прискорення адаптації до умов зовнішнього середовища, поліпшення якості продукції та послуг, зменшення ризиків, оскільки дає змогу спростити організаційну

структуру й організаційні процедури, оптимізувати структуру витрат і покращувати економічні результати, підвищувати маневреність внаслідок використання вивільненого потенціалу, концентруватися на стратегічних проблемах.

Таким чином, доцільність упровадження аутсорсингу логістичних функцій для торговельного підприємства обумовлюється поліпшенням логістичного сервісу, підвищенням гнучкості й покращанням стратегічних позицій підприємства на ринку, проте процес ухвалення рішення про передачу окремих логістичних функцій на аутсорсинг повинен бути економічно обґрунтованим, доцільним і контрольованим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Аникин Б. А.* Аутсорсинг и аутстаффинг: высокие технологии менеджмента : учеб. пособ. / Б. А. Аникин, И. Л. Рудая. — М. : ИНФРА-М, 2007. — 288 с.
2. *Бравар Ж.-Л.* Эффективный аутсорсинг: понимание, планирование и использование успешных аутсорсинговых отношений / Жан-Луи Бравар, Р. Морган, В. А. Денисов. — Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. — 251 с.
3. *Календжян С. О.* Аутсорсинг и делегирование полномочий в деятельности компании : моногр. / С. О. Календжян. — М. : Дело, 2006. — 273 с.
4. *Михайлов Д. М.* Аутсорсинг. Новая система организации бизнеса : учеб. пособ. / Д. М. Михайлов. — М. : КНОРУС, 2006. — 256 с.
5. *Филина Ф. Н.* Аутсорсинг бизнес-процессов. Проблемы и решения : учеб. пособ. / Ф. Н. Филина. — М. : ГроссМедия ; РОСБУХ, 2008. — 84 с.
6. *Чухрай Н. І.* Логістичне обслуговування : підруч. / Н. І. Чухрай. — Л. : Вид-во НУ "Львів. політехніка", 2006. — 292 с.
7. *Хейвуд Дж. Б.* Аутсорсинг: в поисках конкурентных преимуществ ; пер. с англ. / Дж. Брайан Хейвуд. — М. : Вильямс, 2004. — 176 с.
8. *Демчева Е. А.* Научно-технический аутсорсинг как инструмент управления развитием химических предприятий : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. экон. наук : спец. 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством: логистика; экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность" / Е. А. Демчева. — М., 2008. — 24 с.
9. *Радзивілов В.* Аутсорсинг: застосування та облік / В. Радзивілов, О. Сергеева // Баланс. — 2009. — № 18 (847). — С. 25 — 27.
10. *Лігоненко Л. О.* Аутсорсинг як інструмент оптимізації та підвищення ефективності бізнесу / Л. О. Лігоненко, Л. В. Фролова // Менеджмент. — 2005. — № 6 (48). — С. 115—125.
11. *Цветкова В. И.* Методы аутсорсинга в управлении конкурентоспособностью предприятий автосервиса : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. экон. наук : спец. 08.00.05 "Экономика и управление

- народным хозяйством: логистика; экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами (транспорт)" / В. И. Цветкова. — СПб., 2007. — 19 с.
12. *Чугунова Г. В.* Развитие аутсорсинга в системе телекоммуникационного бизнеса России : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. экон. наук : спец. 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами (сфера услуг))" / Г. В. Чугунова. — М., 2008. — 26 с.
 13. *Рыбина Т. Н.* Цели и методы перехода предприятий на аутсорсинг / Т. Н. Рыбина, Л. А. Захарченко // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. — 2008. — № 3. — С. 18—20.
 14. *Синяев В. В.* Экономическая целесообразность аутсорсинга / В. В. Синяев // Маркетинг. — 2006. — № 3 (88). — С. 94—98.
 15. *Соколова А.* Аутсорсинг ИТ и ИБ – оценка экономической эффективности и рисков использования / А. Соколова, И. Филиппова // Информационная безопасность. — 2007. — № 3. — С. 56—58.
 16. *Татьянок М. В.* Аутсорсинг в системе обеспечения конкурентоспособности современной предпринимательской структуры : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. экон. наук : спец. 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (Предпринимательство)" / М. В. Татьянанок. — М., 2008. — 25 с.
 17. *Шестоперов А. М.* Аутсорсинг как способ оптимизации административно-управленческих процессов в органах государственной власти (на примере ФАС России) / А. М. Шестоперов. — М. : НИСИП, 2007. — 170 с.
 18. *Żeliński J. A.* Outsourcing doradstwa podatkowego i rachunkowości w małej firmie / J. A. Żeliński. — Warszawa : ABC a Walters Kluwer Business, 2008. — 227 s.
 19. *Góralczyk A.* Jak nie wpaść w pułapkę outsourcingu? / A. Góralczyk. — Way of ecess : <http://dyrekcja.pl/2009/09/04/bezpulapki/>.

Стаття надійшла до редакції 14.06.2011.

Коток М. Аутсорсинг логистических функций торговых предприятий.
Рассмотрены основные вопросы оценки эффективности аутсорсинга логистических функций торговых предприятий. Определены факторы, влияющие на эффективность аутсорсинга и позволяющие определить основные составляющие экономической эффективности логистических систем. Исследованы и систематизированы методические подходы к оценке эффективности аутсорсинга логистических функций.

Kotok M. Outsourcing logistics functions of trade enterprise.
The article examines the main issues for evaluating the effectiveness of outsourcing logistics functions of trade enterprises. The factors that influence the effectiveness of outsourcing and allow identify key components of economic efficiency of logistics systems are defined. Methodological approaches to evaluation of the effectiveness of outsourcing logistics functions are investigated and systemized.

УДК [338.439.5:637.5] (477)

**Тетяна ПІЧКУР,
Галина БАНДУРЕНКО,
Дмитро ЗАСЄКІН**

СТАН УКРАЇНСЬКОГО РИНКУ М'ЯСА І М'ЯСОПРОДУКТІВ

Розглянуто стан вітчизняного ринку м'яса та продуктів його переробки за 2005–2010 рр. Проаналізовано динаміку розвитку окремих сегментів цього ринку. Охарактеризовано групу основних виробників м'ясопродукції. Визначено низку проблем, що гальмують розвиток м'ясного ринку України, та запропоновано шляхи їх подолання.

Загальновідомо, що харчова індустрія визначає розвиток економіки України, міцно утримує провідне місце в структурі промислового виробництва країни і суттєво поповнює державний бюджет.

Вагома частка в структурі роздрібного товарообороту належить м'ясу, ковбасам, м'ясним консервам, напівфабрикатам, концентратам тощо. Налагоджено випуск і супутніх продуктів – м'ясо-кров'яного, м'ясо-кісткового й кісткового борошна, шкур, технічного жиру, щетини, лікувальних та інших препаратів [1].

Однак обсяги виробництва переважної кількості підприємств галузі не досягають проектної потужності. Це пояснюється насамперед недостатньо розвиненою власною сировинною базою, а також зростанням імпорту більш дешевої мороженої яловичини, свинини та харчових субпродуктів, що негативно впливає на роботу м'ясопереробних підприємств. За даними Держкомстату, імпорт цих продуктів у 2010 р. становив 274 тис. т [2]. Актуальність проблеми визначається не тільки нерегулярними поставками та непередбачуваними коливаннями закупівельних цін, а й нестабільною і не завжди високою якістю вітчизняної сировини. Все це стримує нарощування обсягів виробництва та знижує конкурентоспроможність готової продукції. Саме розвиток власної сировинної бази зможе наситити ринок якісною сировиною та забезпечити стабільну роботу м'ясопереробних підприємств.

Теоретичні й практичні аспекти функціонування та формування конкурентоспроможності підприємств м'ясної галузі розглянуто в роботі В. І. Ємцева [3, с. 102–105]. Сучасні проблеми й шляхи розвитку м'ясопереробної галузі на підставі статистичних даних динаміки та структури виробництва основних видів м'ясної продукції окреслено В. О. Янковим [4, с. 90–95]. Ю. П. Подухович зазначив основні на-

© Тетяна Пічкур, Галина Бандуренко, Дмитро Засєкін, 2011

прями удосконалення виробничого процесу м'ясопереробних підприємств і підвищення якості продукції [5]. Ситуація на ринку м'яса та м'ясопродуктів постійно відстежується й аналізується, оскільки завжди є актуальною.

Мета статті – аналіз стану й динаміки розвитку українського ринку свинини, яловичини й курятини та продуктів їх переробки за 2005–2010 рр.

За даними Держкомстату України (табл. 1), до 2007 р. зафіксовано збільшення обсягів вітчизняного виробництва м'ясної сировини – охолодженої та замороженої яловичини, свинини, птиці. Зростання загального обсягу виробництва м'яса українськими виробниками в 2008 р. відбулося за рахунок м'яса птиці, а обсяги яловичини й свинини знижувалися.

Таблиця 1

Виробництво м'яса в Україні за 2005–2010 рр., тис. т [6; 7]

Вид м'яса	Роки					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Усього, в т. ч.:	624	773	973	991	921	1000
- яловичина й телятина	193	200	222	167	105	95
- свинина	99	155	203	170	103	150
- м'ясо та субпродукти свійської птиці	332	418	548	654	713	755

У 2010 р., порівняно з 2005 р., спостерігається зростання обсягів виробництва м'яса й субпродуктів харчових свійської птиці на 127.4 %, свинини – на 51.5 %, а яловичини й телятини – скорочення на 50.8 %. М'ясо птиці стало заміником для переважної кількості споживачів м'яса [6, с. 64–67; 7, с. 30–31].

Однак через значні витрати на виробництво та загальний дефіцит на ринку ціни залишаються високими, за винятком курятини, виробництво якої забезпечує швидкий прибуток внаслідок менш тривалого виробничого циклу, що є причиною значних інвестицій у птахівничу галузь (табл. 2) [8].

Таблиця 2

Динаміка споживчих цін на м'ясо, грн/кг [9]

Вид м'яса	Роки (станом на 1 січня)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Яловичина	21.56	20.80	28.51	38.89	38.29
Свинина	26.89	23.58	28.83	44.54	44.15
Птиця	12.08	11.93	13.67	16.55	16.60

Через порівняно короткий цикл виробництва свинина є основною сировиною для м'ясопереробної промисловості. Крім того, саме вона – традиційний продукт харчування українців. За прогнозами аналітиків, наступний потік інвестицій планується саме в свинарство [8].

За підсумками 2010 р., рівень споживання м'яса населенням становив 52 кг на одну особу, що на 6.6 % вище показника 2009 р., але він не досягає фізіологічної норми, яка становить 80 кг на рік для однієї людини [10].

У 2010 р., порівняно з 2009 р., збільшено експорт м'яса та субпродуктів і водночас зменшено їх імпорт. Це пояснюється поступовим оновленням технічної бази, впровадженням інноваційних технологій у вітчизняне виробництво та підвищенням якості цих товарів. Загалом, експорт м'яса і субпродуктів (переважно свинини й птиці) в 2010 р. становив майже 46.5 тис. т – це на 23 % більше минулого року. Імпортовано в Україну яловичини й телятини 3.6 тис. т, що на 60 % менше 2009 р., свинини – 108.6 тис. т (зменшення – 23 %), птиці – 154.6 тис. т (на 20 % менше) [10].

Нині до основних виробників м'ясної продукції на українському ринку експерти відносять компанії, які зараз перебувають на етапі консолідації активів (табл. 3) [11]:

Таблиця 3

Характеристика основних виробників м'ясної продукції

Назва підприємства	Характеристика підприємства	Потужність, т за добу	Асортимент
ТОВ "Дружба народів"	Є власний свинокомплекс, комплекс відгодівлі ВРХ на 30 тис. голів, племінна ферма	50	90 найменувань
ВАТ "Кременчукм'ясо"	Має цех первинної переробки	70	Усі види ковбас, копчення зі свинини та ін.
ТОВ "Тульчинм'ясо"	Є власний забійний цех	17 (у т. ч. 9.3 т охолодженого м'яса)	Усі види ковбас, вироби з ліверу
М'ясокомбінат "Ювілейний"	Схема замкненого технологічного циклу (від забою худоби до виробництва готової продукції)	60	Ковбасні вироби, консерви, копчення
ТОВ "Глобинський м'ясокомбінат"	Має свинокомплекс	57	Усі види ковбас, м'ясні та курячі делікатеси
Яготинський м'ясокомбінат ТОВ "Ідекс"	Має свинокомплекс; обладнання і технології з Німеччини; Сертифікат ISO 9001.2000	150	Копченості, варені, копчені, варено-копчені ковбаси, сосиски, сардельки, паштети, шинки
МПЗ "Колос" "Чернівецькі ковбаси"	Має особистий високотехнологічний свинокомплекс і м'ясопереробний цех	–	М'ясопродукти, ковбаси
ВАТ Ковельський м'ясокомбінат	Має забійний цех, ковбасний цех, обладнання для заморожування	5 – ковбаси; 1.5 – напівфабрикати; 50 – м'ясо й субпродукти	Усі види ковбас, вироби із харчової крові, м'ясні напівфабрикати, кулінарні вироби

Переважна кількість м'ясної сировини витрачається на ковбасне виробництво, значна частина – на м'ясні консерви, заморожені та охолоджені напівфабрикати.

Відповідно до чинного класифікатора НПП (Номенклатура Промислової Продукції) [12], ковбасні вироби поділяються на: вироби ковбасні варені, сосиски, сардельки; вироби ковбасні напівкопчені; вироби ковбасні варено-копчені, напівсухі, сиrow'ялені, сирокпчені, включаючи "салями"; вироби ковбасні печінкові (ліверні), включаючи пасти й паштети в ковбасній оболонці; вироби ковбасні з конини; студні, зельці; вироби ковбасні копчено-запечені; інші ковбасні вироби.

Сектор виробництва ковбасних виробів становить 30 % загального обсягу готових м'ясопродуктів, структуру яких зображено на *рис. 1* [12].

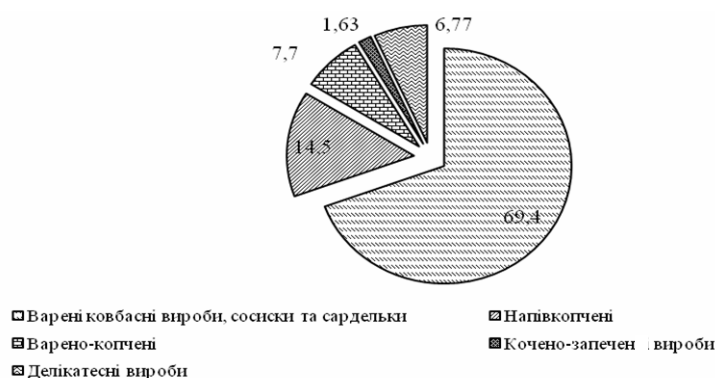


Рис. 1. Структура ринку ковбасних виробів у 2010 р., % [12]

Скорочення обсягів виробництва та відповідно реалізації ковбасних виробів з 2006 по 2010 р. на 10.3 % зумовлено недостатньо розвиненою сировинною базою. Обсяг ринку ковбасних виробів у 2010 р. зріс, порівняно з 2009 р., на 3.8 % і становив 270.1 тис. т (*рис. 2*). На такі зміни вплинуло, зокрема, поступове зростання ділової активності в деяких секторах економіки України, відновлення купівельної спроможності населення після кризи 2008 р., а також тенденція до скорочення частки імпорту [4, с. 90–95; 10].

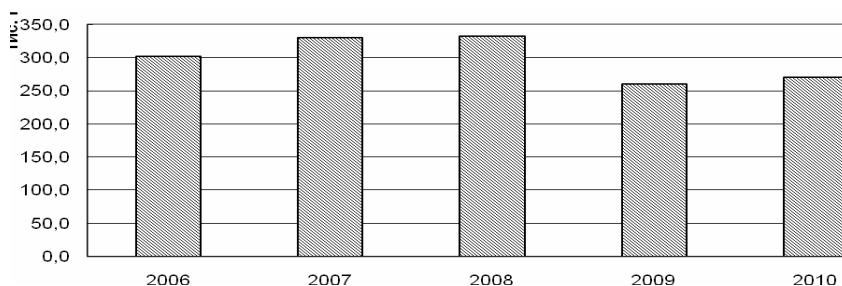


Рис. 2. Промислове виробництво ковбасних виробів у 2006–2010 рр., тис. т

У 2010 р. експорт ковбасних виробів зріс на 33 % порівняно з 2009 р. Водночас імпорт ковбасної продукції за цей час скоротився на 55 % (рис. 3) [4].

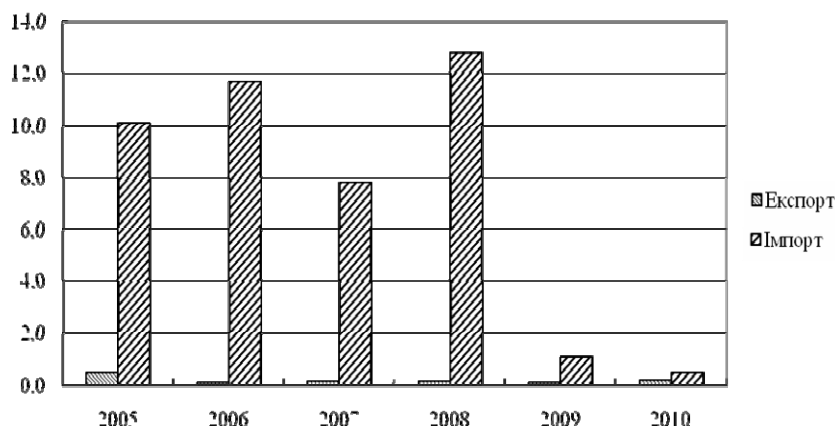


Рис. 3. Динаміка експорту та імпорту ковбасних виробів за 2005–2010 рр., тис. т

Спад імпорту в 2009 р. зумовлений державною регуляторною політикою, спрямованою на зменшення частки імпортованого м'яса на вітчизняному ринку, зокрема, скороченням видачі дозволів на імпорт та посиленням лабораторного контролю м'ясної продукції і ковбасних виробів. У 2010 р. подальший спад стався через введення з 01.01.2010 р. в дію Державних стандартів України на ковбасні вироби.

Зменшення з 2005 р. обсягів виробництва м'ясних консервів на 47 % пояснюється меншою популярністю цього виду продукції серед населення та скороченням виробництва. Однак реалізація м'ясних консервів зростала з 2005-го до 2010 р., за винятком 2009 р., коли їх споживання становило 10.3 тис. т, половина з яких – вітчизняна продукція. У 2010 р. помітна тенденція щодо зростання загального обсягу виробництва консервів із свинини – понад 41 %. За прогнозами експертів, у 2011 р. ситуація зміниться: більша частка випуску припаде на консерви з яловичини й телятини, адже це м'ясо українці мало споживають у свіжому вигляді через його високу вартість. Як зазначають фахівці, яловичина й телятина переважно йде на експорт, а в Україні споживається частіше у вигляді консервів і морожених напівфабрикатів [13].

Більшу частку ринку займають м'ясні консерви вітчизняного виробництва. Частка імпортерів у 2005–2010 рр. зменшилася з 21.4 до 7.6 %, тобто майже в три рази. У 2006 р. імпорт становив 10.53 тис. т, а вже в 2010 р. – не перевищував 5.7 тис. т, хоча в грошовому вираженні за цей період частка імпорту зростає через подорожчання продукції. Основні країни-імпортери в 2010 р. – Польща та Німеччина [13].

Експорт м'ясних консервів із України в 2010 р. становив понад 680 т, що на 28.2 % більше, ніж у 2009 р. У грошовому вираженні

обсяги експорту в цей період зросли на 58.4 %. На першому місці щодо споживання консервів українського виробництва стоїть Молдова (50 %), далі – Франція (14 %) і Велика Британія (13 %) [13].

На сьогодні одним із найпривабливіших сегментів є виробництво охолоджених і заморожених напівфабрикатів високого ступеня готовності: натуральні та рублені напівфабрикати, фаршировані та нефаршировані, з маринадом або соусом, з гарніром і без тощо. Купівельний попит і виробництво напівфабрикатів високого ступеня готовності в охолоджену й заморожену вигляді дедалі зростає й випереджає розвиток ковбасного виробництва [14; 15 с. 56–57].

Структура асортименту напівфабрикатів поєднує продукти, які суттєво відрізняються між собою за технологічними, функціональними, органолептичними характеристиками, а також ступенем готовності – від класичних сирих до майже готових напівфабрикатів, які потрібно лише розігріти: січені напівфабрикати з начинкою і без; натуральні напівфабрикати в маринадах, заливках і без; швидкозаморожені продукти; другі готові страви; натуральні напівфабрикати: великошматкові, порційні й дрібношматкові.

Порівнюючи виробництво напівфабрикатів м'ясних (включаючи вироблені з м'яса птиці), видно, що в 2010 р. воно зросло на 23 % порівняно з 2009 р. (рис. 4).

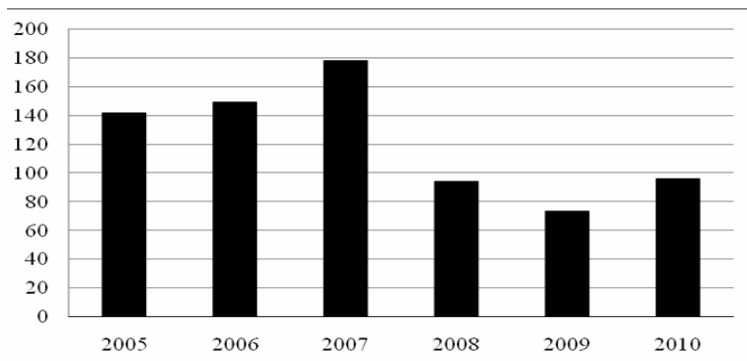


Рис. 4. Динаміка виробництва напівфабрикатів м'ясних (включаючи м'ясо птиці) за 2005–2010 рр., тис. т

Саме курячі напівфабрикати в процентному співвідношенні є значним джерелом білка, що разом із ціною зумовлює їх популярність серед споживачів. Однак споживання м'ясних напівфабрикатів у нашій країні досить низьке, і становить всього 7–8 кг на рік для однієї людини [15, с. 56–57].

Хоч обсяг ринку м'ясних напівфабрикатів зріс на 23 % за 2010 р., ця цифра залишається на 33 % меншою, ніж у 2005 р., що зумовлено недостатніми темпами нарощування виробництва та розвитком переважно одного сегменту – курячих напівфабрикатів.

Таким чином, м'ясна промисловість України має високий потен-

ціал розвитку та потребує інновацій. Для підвищення рівня рентабельності м'ясопереробних підприємств необхідно об'єднати в систему виробництво, переробку та реалізацію готової продукції. При зваженій інвестиційній політиці на всіх підприємствах – учасниках технологічного процесу (від виробництва сільськогосподарської сировини до реалізації кінцевої продукції) можна досягти стабільного розвитку сировинної бази, що позитивно впливатиме на вирішення основних проблем, стабілізацію та успішну роботу всього м'ясопереробного комплексу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Гурова Н. О.* М'ясо-молочна промисловість / Н. О. Гурова. — Режим доступу : http://otherreferats.allbest.ru/cookery/00056702_0.html.
2. *УкрАгроКонсалт* (за даними Держкомстату). Рынок мяса и мясных продуктов Украины // *Мясное Дело*. — 2010. — № 11. — С. 14—24
3. *Ємцев В. І.* Особливості формування конкурентоспроможності підприємств м'ясної промисловості України / В. І. Ємцев // *Науковий вісн. Ужгородського ун-ту*. — Ужгород : 2011. — С. 10—105.
4. *Янковий В. О.* М'ясопереробна промисловість, стан і перспективи розвитку / В. О. Янковий // *Харчова наука і технологія*. — 2010. — № 11. — С. 90—95.
5. *Подухович Ю. П.* Проблеми розвитку виробничого потенціалу м'ясопереробних підприємств на сучасному етапі // *Зб. наук. пр. Луган. нац. аграр. ун-ту* / Ю. П. Подухович. — Режим доступу : <http://www.nbuiv.gov.ua>.
6. *Копитець Н. Г.* Курчат восени рахують / Н. Г. Копитець // *Мясной Бизнес*. — 2010. — № 11. — С. 64—67.
7. *Корниенко И.* Состояние и перспективы мясной отрасли в Украине / И. Корниенко // *Мясное Дело*. — 2010. — № 3. — С. 30—31.
8. *Товари агропромислового комплексу* : підготовлено державним інформаційно-аналітичним центром моніторингу зовнішніх товарних ринків "Держзовнішінформ". — Режим доступу : <http://www.mta.gov.ua/date/upload/publication/uk/ua/12753/34/hm>.
9. *Ситуація на ринку м'яса і м'ясопродуктів*. Динаміка споживання цін на м'ясо // Інформаційний сайт Державного комітету статистики України. — Режим доступу : <http://ukrexport.gov.ua/ukr/prom/ukr/3677.htm>.
10. *Чорноротов О.* Аналіз ринку тваринництва та виробництва м'яса й м'ясопродуктів / О. Чорноротов. — Режим доступу : <http://www.Creditreting.ua>.
11. *Рибачок Н.* Поковбасимо // Н. Рибачок, А. Максимчук. — Режим доступу : http://www.vlasnasprava.info/ua/business_az/how_to_start/business_idea.html?_m=publications&_t=rec&id=11109.
12. *Михайленко В.* Анализ украинского рынка колбасных изделий / В. Михайленко // Агентство Промышленных Новостей. — Режим доступа : http://www.apn-ua.com/monitoring/index_a.php.
13. *Кабаш Н.* Консерви втрачають покупця / Наталія Кабаш. — Режим доступу : <http://news.finance.ua/ua/~2/2011/06/11/241137>.

14. *Статистичний* аналіз ринку заморожених продуктів. — Режим доступу : http://www.radakmu.org.ua/file/zvit_Bartkovskogo.doc.
15. *Шугурова Т.* Інноваційний підхід к производству натуральних полуфабрикатов / Т. Шугурова // Мясной Бизнес. — 2011. — № 4. — С. 56—57.

Стаття надійшла до редакції 18.03.2011.

Пичкур Т., Бандуренко Г., Засекін Д. *Состояние украинского рынка мяса и мясопродуктов. Рассмотрено состояние отечественного рынка мяса и продуктов его переработки в 2005–2010 гг. Проанализирована динамика развития отдельных сегментов этого рынка. Дана характеристика основных производителей мясной продукции. Определены проблемы, которые тормозят развитие рынка мяса и мясной продукции в Украине, и предложены пути их устранения.*

Pichkur T., Bandurenko G., Zasyekin D. *State of Ukrainian market of meat and meat products. The article is devoted to the analysis of the state of Ukrainian market of meat and meat products in 2005-2010. It analyses for the growth dynamics of some segments of a market. A group of main meat producers is characterized. Problems of the meat market development in Ukraine are revealed and the ways to overcome them are offered.*

Тетяна МАЄВСЬКА

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ РИБНИХ ТОВАРІВ В УКРАЇНІ

Проаналізовано тенденції у вилові риби та добуванні інших водних живих ресурсів і зазначено причини негативних явищ. Порівняно обсяги виробництва товарно-харчової рибопродукції та експорту – імпорту протягом останніх років. Наведено дані з відтворення водних живих ресурсів. Запропоновано можливі шляхи підвищення забезпечення населення України рибою і рибопродукцією та зменшення залежності від імпорту.

Рибна галузь є важливою складовою економіки України. Розроблення і впровадження інноваційних технологій у рибництві та рибопереробці вимагають обов'язкового й постійного аналізу інфраструктури рибного ринку.

Мета роботи – встановлення причин недостатнього насичення вітчизняного ринку рибою і рибними товарами та розгляд шляхів його подальшого розвитку.

Об'єкт дослідження – показники, які характеризують стан ринку рибних товарів в Україні. Для цього використано методи аналізу, синтезу, статистичної обробки інформації.

Щорічне споживання риби на душу населення в різних країнах коливається від 1 до 100 кг [1, с. 69, 71]. Споживання риби та морепродуктів на душу населення в нашій державі не досягає міжнародної фізіологічної норми – 20 кг на рік. У 2009–2010 рр. цей показник був на рівні 15 кг [2; 3].

Рішення, ухвалені під час вступу України до СОТ, призвели тільки до збільшення імпорту рибної продукції, а не до розвитку власного виробництва, оскільки не супроводжувалися заходами з реалізації державних програм галузі. Це свідчить про системну кризу вітчизняного рибного господарства [4]. За дев'ять місяців 2011 р. Концепція державної цільової програми сталого розвитку рибного господарства України на 2011–2015 рр. так і не була затверджена.

Понад два роки Україна не сплачує членство у двох міжнародних організаціях із управління рибальством і втратила можливість впливати на ухвалення їхніх рішень. Залишаються невирішеними питання щодо поновлення українського промислу в південній частині Тихого океану.

Ефективність використання наявного фонду внутрішніх водойм для потреб рибного господарства залишається низькою і протягом останніх років застосовується менш ніж на 30 %. Практично не використовується потенційна продуктивність прибережних вод для створення господарств марікультури [5].

Незважаючи на те, що два роки тому простежувалась тенденція до збільшення вилову риби та морепродуктів в Україні [6, с. 30], всі зазначені причини призвели до зменшення його в 2010 р. на 15 % порівняно з 2009 р. (рис.1) [7].

Структурний аналіз вилову риби та добування морепродуктів у 2010 р. свідчить, що підприємства океанічного промислу забезпечили 50.5 % вилову; Азово-Чорноморського басейну – 31.9; внутрішніх водойм – 17.6 %. Першими добуто 110.6 тис. т риби та морепродуктів і вироблено товарної харчової рибної продукції 85.3 тис. т, що на 25 % менше обсягу 2009 р. [2, с. 4–17].

До складу підприємств, які здійснюють промисел за межами економічної зони України, входять рибодобувні підприємства недержавної форми власності ВАТ "Інтеррибфлот", ЗАТ "СРДК", що працюють у районі Центрально-Східної Атлантики (Мавританії), та державні підприємства "Сервіс" і *Fishing Company S.A.*, які працюють у районі Нової Зеландії. Протягом 2010 р. на зазначених підприємствах

працювало 7 суден (два судна перебувають на ремонті) й здійснювався лов скумбрії, морського карася, ставриди, сардини, тріскових, кальмара.

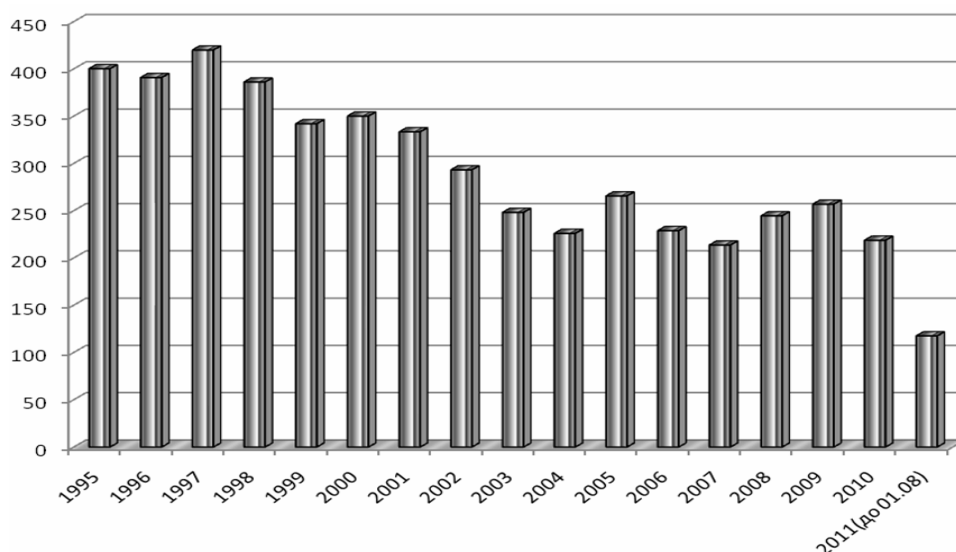


Рис. 1. Вилов риби і добування інших водних живих ресурсів протягом 1995–2011 рр., тис. т

В Азово-Чорноморському басейні за 2010 р. виловлено 69.7 тис. т, що на 3.6 % більше минулого року. За видовим складом це переважно шпроти, бички, хамса (анчоус), піленгас, тюлька. У Чорному морі збільшено вилов риби на 3.8 тис. т за рахунок хамси чорноморської та шпротів, однак зменшився вилов атерини, ставриди, калкана чорноморського. В Азовському морі загальний вилов водних живих ресурсів становив 28.9 тис. т і скоротився, порівняно з аналогічним періодом 2009 р., на 1.3 тис. т – переважно за рахунок зменшення вилову тюльки і піленгаса [2]. Зниження вилову останнього стало наслідком несприятливих погодних умов і відсутністю "Режиму промислового рибальства в басейні Азовського моря в 2010 році", яким би дозволявся його промисловий вилов кошільними неводами. Обсяги вилову тюльки скоротився у зв'язку з аномальними умовами під час її нерестової міграції, а також фінансовою кризою та переобладнанням ВАТ ММК ім. Ілліча (основного добувача майже 80 % загального вилову тюльки) на виробництво іншого виду продукції [8, с. 4–6].

Вилов риби у внутрішніх водоймах включає три складові:

- за використанням квот;
- у водних об'єктах, які застосовуються у режимі спеціальних товарних рибних господарств (СТРГ);
- риборозведення у ставках.

Загалом у 2010 р. вилов риби у внутрішніх водоймах становив 38.4 тис. т, що майже на 9 % менше, ніж у минулому році [2, с. 32]. Це

відбулося внаслідок значного скорочення вилову риби у пониззі р. Дністра з лиманом, у Курчуганському водосховищі, Дніпровсько-Бузькій естуарній системі та у водосховищах Дніпровського каскаду. Не спасло ситуацію збільшення вилову риби в р. Дунай та Причорноморському лимані.

Щодо використання затверджених лімітів на квоти вилучення водних живих ресурсів [9], то їхній рівень у 2010 р. децю вищий, а кількість суб'єктів цього виду підприємницької діяльності на три менше, ніж у 2009 р. (рис. 2).

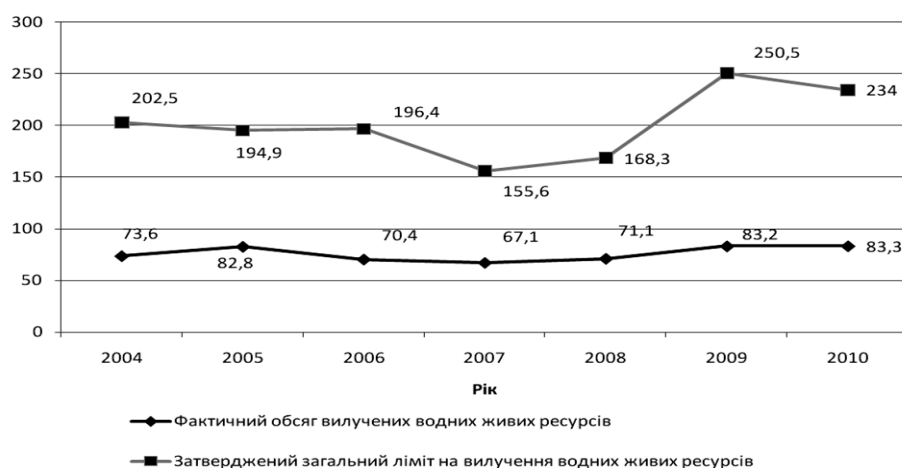


Рис. 2. Обсяги встановлених лімітів і вилучених водних ресурсів, тис. т

Загальний вилов водних живих ресурсів користувачами СТРГ за 2010 р. становив 5654.6 т, що на 761 т менше показника 2009 р., при цьому планові показники виконані лише на 38.6 % [8, с. 7–8].

За статистичними даними [2], випуск товарно-харчової рибної продукції (включаючи консерви рибні) в 2010 р. становив 147.7 тис. т, що на 14.4 % менше, ніж у 2009 р. Одні підприємства нарощували темпи її випуску (ВАТ "Інтеррибфлот", ЗАТ "СРДК", ДП "Сервіс", ВАТ "Сімферопольський КЗ ім. Кірова", Севастопольський РКК "Новий", ТОВ РКЗ "Вінтар"), інші скорочували їх (ДАК Fishing Co. S A, берегові підприємства Кримська РКС, ТОВ "Південна Мануфактура "Пролив", Північно-Азовський РКС, ТОВ РП "Бриз", ТОВ "Істок").

У структурі товарно-харчової рибної продукції майже 53 % припадає на рибні консерви, яких у 2010 р. виготовлено на 0.1 % більше, ніж у 2009 р. Значну частку їх виробляють підприємства, розташовані в АР Крим – 16 %, Одеській області – 17, Дніпропетровській – 8, Харківській – 5, у м. Севастополі – 22 % [10].

Виробництво такої продукції, як риба, філе рибне, м'ясо риби без кісток, морожена печінка, ікра, молочко риби мороженої, зменшилося на 36 %, а філе рибного в'яленого, солоного чи в розсолі, крім коп-

ченого, збільшилося на 18 % порівняно з 2009 р. Також відбулося зменшення випуску риби копченої (включаючи філе) на 5 %. Виготовлення кормового борошна, яке здійснюють переважно океанічні підприємства, зменшилося на 66 % [2, с. 17].

Виробництвом консервів і пресервів станом на 01.01.2011 р. займається 166 підприємств, які перебувають на обліку в Державному комітеті рибного господарства України [10]. На 15.02.2011 р. припинили випуск продукції 13 підприємств у зв'язку з важким фінансовим станом, значним підвищенням цін на імпортовану сировину – філе оселедця, скумбрію, сардину, сардинелу, горбушу, сьомгу тощо. Значна кількість підприємств зменшила обсяги виробництва на 50 %.

У 2010 р. збільшено обсяги та вартість експорту вітчизняної рибопродукції (рис. 3). Україна експортує переважно свіжу та охолоджену рибу й рибні консерви до Російської Федерації та Казахстану. Експорт риби та морепродуктів зріс на 5 % порівняно з відповідним періодом 2009 р., а експорт – на 8.1 % [2, с. 18].

Із районів промислу в 2010 р. експортовано замороженої риби океанічного походження (скумбрії, сардини, сардинели та ін.) 11.3 тис. т.

Майже 23 % усього експорту мороженої риби Україна поставляє до Панами (в 2010 р. – 14.3 тис. т на суму 7.2 млн грн) [2, с. 20–29].

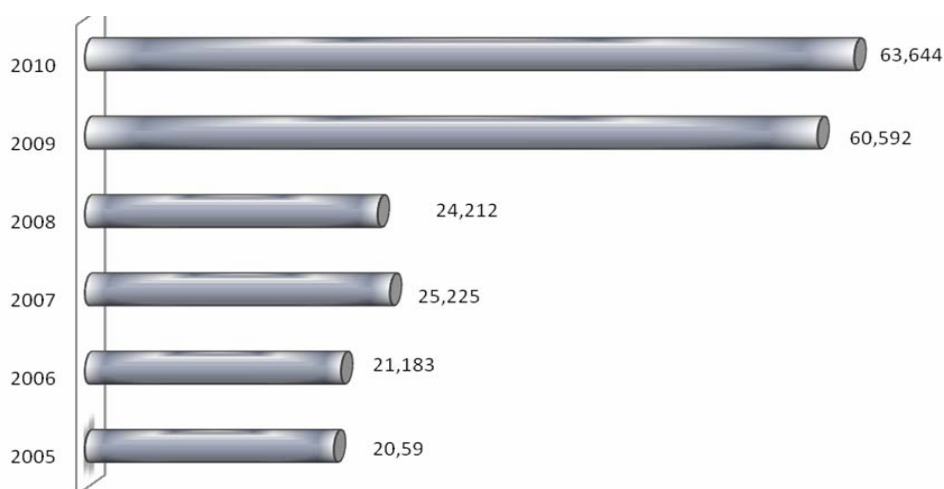


Рис. 3. Експорт української рибопродукції за 2005–2010 рр., тис. т

Дані щодо імпортування риби та морепродуктів в Україну за останні 5 років наведено на рис. 4 [2, с. 19]. За 2010 р. цей показник зріс порівняно з 2009 р. на 4.6 % і становив 653.5 млн доларів США. У 2010 р. імпортовано також 53.1 тис. т філе рибного, 37 % якого становить оселедець, а також 41 тис. т готової або консервованої продукції на суму 70.2 млн доларів США, що на 8 % більше минулого року [2, с. 20–29].

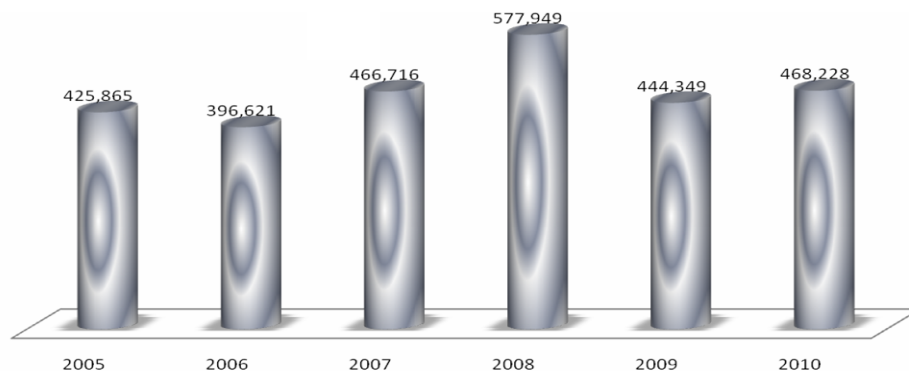


Рис. 4. Імпорт риби та морепродуктів в Україну за 2005–2010 рр., тис. т

Середні ціни на рибопродукцію зросли як у світі, так і в Україні. Загалом у торговій мережі по Україні за 2010 р. ціна на рибопродукцію зросла на 3.8 %, що приблизно на 17 % менше минулого року [11].

Насичення ринку можливе через розширення асортименту та обсягів виробництва товарно-харчової рибопродукції, яке залежить від вилову (якщо не враховувати імпорт). Імпортована ж продукція не завжди відповідає санітарним вимогам, діючим у нашій країні, вимогам первинної обробки, ставить у пряму залежність продовольчу безпеку країни від міжнародних монополій та передбачає постійне загальносвітове зростання вартості продукції [12, с. 13].

Збільшення вилову риби в наступних роках може реалізовуватися завдяки своєчасному виконанню Державної програми "Відтворення водних живих ресурсів у внутрішніх водоймах та Азово-Чорноморському басейні".

У 2010 р. державними рибовідтворювальними комплексами України здійснено значне вселення водних живих ресурсів – 5.9 млн од. (рис. 5) [13].

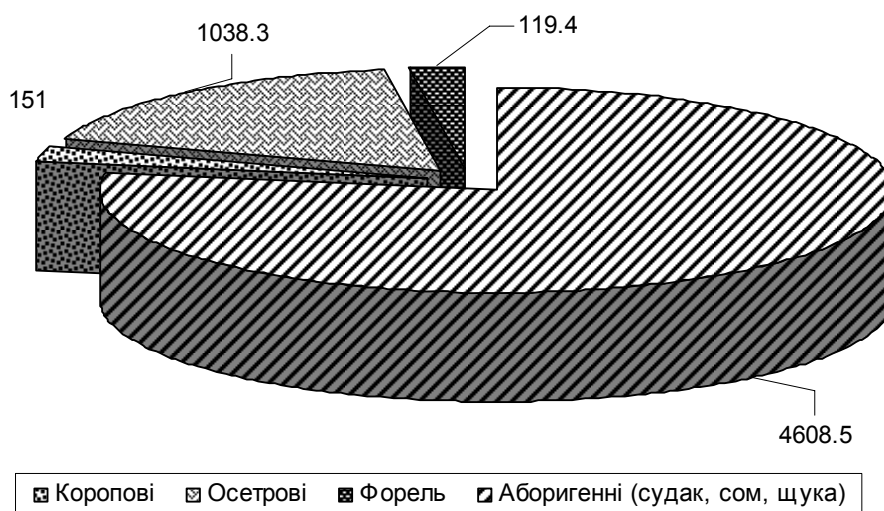


Рис. 5. Кількість вселених видів риб, тис. од.

Усього за державним замовленням у 2010 р. вселено у рибогосподарські водні об'єкти України 10.3 млн од. молоді цінних промислових видів риби (рис. 6) та видів, занесених до Червоної книги України. В Азово-Чорноморський басейн вселено майже 3.8 млн од. молоді судака та осетрових [13].

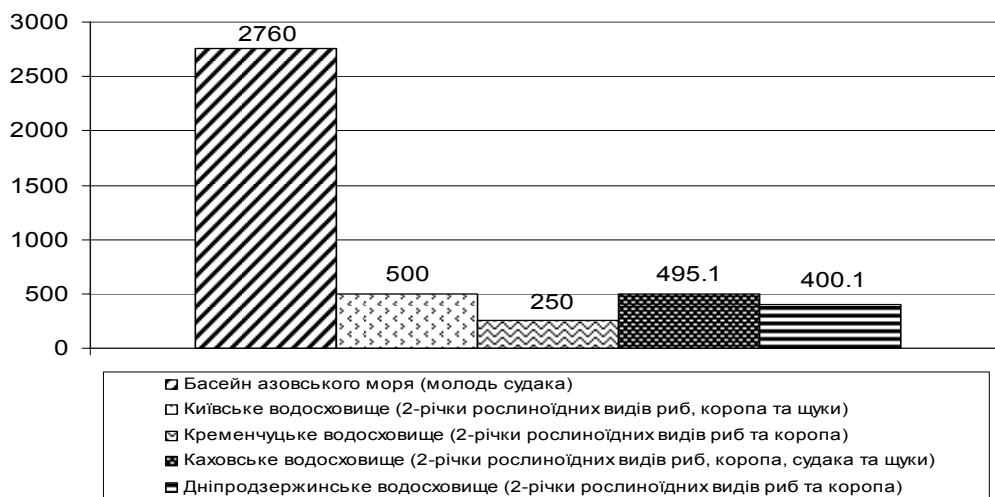


Рис. 6. Кількість вселених риби за водними об'єктами в 2010 р., тис. од.

Оскільки бюджетні видатки за програмою "Відтворення водних живих ресурсів у внутрішніх водоймах та Азово-Чорноморському басейні" в 2010 р. надійшли лише в IV кварталі, що унеможливило проведення відтворювальних робіт із камбалою, осетровими та кефалевими видами риби, нерест яких проходить у ранній весняний період, то найближчим часом збільшення вилову цих риби можна не очікувати [13].

Підвищення рівня забезпечення населення України рибою та рибною продукцією можливе за рахунок раціонального використання потенціалу всіх видів внутрішніх водойм. Перспективність вирощування риби в країні зумовлена їх значними площами та впровадженням трирічного циклу розведення товарної риби [14, с. 135–136].

Залишається практично не освоєним ринок рибних продуктів швидкого приготування: ковбас і сосисок, термічно обробленої риби, рибно-овочевих кулінарних і рибно-борошняних виробів [15, с. 28], відсутні технології виробництва рибних кулінарних виробів (зокрема, типу "суші") на основі гідробіонтів України [16; 17].

Після аналізу літературних джерел визначено, що рибний ринок України розвивається хаотично; існує значна різниця між попитом та пропозицією; ринок є імпортозалежним. Покращання ситуації можливе за рахунок збільшення виробництва рибної продукції, формування та утримання племінної бази для вдосконалення якості об'єктів аквакультури; розширення сировинної та кормової бази рибного господарства; відновлення природних нерестовищ у рибогосподарських водоймах; стимулювання просування вітчизняної рибної продукції на внутрішній і зовнішній ринок за рахунок розширення асортименту та поліпшення якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Состояние* мирового рыболовства и аквакультуры. — Рим : ФАО, 2010. — 225 с.
2. *Рибне* господарство України. Статистичний збірник / Державний комітет статистики України. — К., 2011. — 44 с.
3. *Доповідь* міністра М. Присяжнюка від 07.07.2011 / Міністерство аграрної політики та продовольства України. — Режим доступу : <http://www.minagro.gov.ua/news/?pg=12080>.
4. *Про затвердження* концепції державної цільової програми сталого розвитку рибного господарства України на 2011–2015 роки / Проект розпорядження КМУ // Державне агентство рибного господарства України. — Режим доступу : http://www.dkrg.gov.ua/index.php?lang_id=2&content_id=717.
5. *Колегія* Держкомрибгоспу від 28.09.2010 // Державне агентство рибного господарства України. — Режим доступу : http://www.dkrg.gov.ua/index.php?lang_id=2&content_id=662.
6. *Шкарупа О. В.* Современное состояние рыбной отрасли в Украине / О. В. Шкарупа, В. Ф. Пличко, А. В. Кожушко // Рибогосподарська наука України. — 2010. — № 4. — С. 30—36.
7. *Рибне* господарство. Архів / Державний комітет статистики України. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
8. *Аналітична* довідка про підсумки роботи рибогосподарського комплексу України за 2010 рік // Державне агентство рибного господарства України. — 2011. — 62 с.
9. Про розподіл лімітів на квоти спеціального використання водних живих ресурсів загальнодержавного значення у 2010 році / Державне агентство рибного господарства України. — Режим доступу : http://www.dkrg.gov.ua/index.php?lang_id=2&content_id=579.
10. *Інформація* щодо стану роботи суб'єктів господарювання, які здійснюють консервне та пресервне виробництво / Державне агентство рибного господарства України. — Режим доступу : http://www.dkrg.gov.ua/index.php?lang_id=2&content_id=703.
11. *Індекси* споживчих цін на товари та послуги у 2010 році, 2011 році / Державний комітет статистики України. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
12. *Величко О. В.* Стан та особливості функціонування рибогосподарського підкомплексу / О. В. Величко // Вісн. Хмельниц. нац. ун-ту. — 2011. — Т. 3, № 2. — С. 12—16.
13. *Відтворення* водних живих ресурсів у внутрішніх водоймах та Азово-Чорноморському басейні у 2010 році / Державне агентство рибного господарства України. — Режим доступу : http://www.dkrg.gov.ua/index.php?lang_id=2&menu_id=57;http://www.dkrg.gov.ua/index.php?lang_id=2&menu_id=168.
14. *Загороднюк О. В.* Перспективи розвитку вітчизняного ринку риби / О. В. Загороднюк // Вісн. Полтав. держ. аграр. акад. — 2011. — № 1. — С. 135—139.

15. Козлова С. Ринок морепродуктів України: аналіз і тенденції / С. Козлова // *Товари і ринки.* — 2009. — № 2. — С. 24—29.
16. *Лебская Т. К.* Производство суши: состояние, проблемы, перспективы / Т. К. Лебская, Т. Н. Маевская : материалы I Междунар. науч.-практ. конф. "Модернизация современного общества: проблемы, пути развития и перспективы", (Ставрополь, 2011). — Ставрополь : Центр научного знания "Логос" 2011. — С. 56—60.
17. *Лебская Т. К.* Перспективы развития рынка суши в Украине / Т. К. Лебская, Т. Н. Маевская // Техника и технология пищевых производств : VIII Междунар. науч.-техн. конф., 27–28 апр. 2011 г. : тезисы. докл. в 2-х ч. — Могилев : УО "МГУП", 2011. — Ч. 1. — С. 227.

Стаття надійшла до редакції 10.10. 2011.

Маевская Т. Перспективы развития рынка рыбных товаров в Украине. Проанализированы тенденции улова рыбы и добычи других водных живых ресурсов в Украине с указанием причин негативных явлений. Сравнены объемы производства товарно-пищевой рыбопродукции и экспорта – импорта в последние годы. Приведены данные по воссозданию водных живых ресурсов. Рассмотрены пути повышения обеспечения населения Украины рыбой и рыбопродукцией и уменьшения зависимости от импорта.

Maevskaya T. Market prospects of fish products in Ukraine. Trends in the catch of fish and production of other aquatic resources are analyzed and the reasons for negative events are stated. Production of commodity-food fish and export-import in recent years are compared. Data on reconstruction of aquatic resources are given. Possible ways of improving the provision of Ukraine's population with fish and fish products and reducing dependence on imports are suggested.

Наталія НЕСТЕРЕНКО

ВИРОБНИЦТВО І СПОЖИВАННЯ КУЛЬТИВОВАНИХ ГРИБІВ В УКРАЇНІ

Проаналізовано стан виробництва та споживання свіжих і перероблених грибів в Україні та світі. Наведено обсяги їхнього експорту та імпорту. Розглянуто асортимент грибів і продуктів їх переробки. Зазначено чинники та перспективи розвитку вітчизняного ринку грибів.

Реалізація державної політики в сфері здорового харчування населення України орієнтована на забезпечення екологічної безпеки та якості харчових продуктів. Останнім часом в країні спостерігаються

© Наталія Нестеренко, 2011

негативні тенденції щодо змін обсягу та структури раціону харчування людини. Рівень споживання не відповідає встановленим раціональним нормам [1].

У зв'язку з цим зростає роль продуктів із природної рослинної сировини, зокрема культивованих їстівних базидіальних грибів. Адже вітчизняне виробництво грибів протягом 5–10 років може на 40–50 % скоротити споживання м'ясної та рибної продукції.

Мета роботи – дослідження тенденцій розвитку ринку культивованих грибів як товарної продукції і сировинної бази для переробки.

Аналіз літературних джерел виявив, що наявність у складі базидіоміцетів комплексу незамінних амінокислот, полісахаридів, хітин-глюканового комплексу, фізіологічно активних сполук забезпечує високі харчові, сорбційні, онкостатичні, антисклеротичні та антиоксидантні властивості, які здатні підвищувати імунітет до вірусних захворювань, резистентність організму та знижувати шкідливий вплив променевої фізіотерапії [2–4]. У багатьох країнах світу (Японії, Китаї, Південній Кореї, КНДР, США та ін.) культивовані гриби використовують не лише як харчову продукцію, а й як цінну сировину для виробництва лікувально-профілактичних і лікарських речовин із широким спектром дії.

Вирощування грибів – екологічно чисте й безвідходне виробництво, яким займається понад 80 країн світу (табл. 1) [5].

Таблиця 1

Види культивованих їстівних грибів на початку XXI століття

Культивовані гриби	Основні регіони виробництва	Приблизне річне виробництво, тис. т
Печериця двоспорова	Америка, Азія, Європа	2100
Шіітаке	Східна Азія	1100
Глива	Євразія, Південна Африка	1000
Хей-Му-ер (деревне вухо)	Північно-Східна Азія	350
Вольварієлла	Південно-Східна та Південна Азія	200
Дрожалка (срібне вухо)	Східна Азія	100
Опеньок зимовий	Північно-Східна Азія	50
Намеко	Східна Азія	50
Опеньок літній	Європа	20
Інші (кільцевик, гриб-баран, чорний трюфель, білий та ін.)	Європа, Азія	30

Культивуванням грибів у штучних умовах почали займатися з 70-х років ХХ ст. У 80-х рр. минулого століття в світі штучно вирощували 1.5 млн т їстівних грибів. На сьогодні загальний світовий обсяг їхнього виробництва та споживання становить майже 10 млн т на рік. Передумовою такої тенденції є зростання споживчого попиту на грибку сировину, поява високопродуктивних штамів грибів, розробка нових прогресивних технологій вирощування, екологічна чистота та безпечність грибної сировини [6].

У Франції, Англії, Голландії, Німеччині, США створена ціла грибна індустрія, яка займається не тільки вирощуванням, а й переробкою грибів [3]. При цьому найбільший обсяг виробництва (майже 70 %) припадає на печерицю двоспорову (*Agaricus bisporus*) та дереворуйнівні гриби шиїтаке (*Lentinula edodes*) і гливу звичайну (*Pleurotus ostreatus*) [4].

Світовим лідером вирощування грибів є Китай. Йому належить майже 37 % світового виробництва культивованих печериць, США – 25, Франції – 10 [7]. У 2007 р. обсяг виробництва грибів у Польщі зріс на 10–20 % і досяг рекордної позначки в 220–250 тис. т. За темпами розвитку грибного бізнесу Польща випереджає основні країни-виробники, наповнюючи своєю продукцією європейські ринки. Проте після її вступу до ЄС почали зростати затрати виробників на збір грибів. Разом із тим зросла також їхня собівартість.

У Росії офіційно зареєстровано 54 виробники печериць і гливи та 2 – шиїтаке (ООО "Екополис" і ЗАО Агрокомбинат "Московский") [8]. На ринку Росії важливе місце посідають лісові гриби, обсяги яких становлять 250 тис. т на рік, хоча й мають сезонний характер. Лісові гриби споживають переважно мешканці з низькою платоспроможністю із віддалених сіл і поселень Уралу, Сибіру та Далекого Сходу, де виробництво й реалізація культивованих грибів незначні [8].

В Україні офіційно дозволено вирощувати два види грибів: печерицю та гливу, при цьому 80 % займають печериці. Однак лише 20 % вирощеної продукції надходить на переробку. Причинами, які стримують їх широке використання, є незначний термін зберігання [9].

До 90-х рр. ХХ ст. виробництво грибів у нашій країні було прерогативою лише дрібних приватних підприємств, котрі вирощували майже 500 т грибів на рік, що не задовольняло попит населення. Протягом останніх років спостерігається інтенсивний розвиток промислового виробництва штучно культивованих грибів. Так, у 2010 р. порівняно з 2000 р. річне виробництво зросло на 40.5 тис. т (рис. 1) [9]. За обсягами лідируючі позиції має Київська, Донецька, Дніпропетровська, Одеська, Харківська та Львівська області.

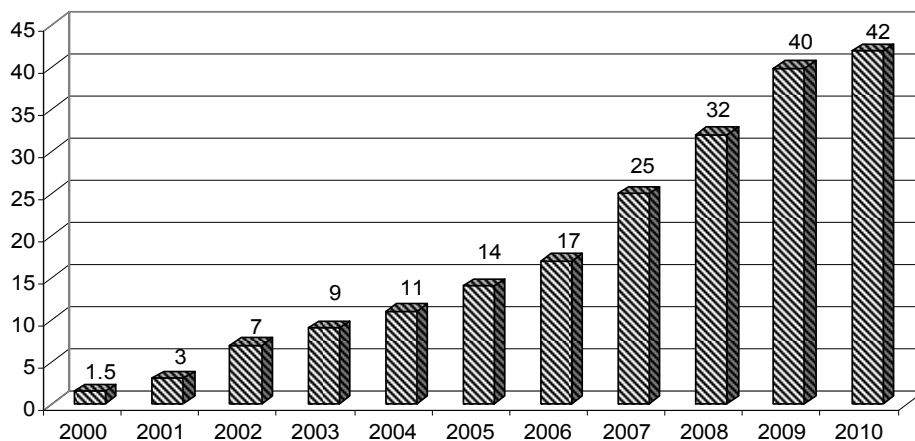


Рис. 1. Виробництво штучно культивованих грибів в Україні в 2000–2010 рр., тис. т

За даними асоціації "Союзу грибовиробників України", на вітчизняному ринку функціонує майже 200–230 підприємств, задіяних у грибному бізнесі, 30 % з яких припадає на дрібні та приватні. До найбільших належать Київський агрокомбінат "Пуща Водиця" – майже 20 % загального обсягу штучно вирощених грибів; ЗАТ "Укршампінйон" (м. Канів Черкаської обл.) – орієнтований на вирощування грибів і їх консервацію; ЗАТ "Трикар-АПС" і ПП "Гуржій" (м. Харків); ВАТ "Гелена-М" (с. Іллічівка Одеської обл.); ВАТ "Квіти-Сервіс"; ВАТ "Грибник" (м. Київ); ВАТ "Валентина" (м. Васильків Київської обл.); Агрофірма "Овочівник" (м. Мелітополь Запорізької обл.); ЗАТ "Комгрі" (м. Бровари Київської обл.) [10].

Аналіз зовнішньоекономічної торгівлі показав, що імпорт культивованих грибів у 2010 р. в Україну становив 1.63 тис. т, скоротившись на 58 % порівняно з попереднім роком. Продукція поставляється в свіжому, консервованому, сушеному та замороженому вигляді. Частка імпорту свіжих грибів у 2010 р. становила 30 %, основними імпортерами печериць є Польща (20 тис. т на рік) і Франція, шіітакє – Китай. 20 % консервованої грибної продукції імпортувалася з Китаю, Польщі та інших країн; 80 % замороженої – з Польщі та Угорщини; 30 % сушеної – з Росії (лісові гриби) та Китаю (культивовані гриби). Загалом обсяг імпорту грибів у свіжому вигляді за період 2006–2010 рр. становив майже 11.5 тис. т (рис 2) [9; 11].

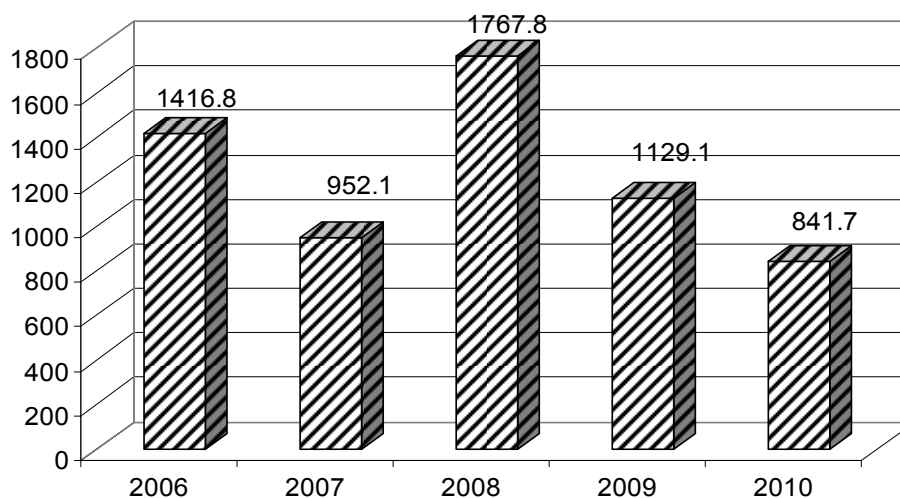


Рис. 2. Динаміка імпорту свіжих грибів в Україну в 2006–2010 рр., тис. доларів США

Аналіз динаміки імпорту свіжих грибів дає змогу зробити висновок, що найбільше в грошовому еквіваленті грибної продукції поставлено у 2008 р., найменше – в 2010 р. Великі обсяги імпорту свідчать про недостатність внутрішнього виробництва. Ось чому не викликає сумніву необхідність підтримки грибовництва державою. У цьому напрямку активно працює Всеукраїнська громадська органі-

зація "Асоціація грибовиробників України", яка розробила програму розвитку агропромислового грибовництва до 2015 р. Метою програми є орієнтація на наявні ресурси та стратегія розвитку Західного регіону України, створення умов для розвитку міжрегіональної, інтегрованої інфраструктури – системи виробництва, переробки та збуту грибної продукції шляхом консолідації дій центральних, регіональних і місцевих органів виконавчої влади, громадських організацій та підприємств усіх форм власності [12].

Проведений моніторинг свідчить, що експортні можливості вітчизняної продукції досить високі й мають тенденцію до зростання (табл. 2).

Таблиця 2

Обсяги експорту грибів у 2006–2009 рр.

Рік	Свіжі гриби		Консервовані гриби	
	тонн	тис. доларів США	тонн	тис. доларів США
2006	1576.3	1019.3	73.7	108.6
2007	1137.6	5122.5	78.5	111.1
2008	819.8	5213.6	94.7	165.9
2009	830.6	3612.4	212.9	316.1

Як бачимо, у 2009 р. експортовано на 745.7 т менше, ніж у 2006 р. Такий спад зумовлено зменшенням обсягів закупівлі грибів основними імпортерами (Німеччиною, Литвою, Італією) через подорожчання. Щодо експорту консервованих грибів, то за чотири роки, які аналізуються, Україною експортовано 459.8 т грибних консервів, що в 2.9 раза більше в 2009 р., ніж у 2006 р. [13].

Попит на культивовані гриби в Україні щорічно зростає: в 2000 р. він становив лише 0.2 кг на людину на рік, а в 2010 р. – вже 1.5 кг. Це зумовлено не тільки їхніми високими споживними властивостями, а й більшою безпечністю порівняно з лісовими грибами. Проте попит ще недостатній порівняно з нормами раціонального споживання – 4–5 кг/рік. Це дає підстави очікувати подальшого нарощування внутрішнього виробництва їстівних грибів, тому що пропозиція задовольняє потреби ринку менш ніж на 50 %. Однак ціни на грибну продукцію зростають щорічно. Проведений моніторинг свідчить, що роздрібна ціна на свіжі гриби залежить від кількості пропозицій на ринку та коливається в межах від 13 (в місцях стихійної торгівлі) до 33 грн (в магазинах і супермаркетах) і від 15 до 30 грн за кілограм печериць і гливи відповідно. За останні півроку суттєво зросли ціни на компост, електроенергію та інші ресурси, які використовуються в грибовому виробництві. Так, наприкінці 2009 р. – початку 2010 р. вартість компосту становила майже 900 грн/т, у грудні 2010-го р. – січні 2011 р. – майже 1300 грн/т. Ураховуючи, що вартість компосту становить май-

же 50 % собівартості грибів, таке підвищення збільшує собівартість виробництва на 12–18 % [9].

У структурі асортименту грибної продукції консервовані гриби займають 15 % ринку, свіжі – 75 %, заморожені – 8 %, сушені – 2 %.

Пропозиції консервованих грибів на вітчизняному ринку формують переважно іноземні виробники: ТМ "MIKADO", "VITALAND", "Oskar", "GULONG", "OLE", "Грибная гильдия", "Картарелла", "Navigator", "Лютик", "Долина желаний" та ін. Останніми роками зарекомендувала себе й продукція вітчизняних виробників: ТМ "Верес", "Чемпіон", "Рудь", "Шарм", "Троя", "Щедрий пан", "Шарм".

Провідними світовими постачальниками замороженої грибної продукції є ТМ "Картарелла", "Живица", "4 сезона", "Лакомица", "Грибная гильдия", "Hortex", "Норд Сити", "Ardo". Однак, асортимент продукції на вітчизняному ринку представлений трьома торговими марками: "Hortex", "Дарус", "Bonduelle".

Лідерами серед виробників сушених грибів є ТМ "Шарм", "Екопродукт", "Кедровый бор", ЗАО "Агрокомбинат Московский" [9].

Найбільш популярною тарою для грибної консервації є скляна банка об'ємом 500, 300 та 700 см³ із кришкою *Twist off*, для лісових грибів – 300–350 см³. Перевага скляної тари полягає у можливості візуальної оцінки продукту [14].

На світовому ринку, окрім перерахованої вище грибної продукції, в широкому асортименті також представлено ...

Приправи. Виготовляються у вигляді порошку із цілих грибів або методом висушування екстракту одного чи декількох грибів. Найчастіше використовують печерицю двоспорову, гливу, білий гриб, шиїтаке, лисички.

Екстракти. Виробляють переважно на водяній основі. Застосовуються для надання аромату продукту. Виготовляються із свіжих, сушених чи смажених грибів.

Настоянки олії. Повністю готові до споживання дрібні плодові тіла грибів, нарізані кубиками, обсмажені чи солені, щільно закладені в банку та залиті олією.

Порошки. Виробляють із цілих плодових тіл грибів. Залежно від виду грибів їх можна використовувати як смакову та ароматичну добавку, джерело харчових волокон і білка, додаючи їх до різних харчових продуктів.

Паштети, пасти та основи для соусів, харчові добавки.

Снекова продукція, напої (вино, чай, алкогольні напої).

Солодоці (грибне желе, торти) [15].

Інтенсивний розвиток промислового виробництва їстівних грибів зумовлено такими чинниками:

- високою продуктивністю (з одного гектара можна зібрати за рік до 800 т грибів, а це – 2.4 т повноцінного білка);

- використанням для культивування субстратів, виготовлених із доступних матеріалів (солома злакових рослин, соняшникове лушпиння, відходи переробки винограду, тирса деревини, курячий послід, кінський гній тощо), досить поширених в Україні, резерви яких перевищують 15 млн т;
- можливістю використання для штучного культивування грибів окрім спеціальних, інших приміщень, які не експлуатуються за прямим призначенням (склади, овочесховища, ферми, підвали, відпрацьовані вугільні виробки тощо);
- екологічно чистою і безвідходною технологією вирощування грибів із подальшим використанням субстрату як цінного добрива або кормової добавки до раціону сільськогосподарських тварин і птиці;
- можливістю цілорічного плодоносіння та збору врожаю, що дає змогу ліквідувати сезонність у постачанні грибної продукції як для населення, так і для переробних підприємств [16].

У найближчі 2–3 роки аналітики прогнозують високі темпи росту ринку культивованих грибів за рахунок появи нових видів продукції (грибних ковбас, сосисок, котлет тощо); стрімкого розвитку консервної промисловості України та росту інвестицій в неї [9].

Отже, грибовництво – одна із самих динамічних і перспективних галузей сільського господарства України. Значні темпи росту (25–30 % на рік) свідчать про її високий потенціал. Обсяги імпорту грибів в Україну переважатимуть обсяги експорту до тих пір, поки внутрішній ринок не буде повністю забезпечений вітчизняною продукцією. Із метою подальшого розвитку виробництва грибної продукції, збільшення її споживчої і комерційної привабливості як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, необхідно комплексно підходити до проблеми підвищення її якості та безпечності, включаючи системний аналіз сировини, постійно вдосконалювати технології переробки та зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сало І. А. Вплив економічної нестабільності на розвиток вітчизняного ринку плодів / І. А. Сало // *АгроІнКом*. — 2011. — № 1—3. — С. 10—14.
2. Петюшев Н. Н. Технологія промислового вирощування і переробки грибів шиїтаке / Н. Н. Петюшев, В. В. Трухановец // *Пищевая пром-сть*. — 2009. — № 1 (3). — С. 35—40.
3. Цапалова І. Э. Експертиза грибів / І. Э. Цапалова, В. И. Бакайтис, Н. П. Кутафьева. — Новосибирск : Изд-во Новосиб. ун-та : Сиб. унив. изд-во, 2002. — 256 с.
4. Гарибова Л. В. Обзор и анализ современных систем грибів / Л. В. Гарибова. — Петрозаводск : Изд-во Карельского НУ, 1999. — 156 с.

5. Азарова В. А. Экологические аспекты интенсивного культивирования грибов рода *Pleurotus* в Приамурье: дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16 : защищена 29.04.2010: утв. 15.06.2010 / В. А. Азарова. — Хабаровск, 2010. — 180 с.
6. Базерашвили Л. Г. Культивирование и технология переработки шампиньонов / Л. Г. Базерашвили, Н. Н. Каишаури // Проблемы аграрной науки. — 2000. — № 11. — С. 122—126.
7. Болотских С. Культивируемые шампиньоны – экологически безопасный продукт / С. Болотских, В. Вольфовский. — Х., 2007. — 36 с.
8. Набоких А. А. Формирование и развитие конкурентной среды рынка культивируемых грибов : дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 : защищена 24.06.2008 : утв. 15.10.2008 / А. А. Набоких. — Ижевск, 2008. — 230 с.
9. Департамент аналитики ООО "Маркетинговая компания "Синергия". Тихая охота // Food UA. — 2011. — № 1. — С. 58—65.
10. Кузнецова Ж. Грибной сезон круглый год / Ж. Кузнецова // Брутто. — 2004. — С. 16—18.
11. Косяк О. А. Розвиток світового ринку грибів і продуктів їх переробки / О. А. Косяк // Економіка АПК. — 2009. — № 9. — С. 146—149.
12. Всеукраїнська громадська організація "Асоціація грибовиробників України". — Режим доступу : www.gribindustry.com/missiya/136-2.
13. Косяк О. А. Экспортно-импортная торговля продукцией грибного производства / О. А. Косяк // Вісн. Харк. аграр. нац. ун-ту. — Вип. 2. — Х., 2010. — С. 34—39.
14. Мачинская А. Дело в шляпке / А. Мачинская, К. Журба // Food & Drinks. — 2004. — № 8. — С. 32—39.
15. Мухутдинова С. М. Критерии оценки качества свежих и переработанных белых грибов: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 : защищена 17.12.2009: утв. 25.02.2010/ С. М. Мухутдинова. — М., 2009. — 149 с.
16. Дубініна А. Розвиток грибовництва в Україні / А. Дубініна, О. Тимофєєва // Харчова і переробна пром-сть. — 2009. — № 7—8 (359—360). — С. 8—9.

Стаття надійшла до редакції 19.09.2011.

Нестеренко Н. Производство и потребление культивированных грибов в Украине. Дан анализ производства и потребления свежих и переработанных грибов в Украине и мире. Приведены объемы их экспорта и импорта. Рассмотрен ассортимент грибов и продуктов их переработки. Определены факторы и перспективы развития отечественного рынка грибов.

Nesterenko N. Production and consumption of cultivated mushrooms in Ukraine. The article analyses the state of the market and consumption of fresh and processed mushrooms in Ukraine and the world. The exports and import data of mushroom industry is given. It analyses assortment of mushrooms and products of their processing. Factors and prospects of the domestic market of mushrooms are defined.

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОРОВЧИХ ПРОДУКТІВ

УДК 663.8

Вікторія ІВАНОВА

БЕЗАЛКОГОЛЬНІ НАПОЇ НА ОСНОВІ ФІТОЕКСТРАКТІВ

Складено композиції з лікарської рослинної сировини, одержано екстракти з високим вмістом антиоксидантів. Розроблено рецептури напою на основі фітоекстрактів. Досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості експериментальних зразків напою. Показано, що внесення екстрактів сприяє покращанню харчової цінності продукту та обумовлює високий вміст у ньому вітаміну С і біофлавоноїдів.

На сучасному етапі в світовій практиці спостерігається тенденція до створення харчових продуктів функціонального призначення. Особливо інтенсивно в цьому напрямку розвивається галузь безалкогольних напоїв. Одним із найперспективніших шляхів розроблення такої продукції є використання нетрадиційної рослинної сировини, зокрема лікарської, яка є природним джерелом біологічно активних речовин (БАР) [1]. Наявність значної сировинної бази в Україні та відносна дешевизна перероблення є добрими передумовами щодо її використання в технологіях оздоровчих продуктів.

Лікарські рослини містять складні комплекси сполук, які мають потужний фізіологічний вплив на організм людини. Дія деяких з них (алкалоїдів, глікозидів) на окремі органи та системи організму є настільки сильною, що унеможлиблює повсякденне споживання продуктів із їх вмістом. Найбільш цікавими для технології функціональних напоїв є водорозчинні сполуки, які не мають вузькоспрямованої фізіологічної дії, легко включаються в метаболічні ланцюги організму, сприяючи кращому обміну речовин, утворенню власних структур і відновленню пошкоджень, зокрема такі, що володіють антиоксидантною активністю, – флавоноїди, вітамін С. Доведено [2; 3], що вони не накопичуються в організмі, не мають токсичного впливу на нього, здатні не тільки протистояти дії вільних радикалів, а й відновлювати

порушені функції організму, запобігаючи розвитку тяжких захворювань і сповільнюючи процеси старіння. Джерелами комплексів антиоксидантів є такі види рослинної сировини, як плоди та листя шипшини, глоду, чорної смородини, аронії, корінь солодки (локриці) голої тощо.

Мета роботи – розроблення нового функціонального напою на основі фітоекстрактів із сировини з високим вмістом сполук-антиоксидантів і оцінювання його якості.

Як рослинну сировину в експериментах використано плоди глоду звичайного (*Crataegus laevigata*), шипшини (*Rosa sp.*), листя чорної смородини (*Ribes nigrum*), корінь солодки голої (*Glycyrrhiza glabra L.*). Сировину подрібнювали, висушували при температурі 40 °С і застосовували для одержання екстрактів, які отримували на віброзмішувачі до досягнення максимального вмісту в ньому сухих речовин. Як екстрагент використовували воду. Екстракт охолоджували, фільтрували, зберігали в герметично закритих ємностях при температурі 4 °С. Вихід екстрактивних речовин (ЕР) визначали за рефрактометром [4, с. 26–28], вміст фенольних сполук – спектрофотометрично з використанням реактиву Фоліна-Деніса [5], аскорбінової кислоти – титруванням барвником Тильманса [4, с. 86–89]. Досліди виконано в трикратній повторюваності, результати оброблено за методами математичної статистики з використанням пакету програм *Statistica 6.0*.

Головними критеріями під час вибору рослинної сировини стали її хімічний склад, фізіологічна дія, доступність і сумісність при одночасному використанні. Враховано, що обрані види рослин мають оригінальні органолептичні властивості та широко розповсюджені на території України.

Відомо, що плоди шипшини є полівітамінною сировиною. У значних кількостях вони містять біофлавоноїди – майже 8 мг/100 г, аскорбінову кислоту – 1600 мг/100 г та інші вітаміни [3]. Жовчогінний ефект препаратів із шипшиною (одним із стимуляторів якого вважають солі магнію, присутні в плодах у значних кількостях) сприяє видаленню з організму холестерину та його попередників. Вважають, що в поєднанні з листям чорної смородини плоди шипшини мають імуномодулюючий вплив [6].

Крім флавоноїдів і вітаміну С, листя чорної смородини містять ефірну олію, яка обумовлює приємний запах, а також має потогінну, сечогінну, в'язучу та протизапальну дію.

Глід звичайний багатий на поліфеноли (майже 1410 мг/100 г), значну частку яких становлять катехіни й лейкоантоціани [7]. У його плодах міститься флавоноїд гіперозид, кверцетин, кемпферол, апігенін, гербацетин. Флавоноїди екстракту з плодів глоду підвищують електричну активність серця, повністю знімають аритмію, підсилюють коронарний кровообіг [3]. Екстракт має достатньо високу протисклеротичну активність завдяки вмісту терпенів і флавоноїдів.

Корінь солодки містить гліциризинову кислоту – майже 22 %, флавоноїди – 4.0, вуглеводи – 20, органічні кислоти – до 4.6. Тритерпеновий сапонін гліциризин надає сировині солодкий смак і вико ристовується організмом для синтезу кортикостероїдних гормонів. Завдяки високому вмісту флавоноїдів препарати із солодки мають репараційну, протимікробну та противиразкову дію [3].

Отже, відібрані види сировини при одночасному використанні в невеликих кількостях справляють на організм м'яку дію, що полягає в стимулюванні відновних процесів, поліпшенні обмінну речовин і сприяє кращій адаптації до несприятливих умов середовища.

Найзручнішими для використання в технології напоїв вважаються екстракти – витяги з рослинної сировини. Відомо [1], що на вихід речовин до екстракту впливають природа розчинника, співвідношення сировини та екстрагента, температура та тривалість процесу. Досліджено вплив цих факторів на ефективність екстрагування БАР із обраних видів сировини (критерієм оцінювання був вихід екстрактивних речовин (ЕР), загальної кількості фенольних сполук і вітаміну С).

Дослідженнями встановлено, що для максимального виходу екстрактивних речовин і сполук фенольної природи доцільним є екстрагування при співвідношенні сировина : екстрагент – 1 : 10 за температури 90 °С протягом 75 хв. Проте в таких умовах вміст вітаміну С в екстрактах найменший. Екстракти з найбільшим вмістом аскорбінової кислоти (понад 1.5 раза) отримано при заливанні сировини водою, нагрітою до 100 °С (співвідношення 1 : 10), та подальшому екстрагуванні без нагрівання.

Із урахуванням результатів експериментальних досліджень складено дві фітокомпозиції: № 1 – із плодів шипшини та листя чорної смородини (взятих у співвідношенні 1 : 1.5) – для максимального вилучення вітаміну С; № 2 – з листя смородини, плодів глоду та коренів солодки (у співвідношенні 5 : 3 : 1) – для збагачення екстрактів фенольними сполуками. Співвідношення окремих видів сировини в композиціях визначено за результатами органолептичного аналізу екстрактів, обираючи такі, що забезпечували найприємніші для потенційних споживачів смакові й ароматичні властивості готового зразка.

Фізико-хімічні та органолептичні властивості лабораторних зразків екстрактів, одержаних із композицій, наведено у *табл. 1*.

Для екстрактів, одержаних з обох фітокомпозицій, характерними є високий вміст сполук-антиоксидантів (вітаміну С і фенольних сполук). Згідно з даними літератури, до екстрактів також переходить значна кількість інших БАР, мг/100 см³: калію (120–140), кальцію (29–112), магнію (11–80), фосфору (12–71), амінокислот і простих пептидів (45–60), розчинного пектину (0.03–0.15), а також сахаридів (0.5–2.0 %) і органічних кислот (0.1–0.4 %) [3].

Таблиця 1

**Фізико-хімічні та органолептичні показники екстрактів
із композицій рослинної сировини**

Композиція	Вміст			Органолептичні властивості
	EP, %	фенольних сполук, мг/100 см ³	вітаміну C ₃ , мг/100 см ³	
№ 1	3.2±0.03	188.2±1.31	58.5±0.04	Колір світло-коричневий; запах приємний, властивий сировині, з нотами смородини; смак, властивий сировині, кислуватий
№ 2	3.8±0.06	252.6±1.25	31.6±0.01	Колір червоно-коричневий; запах, властивий сировині, з нотами смородини; смак трав'янистий, з ледь відчутними кислункою та солодкістю, солодким післясмаком

Перед приготуванням купажного сиропу для нового напою екстракти з композицій № 1 та № 2 змішували у співвідношенні 1 : 3 (образному за результатами дегустаційного оцінювання), розводили підготовленою водою (1 : 4), відстоювали та фільтрували. До складу купажу вводили цукровий сироп і лимонну кислоту.

У лабораторних умовах за розробленими рецептурами виготовлено дослідні зразки напою, названого "Смак літа", з різним вмістом композиції рослинних екстрактів (50, 100 і 150 г/дм³). Отриманий напій пастеризували, розфасовували в стерильну скляну тару, закупорювали й зберігали при температурі 18 ± 2 °С.

Оцінку органолептичних властивостей напою проведено на кафедрі технології функціональних харчових продуктів НУХТ дегустаційною комісією у складі двадцяти осіб за 5-баловою гедонічною шкалою, результати якої представлено в *табл. 2*.

Таблиця 2

Органолептична характеристика та балова оцінка напою "Смак літа"

Показник	Властивості при вмісті композиції екстрактів, г/дм ³		
	50	100	150
Зовнішній вигляд	Світло-коричневий колір, прозорий	Світло-коричневий яскраво виражений колір, прозорий	Коричнюватий колір, насичений, прозорий
Запах	Слабкий, приємний	Добре виражений, приємний, складний, властивий композиції рослин із нотами аромату смородини	Занадто виражений, властивий композиції рослинних складових
Смак	Недостатньо виражений	Добре виражений, гармонійний, освіжаючий, кислувато-солодкий	Із вираженим присмаком трав
Загальна оцінка, бал	3.8±0.06	4.9±0.05	4.4±0.03

Найкращим виявився зразок, що містив 100 г/дм³ композиції екстрактів, оскільки мав гармонійний, добре виражений смак, приємний аромат і одержав найвищу оцінку. Зразок, що містив максимальну кількість екстракту, мав відчутний присмак трав. Фізико-хімічні показники зразків напоїв із різним вмістом композиції достовірно не відрізнялися.

За органолептичними властивостями та фізико-хімічними показниками (табл. 3) як остаточний варіант напою обрано зразок, що містив 100 г/дм³ композиції фітоекстрактів.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники якості напою "Смак літа"

Показник	Вміст
Сухі розчинні речовини, %	5.4
Фенольні сполуки, мг/100 см ³	45.1
Аскорбінова кислота, мг/100 см ³	12.9
Активна кислотність (рН)	3.8
Титрована кислотність (см ³ 0.1н NaOH/100 см ³)	2.4
Енергетична цінність, ккал	22.4

За зміною органолептичних і фізико-хімічних показників спостерігали кожні 5 діб протягом місяця від моменту виготовлення. Істотних змін якості експериментальних зразків у цей період не виявлено: напої зберігали високі смакові й ароматичні властивості.

Розраховано, що 200 см³ напою задовольняє до 30 % добової потреби дорослої людини у вітаміні С, а високий вміст сполук фенольної природи, які володіють Р-вітамінною та антиоксидантою активністю, сприятиме його оздоровчій дії. За рахунок використаної сировини, напій збагачується такими мінеральними речовинами, як натрій, калій, магній, залізо, фосфор, мідь, марганець, кальцій.

Ураховуючи одержані результати, можна констатувати, що розроблена композиція фітоекстрактів є цінним джерелом біологічно активних сполук, зокрема антиоксидантів. Використання її в технології безалкогольних напоїв дає можливість одержати продукт із привабливими органолептичними властивостями, доброї якості, покращеним хімічним складом і сприяє розширенню асортименту напоїв лікувально-профілактичного профілю. Новий напій, виготовлений на основі натуральних екстрактів із плодів шипшини, глоду, листя смородини, кореня солодки, не містить барвників і консервантів. Його оздоровчі властивості обумовлені високим вмістом вітаміну С та біофлавоноїдів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Домарецький В. А. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини : підруч. / В. А. Домарецький, В. Л. Прибильський, М. Г. Михайлов ; під ред. В. А. Домарецького. — Вінниця : Нова книга. — 2005. — 408 с.

2. *Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease* / [M. Valko, D. Leibfritz, J. Moncol et al.] // *Int J Biochem Cell Biol.* — Vol. 39, is. 1. — 2007. — P. 44—84.
3. *Георгиевский В.* Биологически активные вещества лекарственных растений / В. П. Георгиевский, Н. Ф. Комиссаренко, С. Е. Дмитрук. — Новосибирск : Наука, Сиб. отд., 1990. — 333 с.
4. *Ермаков А. И.* Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович. — Л. : Агропромиздат. — 1987. — 430 с.
5. *Романова С. В.* Кількісне визначення фенольних сполук / С. В. Романова, С. В. Ковальов // *Вісник фармації.* — 2009. — № 2. — С. 24 — 26.
6. *Кобзар А. Я.* Фармакогнозія в медицині : навч. посіб. / А. Я. Кобзар. — К. : Медицина, 2007. — 544 с.
7. *Абрамова Ж. И.* Человек и противокислительные вещества / Ж. И. Абрамова, Г. И. Оксенгендлер. — Л. : Наука. — 1987. — 232 с.

Стаття надійшла до редакції 29.09.2011

Иванова В. Безалкогольные напитки на основе фитоэкстрактов. Созданы композиции из лекарственного растительного сырья, получены экстракты с высоким содержанием антиоксидантов. Разработаны рецептуры напитка на основе фитоэкстрактов. Исследованы органолептические и физико-химические показатели качества экспериментальных образцов напитка. Показано, что внесение экстрактов способствует улучшению пищевой ценности продукта и обеспечивает высокое содержание в нем витамина С и биофлавоноидов.

Ivanova V. Usage of extracts from plant for the manufacturing of alcohol-free drinks. Compositions of several medicinal plant raw materials with potential antioxidant activity were developed. Several recipes of drinks with extracts were created. Organoleptic and physicochemical characteristics of the experimental samples of a drink were studied. It was shown that the introduction of extracts improved the nutritional value of a product and causes high content of vitamin C and bioflavonoids.

УДК 663.8.05

Наталія ЧЕПЕЛЬ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БАЛЬЗАМІВ АНТИОКСИДАНТНОГО ТА ПРОТИМІКРОБНОГО СПРЯМУВАННЯ

Наведено комплекс досліджень для удосконалення технології бальзамів антиоксидантної та протимікробної дії на основі лікарських трав. Запропонований спосіб передбачає складання композиції лікарських трав заданого фармакологіч-

© Наталія Чепель, 2011

ного спрямування, одержання екстрактивної та ароматичної складових бальзаму із застосуванням симплекс-методу математичного моделювання.

Новітнім пріоритетним напрямком харчової промисловості України є створення нових технологій комплексної переробки лікарської сировини в продукти високої якості, які мають оздоровчий вплив на організм людини, забезпечують профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань.

Фундаментальні знання й наукові підходи щодо переробки лікарської сировини уможливають розробку такої групи функціональних напоїв, як лікарські бальзами на пряно-ароматичній основі.

Для виробництва бальзамів використовують пряно-ароматичні трави, листя, бруньки, квіти, прянощі, свіжі й висушені плоди, ефірні олії, есенції, цукор, етиловий спирт-ректифікат різного ступеня очищення та пом'якшену воду [1]. Завдяки наявності біологічно активних речовин вони характеризуються різною фармакологічною дією: тонізуючою, седативною, протимікробною, протизапальною, вітамінною, покращують травлення, сприятливо впливають на процеси обміну речовин тощо.

Хоча до реєстру лікувальних засобів, дозволених до застосування в Україні, включені лише деякі рецептури бальзамів, на сьогодні їх виробництвом займається переважно лікєро-горілчана промисловість, тому одержання напоїв базується лише на технологічних аспектах без урахування медико-біологічного обґрунтування.

Необхідність розробки нових технологічних рішень виробництва бальзамів на фундаментальних медико-біологічних засадах є метою роботи й пояснюється підвищенням вимог Європейської Спільноти до організації всіх технологічних процесів – від приймання сировини до випуску готової продукції.

Виробництво бальзамів на основі лікарських трав складається з технологічних стадій одержання екстрактів і ароматних етилових спиртів (АЕС) [2], що потребують великі затрати рослинної сировини. На жаль, на сьогодні проблема промислової заготівлі вітчизняних пряно-ароматичних трав є досить актуальною у зв'язку з відсутністю сучасних технологій їх перероблення. Існуючі технології передбачають отримання ефірних олій та CO₂-екстрактів. У лікєро-горілчаній промисловості для виробництва ароматних етилових спиртів використовують таку нетрадиційну сировину, як полин лимонний, шавлію мускатну тощо. Ці трави переробляються переважно на ефірні олії. Разом з тим АЕС із ефірних олій вважається гіршим за своїми ароматичними характеристиками порівняно з ароматним етиловим спиртом пряно-ароматичних трав.

Для розробки способу отримання бальзамів із лікарських трав розглянуто й вирішено наукові завдання щодо удосконалення й оптимізації таких технологічних процесів:

а) отримання екстрактивної складової з максимальним виходом екстрактивних речовин і врахуванням фундаментальних медико-біологічних знань;

б) одержання ароматичної складової бальзамів із метою створення ароматичної композиції високої якості.

Одним із важливих етапів виробництва бальзамів як лікарських засобів є обґрунтування і вибір рослинної сировини, яка забезпечить певний фармакологічний ефект. Для цього необхідно опиратися на фундаментальні принципи фітотерапії, що уможливить створення композиції лікарських трав [3]. Правильне поєднання останніх є запорукою досягнення цілісного оздоровлення організму людини, що передбачає відновлення нормального функціонування клітини в міжклітинному просторі складної системи, якою є людський організм.

Спираючись на задане фармакологічне спрямування бальзаму, зокрема, антиоксидантну та протимікробну дію, хімічний склад лікарських трав [4] та основні технологічні підходи виробництва бальзамів, для одержання їх екстрактивної складової обрано звіробій, материнку, мелісу лікарську, полин гіркий, які містять ефірну олію, гіркі речовини, біофлавоноїди, вітамін С у значних кількостях.

Разом з тим, ураховуючи те, що ефірні олії рослинного походження є основними носіями протимікробної дії, а такі лікарські трави, як м'ята перцева, шавлія лікарська й мускатна, чебрець звичайний, лаванда колоскова, аніс звичайний, вважаються основними вітчизняними видами ефіроолійної сировини, запропоновано їх використання для отримання ароматичної складової бальзаму, саме АЕС.

Наступним завданням досліджень стало отримання екстрактів лікарських трав із визначенням виходу екстрактивних, дубильних речовин і суми біофлавоноїдів, які лягли в основу створення екстрактивної складової бальзаму й відповідали за його антиоксидантну спрямованість.

За стандартними технологічними параметрами екстрагування, згідно з нормативно-технічною документацією [5], одержано екстракти зі звіробою, материнки, меліси лікарської, полину гіркого з певним вмістом екстрактивних, дубильних речовин та біофлавоноїдів (табл. 1).

Таблиця 1

Вихід екстрактивних і діючих речовин екстрактів лікарських трав, %

Сировина	Екстрактивні речовини	Дубильні речовини	Біофлавоноїди
Звіробій	17.88±0.02	7.46±0.02	4.34±0.02
Материнка	18.48±0.02	7.89±0.02	4.13±0.02
Меліса лікарська	20.40±0.02	8.41±0.02	4.73±0.01
Полин гіркий	19.09±0.02	8.12±0.02	4.55±0.01

Отримання бальзаму антиоксидантної та протимікробної дій із сильним ароматом передбачало вирішення технологічних завдань із застосуванням інформаційних технологій. Це дало змогу удосконалити процес створення композицій як ароматичних, так і екстрактів, складність яких полягала у виборі відповідних складових (ароматних етилових спиртів як джерела основного аромату; екстрактів як джерела біофлавоноїдів), визначенні масових співвідношень окремих компонентів і загальної сумісності в цілому.

Таким новітнім підходом до вирішення поставленого наукового завдання стало конструювання ароматичної складової бальзаму із застосуванням комп'ютерної програми "Оптимальне комбінування" на основі симплекс-методу математичного моделювання.

Конструювання компонентного складу АЕС із лікарських трав базувалося на визначенні їх компонентного складу як окремо із лікарських трав, так і з їх суміші, використанні математичного моделювання для встановлення масових співвідношень АЕС із застосованих м'яти перцевої, шавлії лікарської й мускатної, чебрецю звичайного, лаванди колоскової, анісу звичайного, які будуть відповідати якісним і кількісним характеристикам моделі ароматичної складової бальзаму та її злагодженому, гармонійному аромату.

У лабораторних умовах отримано ароматні етилові спирти із згаданої вище сировини. Методом газової хроматографії визначено якісні й кількісні характеристики речовин, які в них містяться [6].

Зведені результати газохроматографічних досліджень наведено у табл. 2.

Для оптимізації процесу складання ароматичних композицій застосовано симплекс-метод математичного моделювання [7]. Його визначено цільовим призначенням моделі – відтворення органолептичного образу ароматизатора-еталону відповідно до заданих критеріїв.

За цільову функцію прийнято дані компонентного складу ароматизатора-еталону, який обрано із ряду ароматичних композицій, створених шляхом чисельних різнопланових відпрацювань комбінування фракцій ефірної олії за "непередбачуваними" масовими співвідношеннями.

Метод реалізовано складанням симплекс-матриці у вигляді системи рівнянь (1):

$$\begin{cases} y_1 = k_1^1 a_1 + k_1^2 a_2 + k_1^3 a_3 + \dots + k_1^m a_n \\ y_2 = k_2^1 a_1 + k_2^2 a_2 + k_2^3 a_3 + \dots + k_2^m a_n \\ y_3 = k_3^1 a_1 + k_3^2 a_2 + k_3^3 a_3 + \dots + k_3^m a_n \\ y_n = k_j^1 a_1 + k_j^2 a_2 + k_j^3 a_3 + \dots + k_j^m a_n \end{cases} \quad (1)$$

де $y_1, 2, 3, \dots, n$ – локальні цільові функції, які задаються даними компонентного складу фракцій ефірної олії;

$k_{1, 2, 3, \dots, j}^{1, 2, 3, \dots, m}$ – коефіцієнти рівняння, при яких досягається наближення локальних рівнянь математичної моделі з високим рівнем адекватності ($R^2 = 1$) до заданої цільової функції.

**Результати газохроматографічних досліджень ароматних спиртів
із лікарських трав**

Ароматний етиловий спирт	Газохроматографічні характеристики	
	назва ароматичної речовини	масова частка, %
М'яти перцевої	d-лімонен	14.48±0.05
	ментон	35.81±0.05
	ментол	39.89±0.05
	метилацетат	9.80±0.05
Шавлії лікарської	камфора	4.67±0.05
	1,8-цинеол	78.55±0.05
	борнеол	16.78±0.05
Шавлії мускатної	l-ліналоол	24.59±0.05
	ліналілацетат	49.68±0.05
	цитраль	21.54±0.05
	гераніол	4.19±0.05
Чебрецю звичайного	p-цимол	18.43±0.05
	карвакрол	22.68±0.05
	тимол	58.89±0.05
Лаванди колоскової	l-ліналоол	43.58±0.05
	ліналілацетат	31.20±0.05
	терпінен-4-ол	17.65±0.05
	лавандулолацетат	4.24±0.05
	α-терпинеол	3.33±0.05
Анісу звичайного	метилхавікон	0.10±0.05
	анісовий альдегід	0.42±0.05
	анетол	99.5±0.05
Суміш із м'яти перцевої, шавлії лікарської й мускатної, чебрецю звичайного, лаванди колоскової, анісу звичайного (1:1:1:1:1:1)	d-лімонен	5.54±0.05
	тимол	1.28±0.05
	ментон	26.54±0.05
	ментол	11.73±0.05
	l-ліналоол	14.56±0.05
	ліналілацетат	7.57±0.05
анетол	32.77±0.05	

Загальний вид цільової функції оптимального компонентного складу ароматизатора (Φ) наведено у вигляді рівняння (2):

$$\Phi = k_1A_1 + k_2A_2 + k_3A_3 + k_jA_j \rightarrow opt \quad R^2 \rightarrow 1, \quad (2)$$

де A_1, A_2, A_3, A_j – складові композиції (компоненти ароматичних етилових спиртів);

j – кількість компонентів;

R^2 – коефіцієнт адекватності.

Цільова функція має певні обмеження, зокрема:

- 1) у складі ароматизатора компоненти та фракції можуть змінюватися;

- 2) $a_n \geq 0$;
- 3) $\Phi = \sum A_j$;
- 4) комбінаційні обмеження: $n \geq 0$; $k \geq 0$.

За даними *табл. 2* створено математичну систему рівнянь (3), що відповідає компонентному складу ароматичної складової бальзаму. Ця система вирішувалася за спеціально розробленою комп'ютерною програмою "Оптимальне комбінування", кінцевим результатом якої було визначення масових співвідношень складових композицій.

$$\left\{ \begin{array}{l} 14.48x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 = 5.54 \\ 0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 58.89x_4 + 0x_5 + 0x_6 = 1.28 \\ 35.81x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 = 26.54 \\ 39.89x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 = 11.73 \\ 0x_1 + 0x_2 + 24.59x_3 + 0x_4 + 43.58x_5 + 0x_6 = 14.56 \\ 0x_1 + 0x_2 + 49.68x_3 + 0x_4 + 31.20x_5 + 0x_6 = 7.57 \\ 0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 99.5x_6 = 32.77. \end{array} \right. \quad (3)$$

Для виконання цільового призначення моделі в базове середовище програми першочергово вводяться задані критерії, а саме – дані компонентного складу АЕС із зазначених вище лікарських трав, що беруть участь у комбінуванні. Упорядкований процес циклічних розрахунків визначає рішення системи як масові співвідношення ароматичних етилових спиртів, досягаючи максимальної відтворюваності еталону – компонентного складу АЕС із суміші застосованих лікарських трав. При цьому програма пропонує декілька варіантів композицій, як із максимальним відтворенням заданого аромату, так і з максимальним кількісним використанням фракцій.

Результат оптимізації конструювання ароматичної складової бальзаму наведено в *табл. 3*.

Таблиця 3

Масові співвідношення ароматних етилових спиртів у бальзамі

Ароматний етиловий спирт	Варіанти масових співвідношень			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
М'яти перцевої	1.00	0.69	0.50	0.88
Шавлії лікарської	0.50	0.88	1.00	1.00
Шавлії мускатної	0.88	2.00	2.00	0.88
Чебрецю звичайного	1.50	0.88	2.00	0.88
Лаванди колоскової	0.88	0.88	1.00	0.88
Анісу звичайного	0.88	1.50	1.00	0.88

Оцінка органолептичних характеристик кожного із запропонованих програмою варіантів здійснювалася так: АЕС змішували в запропонованих програмою співвідношеннях. Сенсорно встановлювався

один оптимальний варіант, який відповідав органолептичному образу ароматного етилового спирту із суміші лікарських трав і враховував раціональне використання усіх задіяних АЕС. Таким варіантом виявився № 3.

У подальшому цю комп'ютерну програму використано для визначення масових співвідношень екстрактів лікарських трав. При її застосуванні за цільову функцію як еталон обрано добову потребу біофлавоноїдів, що становить 50 мг. Оскільки напою пропонується надати статус функціонального, для розрахунків використано значення вмісту біофлавоноїдів – 15 мг, що відповідає 30 % добової потреби.

Результат оптимізації конструювання екстрактивної складової бальзаму наведено у *табл. 4*.

Таблиця 4

Масові співвідношення ароматних спиртів у бальзамі

Екстракт	Варіанти масових співвідношень			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Звіробою	0.61	2.00	2.00	0.69
Материнки	0.59	1.62	2.00	0.65
Меліси лікарської	0.69	0.71	1.50	1.72
Полину гіркого	0.62	0.65	2.00	0.65

Оцінка органолептичних характеристик кожного із запропонованих програмою варіантів здійснювалася аналогічно оцінці ароматичної складової. Сенсорно встановлено, що варіант № 2 є оптимальним.

Враховуючи знайдені масові співвідношення інгредієнтів ароматичної та екстрактивної складових створено рецептуру бальзаму (*табл. 5*).

Таблиця 5

Рецептура бальзаму на 1000 дал

Інгредієнти	Одиниця виміру	Кількість
Меліса лікарська	кг	1.5
Полин гіркий		2.0
Лаванда колоскова		1.0
Аніс звичайний		1.0
Звіробій		2.0
Чебрець звичайний		2.0
Материнка		2.0
М'ята перцева		0.5
Шавлія лікарська		1.0
Шавлія мускатна		2.0
Цукор-пісок	дм ³	860.0
Спирт		5116.0
Вода		6139.7

Органолептичні характеристики та фізико-хімічні показники бальзаму наведено в *табл. 6*.

Таблиця 6

Органолептичні та фізико-хімічні показники бальзаму

Показник	Значення
Зовнішній вигляд	Прозора рідина
Колір	Темно-коричневий
Смак	Гіркувато-солодкий
Аромат	Гармонійне поєднання ароматів лаванди та чебрецю з яскраво вираженими нотами конвалії, м'яти та свіжих прянощів
Міцність, %	40.0
Загальний екстракт, г/100 см ³	20.36
Кислотність (у перерахунку на лимонну кислоту), г/ дм ³	1.0
Колір за еталоном N 9, мм	46.0
Колір за ФЕК при $\lambda = 413$ нм; $S = 5$ мм	0.224

Отримані результати свідчать про те, що розроблений бальзам за своїми органолептичними характеристиками й фізико-хімічними параметрами відповідає високим показникам якості та не поступається аналогічним напоям, що вже існують на ринку України.

Після проведення комплексу досліджень щодо розробки способу отримання бальзаму антиоксидантної та протимікробної дій на основі лікарських трав можна зробити висновок, що запропонований спосіб відповідає вимогам Європейської Спільноти до поєднання нових технологічних рішень та інформаційних технологій. Розроблені технології уможливають подальший розвиток вітчизняного виробництва лікарських бальзамів, що потребує тісної співпраці науковців і виробників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Технология спирта и спиртпродуктов* / [Ильинич В. В., Устинников Б. А., Бурачевский И. И. и др.] ; под ред. В. В. Ильинич. — М. : Агропромиздат, 1997. — 383 с.
2. *Фертман Г. И.* Технология спиртового и ликеро-водочного производства : учеб. пособ. [для студ. высш. учеб. завед.] / Г. Фертман, М. Шойхет. — М. : Пищевая пром-сть, 1995. — 279 с.
3. *Кобзар А. Я.* Фармакозія : навч. посіб. [для студ. вищ. фарм. навч. закл.] / А. Я. Кобзар. — К. : Медицина, 2007. — 544 с.
4. *Солодовченко Н. М.* Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати : навч. посіб. з фармакології з основами біохімії лікарських рослин [для студ. вищ. фарм. навч. закл.] / Н. М. Солодовченко, М. С. Журавльова, В. М. Ковальова. — Х. : Вид-во НФаУ, 2003. — 408 с.

5. Технологічний регламент на виробництво лікєро-горілочаних виробів / [Держхарчопром України. Концерн Укрспирт. УКРНДІСПИРТБІОПРОД]. — К. : Держхарчопром України, 1993. — 330 с.
6. *Качественный* газохроматографический анализ / [Вигдергауз М. С., Семенченко Л. В., Ерзец В. А., Богословский Ю. Н.]. — М. : Наука, 1998. — 244 с.
7. *Orvis В. EXCEL* для ученых, инженеров и студентов / Вильям Орвис ; пер. с англ. А. Р. Роминова. — К. : Юниор, 1999. — 528 с.

Стаття надійшла до редакції 22.09.2011.

Чепель Н. Совершенствование технологии бальзамов антиоксидантного и противомикробного направления. Представлен комплекс исследований с целью совершенствования технологии бальзамов антиоксидантного и противомикробного действия на основе лекарственных растений. Предложенный способ включает в себя составление композиции лекарственных растений определенного фармакологического направления и получение экстрактивной и ароматической составляющих бальзама с использованием симплекс-метода математического моделирования.

Chepel N. Technology improvement of balsam with antioxidant and antimicrobial actions. Diverse studies on the development of a method of a balm receipt of antioxidant and antimicrobial effect are presented, that provided creation of a herbs composition with a set pharmacological direction, obtaining extract and aromatic constituents of the balsam using simplex method of mathematical modeling.

**Олександр ЧЕРЕВКО,
Андрій ОДАРЧЕНКО,
Тетяна КАРБІВНИЧА**

ТЕРМІЧНО ОБОРОТНИЙ ПРОЦЕС РОЗМОРОЖУВАННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ

Досліджено особливості процесу програмованого розморожування овочевого напівфабрикату, який попередньо піддавався режимам технологічної обробки (сушінню). Науково обґрунтовано та експериментально перевірено режими ступінчастого розморожування борщової заправки.

Сучасний вітчизняний ринок швидкозаморожених продуктів впевнено формує передумови до відкриття нових підприємств і переоснащення вже функціонуючих. Розвиток холодильної галузі визначає забезпечення населення продовольчими товарами, вирішення перспективних завдань промислового виробництва, енергетики, транспорту, фундаментальних і прикладних досліджень.

© Олександр Черевко, Андрій Одарченко, Тетяна Карбівнича, 2011

В умовах розвиненої конкуренції на ринку швидкозаморожених продуктів постійно з'являються як нові види продукції, так і нові технології, наприклад овочеві суміші, виготовлені за технологією "шокового" заморожування.

Швидкість заморожування впливає на якість і товарний вигляд продукції, характеризує ступінь ефективності теплообміну між охолоджуючим середовищем і заморожуваним продуктом, що визначає енергетичну та економічну ефективність процесу [1; 2]. При цьому виникає проблема термічної оборотності процесу заморожування – розморожування, що має як прикладне (впливає на асортимент і якість продукції), так і наукове значення, оскільки її вирішення перебуває на початковому етапі розробки. Під оборотністю слід розуміти здійснення процесу розморожування таким чином, щоб одна або кілька властивостей (параметрів) сировини мали однакову кінетику, що й при заморожуванні. Таким параметром обрана температура – термічна оборотність.

Проблемою оборотності процесу заморожування – розморожування вже тривалий час займаються відомі вчені Н. Я. Орлова, О. В. Руцький, М. Доценко та ін. [3–5].

Мета роботи – визначити умови термічної оборотності процесів заморожування – розморожування овочевого напівфабрикату борщової заправки шляхом проведення безперервного та ступінчастого розморожування, що уможливить максимально наблизити цю операцію до повної оборотності досліджуваних процесів.

Предмет дослідження – зразки овочевого напівфабрикату борщової заправки, приготовлені за стандартною рецептурою [6] і частково зневоднені методом висушування до видалення вологи в кількості 5 % (зразок № 1); 15 % (зразок № 2); 30 % (зразок № 3) від початкового її вмісту. Після чого досліджувані зразки заморожено до $t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ і закладено на зберігання при $t = -18 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Після 18 місяців зберігання зразки піддавалися процесу розморожування до $t = +5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Процес розморожування здійснено за допомогою низько температурного калориметра [7]. Як холодоносії використовували пари рідкого азоту, що змішувалися у певній пропорції з повітрям для створення необхідної температури середовища. Розморожування проведено з використанням пропорційно-інтегрально-диференціального (ПІД) регулятора, який дає змогу зменшити величину й тривалість відхилення температури зразка від заданої. Остання обрана як опірна, виходячи з експериментальних даних, отриманих у результаті заморожування зразків овочевого напівфабрикату [8].

ПІД-регулятор вимірює відхилення стабілізуючої величини від заданого значення та генерує керуючий сигнал, який є сумою трьох доданків, перший з яких пропорційний цьому відхиленню, другий – інтегралу відхилення, третій – похідній відхилення [9].

Пропорційна складова використовується для усунення безпосередньої помилки значення стабілізуючої величини, яка спостерігається в певний момент часу. Значення цієї складової прямо пропорційне відхиленню вимірюваної величини від заданої.

Для усунення статистичної помилки вводиться інтегральна складова, яка дає змогу регулятору "вчитися" на попередньому досвіді. Якщо система не зазнає зовнішніх відхилень, то через деякий час регульована величина стабілізується на заданому значенні.

Диференціальна складова протидіє можливим відхиленням регульованої величини, "передбачаючи" поведінку об'єкта в майбутньому. Ці відхилення можуть бути викликані зовнішніми впливами або запізненням впливу регулятора на систему. Чим швидше регульована величина відхиляється від заданої, тим сильніша протидія, створювана диференціальною складовою [10].

Пропорційна, інтегральна та диференціальна складові попередньо визначені експериментально.

Оскільки в низькотемпературному калориметрі при заморожуванні й розморожуванні підтримувалася однакова масова секундна витрата теплоносія, то можна порівняти теплоту, витрачену (виділену) при нагріванні й заморожуванні зразків. Кількість теплоти можна визначити за формулою:

$$q_{\text{нагрів., замор.}} = M' C_p \int_{\tau_1}^{\tau_2} \Delta t(\tau) d\tau,$$

де M' – масова секундна витрата теплоносія, $\frac{\text{кг}}{\text{с}}$;

C_p – теплоємність теплоносія, $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$;

$\Delta t(\tau)$ – різниця температур теплоносія на вході – виході з калориметра, К .

При $M' = \text{const}$ та $C_p = \text{const}$, інтеграл визначатиме кількість теплоти, яка витрачена на нагрівання. Окреслюючи цей інтеграл навіть у відносних одиницях, можна судити про співвідношення величин теплоти, витрачених на кожній ділянці.

Статистичну обробку даних здійснено за допомогою програмного засобу *MathCad 14*. На *рис. 1* представлено типову криву в координатах $\Delta t - \tau$ для процесу заморожування – розморожування зразків овочевого напівфабрикату.

Із висновків отриманих термограм проведено розрахунок середньозважених площ, обмежених графіками заморожування – розморожування та осі 0°C . Відповідно інтеграл під цими кривими буде пропорційний кількості теплоти, яка витрачена на розігрів або виділена при заморожуванні дослідних зразків. Отримані дані представлено в *табл. 1*.

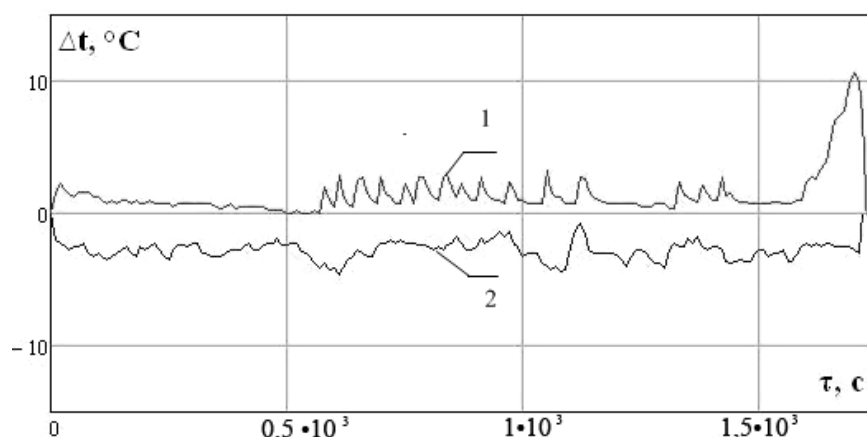


Рис. 1. Різниця температури вхід – вихід для процесу заморожування (2) – розморожування (1)

Таблиця 1

Кількість теплоти виділена (витрачена) в процесі заморожування і розморожування борщової заправки

Номер зразка	Кількість виділеної теплоти при заморожуванні, відн. од.	Кількість витраченої теплоти при розморожуванні, відн. од.
1	150	280
2	110	250
3	80	200

Оскільки площі кривих різні, це означає, що на розморожування витрачено приблизно в 2–2.5 раза більше теплоти, ніж виділено при заморожуванні цих зразків. Це пояснюється тим, що хоча за теплофізичною сутністю розморожування розглядається як процес, зворотний заморожуванню, однак розморожування вимагає додаткової витрати теплоти на підігрів кристалів льоду в зразку до $0\text{ }^\circ\text{C}$ і перетворення їх у воду при такій же температурі.

Необхідно відзначити, що використання ПД-регулятора дало змогу зменшити потужність нагрівачів при наблизенні температури зразка до заданої температури розморожування, а також скоротити витрату хладоносія.

Встановлено залежність виділеної та витраченої кількості теплоти від технологічного процесу, якому попередньо підлягали зразки. При заморожуванні зразків борщової заправки, в яких попередньо видалено до 30 % вологи від початкового її вмісту, виділилося найменше теплоти. При зворотному процесі простежується аналогічна залежність.

Розморожування проведено при змінній температурі навколишнього середовища, тому вихідний графік (див. рис. 1) умовно поділено на три ділянки та розраховано кількість теплоти, витраченої на кожному етапі цього процесу. Це уможливило визначення режимів

ступінчастого нагрівання зразків і відстеження характеру температури їхнього нагрівання, що практично збігається з температурою зразка при заморожуванні (рис. 2), тобто здійснити термічну оборотність процесу заморожування – розморожування.

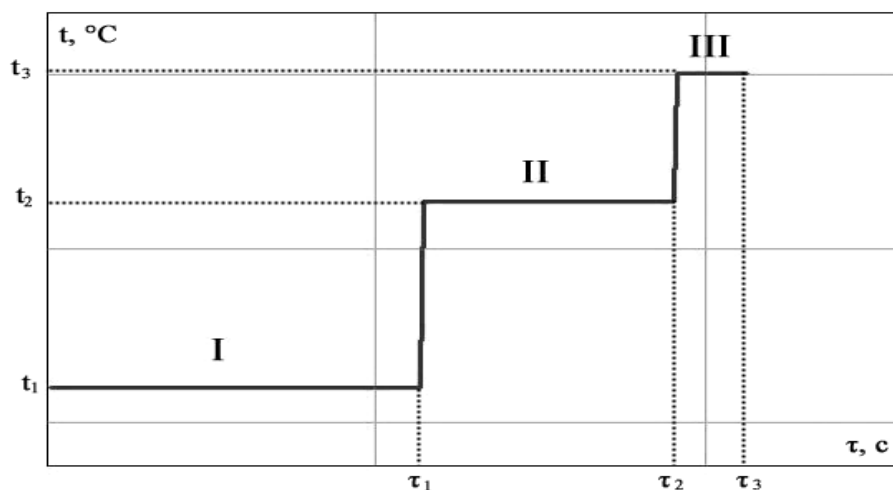


Рис. 2. Типовий вигляд ступінчастого розморожування борщової заправки

Аналіз етапів розморожування зразків овочевого напівфабрикату наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Режими ступінчастого розморожування борщової заправки

Номер зразка	Параметри технологічного процесу	I етап	II етап	III етап
1	$t, ^\circ\text{C}$	-10	7	22
	$\tau, \text{с}$	1130	760	210
2	$t, ^\circ\text{C}$	-12	10	24
	$\tau, \text{с}$	760	500	320
3	$t, ^\circ\text{C}$	-14	15	25
	$\tau, \text{с}$	1000	540	210

Виходячи з отриманих результатів режимів розморожування зразків борщової заправки, необхідно відзначити, що найбільша тривалість характерна для I етапу розморожування, коли температура на вході калориметра становить $-10 \div -14 ^\circ\text{C}$, найменша – для III етапу, при цьому $t_{\text{виходу}} = +22 \div +25 ^\circ\text{C}$. Очевидно, це пов'язано з тим, що заморожування проводили при $t = \text{const}$, і температурний натиск визначався переважно теплофізичними властивостями сировини. Виходячи з другого початку термодинаміки, здійснити зворотний процес при $t = \text{const}$ неможливо. Це пояснюється тим, що теплофізичні властивості сировини, яка зберігалася при від'ємних температурах, змінилися. Саме тому експериментальна установка "відпрацювала"

величину температури навколишнього середовища таким чином, щоб кінетика температур заморожування – розморожування співпала. Наявність трьох щаблів температурної кривої навколишнього середовища (див. *рис. 2*) свідчить про фазові переходи води та зміну теплофізичних властивостей сировини поблизу цих переходів.

Експериментально проведено перевірку отриманого ступінчастого режиму розморожування. На *рис. 3* видно, що він дає можливість максимально наблизити до термічної оборотності: уникнути в кінетиці температур гістерезису процесів заморожування – розморожування.

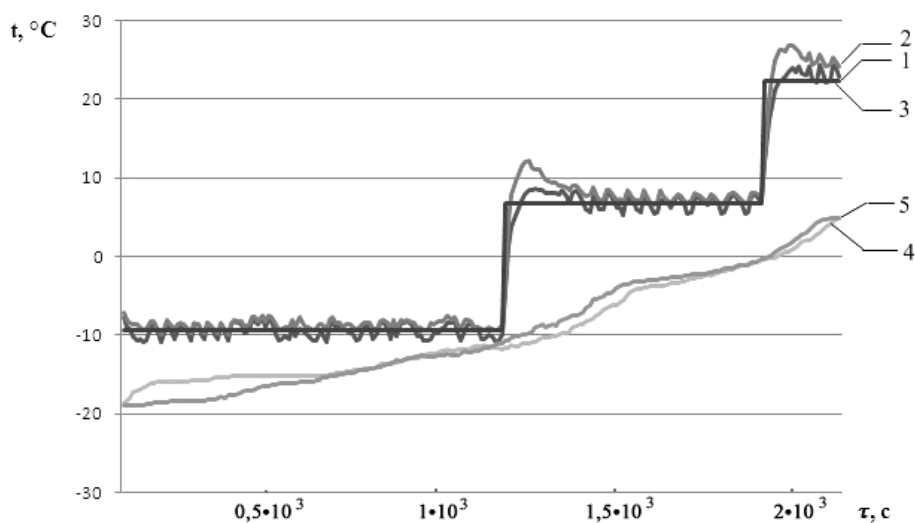


Рис. 3. Кінетика температури борщової заправки при розморожуванні за ступінчастим режимом:

- 1 – температура на вході калориметра; 2 – температура на виході з калориметра;
3 – задана температура на вході калориметра; 4 – температура зразка при розморожуванні; 5 – температура зразка при заморожуванні

Отже, використовуючи калориметр зі зворотним зв'язком по температурі та ПІД-регулятором, проведено процес розморожування зразків борщової заправки за температурною кривою їх заморожування, що наближає процес до термодинамічної оборотності й відобразиться на функціонально-технологічних властивостях виробів. Установлено особливості процесів заморожування – розморожування зразків борщової заправки: заморожування доцільно проводити при постійній, а розморожування при змінній температурі навколишнього середовища. Визначено, що на проведення процесу розморожування зразків необхідно в 2–2.5 рази більше теплоти, ніж виділяється при заморожуванні. Встановлена пряма залежність виділеної та витраченої кількості теплоти від режиму сушіння, якому попередньо піддавалися зразки: чим більше вологи видалено з продукту, тим менше теплоти необхідно затратити на його розморожування. Аналогічна залежність характерна також для процесу заморожування.

Таким чином, визначені та експериментально перевірені режими ступінчастого розморожування свідчать про можливість здійснення термічної оборотності процесу заморожування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Паньшин Н. Б.* Совершенствование камеры быстрого замораживания пищевых продуктов с использованием низкотемпературного воздуха турбохолодильной машины : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.04.03 / Н. Б. Паньшин. — М., 2010. — 18 с.
2. *Буянов В. О.* Разработка технологии быстрого замораживания пищевых продуктов на базе комбинированного способа: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук : спец. 05.18.04 / В. О. Буянов. — К., 2009. — 18 с.
3. *Орлова Н. Я.* Консистенция и влагоудерживающая способность замороженных плодов / Н. Я. Орлова // Пищевая пром-сть. — 1992. — № 1. — С. 24—25.
4. *Руцкий А. В.* Холодильная технология обработки и хранения продовольственных продуктов / А. В. Руцкий. — М. : Высш. шк., 1991. — 197 с.
5. *Доценко Н.* Кріозахист айви при заморожуванні / Н. Доценко, Є. Кротов, А. Бровченко // Харчова і переробна пром-сть. — 1997. — № 12. — С. 24—25.
6. *Сборник рецептурных блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания.* — М. : Экономика, 1983. — 720 с.
7. Пат. 13953 Україна, МПК А/23L 1/00. Пристрій для визначення кількості вільної та зв'язаної вологи при температурах, близьких до температури рідкого азоту / А. М. Одарченко, Д. М. Одарченко, М. І. Погожих — № 200511091 ; заявл. 23.11.2005 ; опубл. 17.04.2006, Бюл. № 4. — 4 с.
8. *Вплив попередньої підготовки на заморожування компонентів для борщової заправки* / [А. М. Одарченко, Д. М. Одарченко, Т. В. Карбівнича та ін.] // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. праць. — Донецьк : ДонНУЕТ, 2010. — Вип. 25. — С. 305—311.
9. *Денисенко В. В.* ПИД-регуляторы: принципы построения и модификации / В. В. Денисенко // Современные технологии автоматизации. — 2006. — № 4. — С. 66—74.
10. *Денисенко В. В.* ПИД-регуляторы: принципы построения и модификации / В. В. Денисенко // Современные технологии автоматизации. — 2007. — № 1. — С. 78—88.

Стаття надійшла до редакції 07.09.2011.

Черевко А., Одарченко А., Карбівнича Т. Термически обратимый процесс размораживания полуфабрикатов. Исследована особенность процесса программируемого размораживания овощного полуфабриката, который предварительно подвергался режимам технологической обработки (сушке). Научно обоснованы и экспериментально проверены режимы ступенчатого размораживания борщевой заправки.

ISSN 1998-2666. Товари і ринки. 2011. №2

Cherevko A., Odarchenko A., Karbivnichaya T. The thermally convertible process of defrosting of intermediate product. The features of the process of programmed defrosting of vegetable semi product that had previously been subject to technological regimes of technological processing (drying) are studied. Gradual defrost models of borsch flavor are scientifically based and experimentally verified.

НОВІТНІ ТЕХН
ОЗДОРОВЧІК

УДК 637.146

**Микола ПЕРЦЕВИЙ,
Тетяна КУЗНЕЦОВА,
Юрій САВГІРА**

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ПРОДУКТУ СТРУКТУРОВАНОГО НА ОСНОВІ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО

Досліджено мінеральний склад продукту, структурованого на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням концентрату ядра соняшникового насіння. Мінеральний склад визначено за допомогою портативного енергодисперсійного рентгенофлуоресцентного аналізатора ElvaX-med, розробленого на базі НТЦ "Вірія" (м. Київ). Встановлено, що продукт є багатим джерелом біологічно важливих мінеральних елементів.

Нові харчові продукти, виготовлені на основі молочного білка, все частіше з'являються в раціоні харчування населення.

Сучасні технології виробництва комбінованих молочно-рослинних продуктів спрямовані на одержання продуктів із профілактичною дією та зниженою енергетичною цінністю. Додавання до молочної основи таких натуральних компонентів, як овочі, фрукти, злаки, трави тощо, збалансовує і поліпшує харчову та біологічну цінність молочного продукту завдяки введенню рослинних білків, амінокислот, вітамінів, макро- й мікроелементів та інших корисних речовин. Останніми роками споживання знежирених молочних продуктів із вмістом різних рослинних компонентів значно підвищилося майже в усіх країнах світу [1–3].

Важливе місце серед джерел рослинного білка займає ядро соняшникового насіння, що характеризується високою біологічною цінністю, і порівняно з іншими рослинними білками найбільш наближений до білка курячого яйця, який взято за стандарт [4].

© Микола Перцевий, Тетяна Кузнецова, Юрій Савгіра, 2011

Доцільність виробництва молочних виробів із використанням рослинної білкової сировини ядра соняшникового насіння обґрунтовано потребою у продуктах, близьких за біологічною цінністю до коров'ячого молока та продуктів, виготовлених із нього [5].

Ядро соняшникового насіння містить до 30 % білка, який на одну третину складається з незамінних амінокислот; до 57 % ліпідів, багатих на поліненасичені жири; до 7 % вуглеводів, половину з яких становлять харчові волокна; вітамінів і макро- та мікроелементів. У зв'язку з цим розроблено новий спосіб одержання концентрату методом холодного віджимання олії з чистого ядра соняшникового насіння кондитерського типу (без лузги) [6] на спеціальному обладнанні при температурі 45–50 °С. В отриманому концентраті вміст білка підвищується практично вдвічі, а ліпідів – зменшується в 2.5–5.7 раза (табл. 1).

Таблиця 1

Основні сухі речовини ядра соняшникового насіння та його концентрату, %

Сухі речовини	Соняшникове насіння	
	ядро	концентрат ядра
Білок	25.0–30.0	47.8±2.3
Ліпіди	25.0–57.0	9.4±0.4
Клітковина	2.5	2.7±0.1

Цей концентрат як білковий рослинний інгредієнт використано при розробці продукту, структурованого на основі сиру кисломолочного нежирного. Його рецептурний склад наведено у табл. 2. Виявлено, що одержаний продукт завдяки додаванню концентрату ядра соняшникового насіння має високу біологічну цінність за амінокислотним складом білків [7].

Мета роботи – визначення мінерального складу продукту, структурованого на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням концентрату ядра соняшникового насіння.

Відомо, що мінеральні речовини відіграють значну роль в організмі людини. Вони містяться в протоплазмі та біологічних рідинах, допомагають у забезпеченні стабільності осмотичного тиску, що є необхідною умовою для нормальної життєдіяльності клітин і тканин [8]. Макро- та мікроелементи входять до складу таких важливих органічних сполук, як гемоглобін, ферменти, гормони; виконують роль пластичного матеріалу для побудови кісткової та зубної тканин; в іонному стані приймають участь у передачі нервових імпульсів; забезпечують згортання крові; виконують важливі функції в багатьох фізіологічних процесах організму. Недостатність або надлишок у харчуванні будь-

яких мінералів викликає порушення обміну білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, призводить до розвитку цілої низки різних захворювань.

Таблиця 2

Рецептурний склад продукту структурованого

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Загальні витрати сировини з урахуванням втрат, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Сир молочний нежирний	20.00	54.90	10.98
Олія рафінована дезодорована	99.90	15.40	15.39
Жир рослинний тугоплавкий	89.10	15.40	13.72
Концентрат ядра соняшникового насіння	93.40	5.10	4.76
Желатин швидкокорозчинний	89.10	3.10	2.76
Цитрат натрію	96.00	2.00	1.92
Сіль кухонна "Екстра"	96.50	1.00	0.97
Сорбат калію *	0.95	0.10	0.10
Вода	–	5.78	–
Усього	–	102.78	50.60
Вихід	–	100.00	49.23

Примітка. * Використовується для продукції тривалого терміну зберігання.

Серед багатьох методів елементного аналізу біологічних об'єктів для визначення макро- та мікроелементів використовують методи кількісного емісійного спектрального [9; 10], нейтронно-активаційного [11; 12], атомно-адсорбційного [13] і рентгенофлуоресцентного аналізу (РФА) [14]. Останній має переваги порівняно з іншими методами – високу швидкість вимірювань (декілька хвилин), простоту підготовки проб, широкі діапазони якісного визначення елементів і їх кількостей (навіть у одній пробі). Такі переваги дають змогу розглядати його як перспективний метод при аналізі мінерального складу харчових об'єктів.

Дослідження мінерального складу продукту, структурованого на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням концентрату ядра соняшникового насіння, проведено за допомогою портативного енергодисперсійного рентгенофлуоресцентного аналізатора *ElvaX-med*, розробленого на базі НТЦ "Вірія" (м. Київ). Він широко застосовується для мультиелементної діагностики волосся, крові, слини людини [15–17] і надає можливість проводити аналіз мінерального складу питної води, соків, алкогольних напоїв, харчових добавок тощо [18].

Метод рентгенофлуоресцентного аналізу заснований на вимірюванні інтенсивності характеристичного рентгенівського випромінювання атомів хімічного елементу при збудженні їх рентгенівським випромінюванням за допомогою мініатюрної рентгенівської трубки. Одержаний спектр складається з набору аналітичних ліній у діапазоні

від 1 до 40 кеВ. Реєстрація аналітичних інтенсивностей виконується за допомогою багатоканального спектрометра з енергодисперсійним напівпровідниковим детектором (*Si-p-i-n* діод) із термоелектронним охолодженням. Спеціалізоване програмне забезпечення уможливорює побудову найвірогіднішої моделі спектра, виявлення його аналітичних ліній у присутності великої кількості (15–30) елементів проби, визначення масової концентрації елементу, точної ваги об'єкта і, відповідно, концентрації елементів у пробі.

Для калібрування спектрометра використано стандартний набір тестових зразків із відомим вмістом хімічних елементів. Процес вимірювання повністю автоматизований, що забезпечує доступність і широту використання РФА *ElvaX-med*.

Досліджено зразки рецептурних компонентів і продукту структурованого. Результати РФА-аналізу представлено в *табл. 3*.

Таблиця 3

Вміст мінеральних елементів у продукті структурованому та його основних рецептурних компонентах, мкг/г

Елемент	Концентрат ядра соняшникового насіння	Сир кисломолочний	Продукт структурований
Хлор	4482.24±224.11	108.92±5.45	85.77±4.29
Калій	1852.08±92.60	5638.96±281.95	5733.02±286.65
Кальцій	706.46±35.32	153.67±7.68	495.62±24.78
Залізо	19.39±0.97	5.21±0.26	61.80±3.09
Мідь	4.00±0.31	2.01±0.10	21.19±1.06
Цинк	23.61±1.18	2.79±0.14	76.72±3.84
Бром	19.37±0.97	7.80±0.39	6.30±0.31
Рубідій	2.76±0.14	2.03±0.10	10.32±0.52
Стронцій	3.33±0.17	2.54±0.13	5.25±0.26
Йод	0.71±0.04	–	–
Сірка	1106.57±55.33	393.67±19.68	2335.37±116.77
Марганець	1.99±0.10	–	10.76±0.54
Цирконій	0.35±0.018	–	0.74±0.04
Хром	–	0.72±0.04	1.33±0.07
Нікель	–	–	2.03±0.10
Свинець	–	0.26±0.04	1.14±0.06

Концентрат ядра соняшникового насіння містить найбільшу кількість калію, кальцію, хлору та сірки порівняно з іншими елементами. Залізо й бром присутні майже в однакових кількостях, а марганцю в ньому – в десять разів менше. Вміст у концентраті таких важких елементів, як мідь і цинк, не перевищує встановлені норми [19], а свинець відсутній.

Сир кисломолочний порівняно з концентратом ядра соняшникового насіння вміщує в 4.6 раза менше кальцію. Важких металів (міді,

цинку і свинцю) в ньому міститься в межах норм, встановлених МБТ 5061–896.

Мінеральний склад продукту структурованого відзначається підвищеним вмістом калію та сірки. Кальцію в ньому більше, ніж у сири кисломолочному, що зумовлено додаванням концентрату ядра соняшникового насіння. Вміст у продукті цинку, міді та свинцю перевищує їхню кількість у складі сиру кисломолочного та концентрату ядра соняшникового насіння. На відміну від мінерального складу останніх продукт структурований містить нікель (2.03 ± 0.10 мкг/г), що, очевидно, зумовлено використанням в його рецептурі гідрогенізованого тугоплавкого рослинного жиру.

Отже, на підставі проведених досліджень можна зробити висновки, що одержаний продукт є багатим джерелом біологічно важливих мінеральних елементів. Завдяки додаванню концентрату ядра насіння соняшника та рецептурних компонентів до продукту його склад значно покращується. При цьому продукт збагачується на такі життєво важливі елементи, як кальцій, калій, залізо, сірка та марганець.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Натуральне сыры с использованием сырья немолочного происхождения* / Н. Ф. Горелова, В. П. Головков, А. В. Чубенко и др. // Сыроделие. — 1999. — № 1. — С. 12—13.
2. *Васильев Д. С. Подсолнечник* / Д. С. Васильев. — М. : Агропромиздат, 1990. — 174 с.
3. *Попкова Г. Ю. Творожные изделия и новые технологии* / Г. Ю. Попкова, В. А. Могильный // Молочная пром-сть. — 2008. — № 8. — С. 12—13.
4. *Неумывакин И. П. Подсолнечник. На страже здоровья* / И. П. Неумывакин. — М. : Диля, 2010. — 121 с.
5. *Іхно М. П. Науково-практичні основи отримання та використання харчового безлушпинного ядра соняшника: дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.06 : захищ. 30.09.2004 : затв. 26.04.2005* / Микола Петрович Іхно. — Х., 2004. — 255 с.
6. *Technologies of Food Product on the Base of Milk Protein : the monograph* / [F. V. Pertseviy, P. V. Hurskiy, S. L. Yurchenko and oth.]. — Kh. : ChSUFT, 2009. — 204 p.
7. *Показники безпечності та біологічної цінності кулінарного структурованого продукту на основі знежиреного сиру з використанням концентрату ядра насіння соняшника* / [М. Ф. Перцевой, В. О. Коваленко, Л. О. Чернова та ін.] // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. праць / ДонНУЕТ. — 2011. — Вип. 26. — С. 258—264.
8. *Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення) : моногр.* / [Погорелов М. В., Бумейстер В. І., Ткач Г. Ф. та ін.]. — Суми : Вид-во СумДУ, 2010. — 147 с.

9. *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.
10. *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.
11. *Guinn V.* Neutron Activation Analysis its Application to the Analysis of Food Products / V. Guinn // *Journal of the American Oil Chemists' Society.* — 1968. — Vol. 45. — P. 767—773.
12. *Determination of trace elements in food by neutron activation analysis / A. Chatt, H. S. Dang, B. B. Fong [and oth.]* // *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry.* — 1988. — Vol. 124. — P. 65—77.
13. *Freeh W.* Recent developments in atomizers for electrothermal atomic absorption spectrometry / W. Freeh // *Fresenius J. Anal. Chem.* — 1996. — Vol. 355. — P. 475—486.
14. *Лосев Н. Ф.* Основы рентгеноспектрального флуоресцентного анализа / Н. Ф. Лосев, А. Н. Смагунова. — М. : Химия, 1982. — 355 с.
15. *Jenkins R.* X-Ray Fluorescence Spectrometry (Chemical Analysis: A Series of Monographs on Analytical Chemistry and Its Applications) / Ron Jenkins. — *Fresenius J. Anal. Chem.* — 1996. — 355 p.
16. *Харисчаришвили И. З.* Анализ микроэлементного состава волос рентгенофлуоресцентным методом и его значение в деле диагностики заболеваний человека / И. З. Харисчаришвили, Б. Е. Горгошидзе // *Экспериментальная и клиническая медицина.* — 2006. — № 7. — С. 65—67.
17. *Определение тяжелых металлов в волосах человека методами дифференциальной импульсной полярографии и рентгеновской флуоресцентной спектроскопии / [Д. И. Джапаридзе, Н. В. Шавгулидзе, Н. С. Хавтаси и др.]* // *Український журнал з проблем медицини праці.* — 2008. — № 2. — С. 58—63.
18. *Гальченко С. М.* Рентгенофлуоресцентний метод визначення мікроелементного складу питної води / С. М. Гальченко, П. А. Коротков, Є. К. Кириленко // *Нові технології.* — 2009. — № 1. — С. 214—221.

Стаття надійшла до редакції 21.09.2011.

Перцевой Н., Кузнецова Т., Савгира Ю. Минеральный состав продукта структурированного на основе сыра кисломолочного. Исследован минеральный состав продукта структурированного на основе сыра кисломолочного нежирного с использованием концентрата ядра подсолнечника. Минеральный состав определен с помощью портативного энергодисперсионного рентгенофлуоресцентного анализатора ElvaX-med, разработанного на базе НТЦ "Вириа" (г. Киев). Установлено, что продукт является источником биологически важных минеральных элементов.

Pertseviy N., Kuznetsova T., Savgira Y. Mineral composition of a structured product on the basis of lactic sour curd. Mineral composition of a product structured on the basis of lactic acid non-fat curd using sunflower seeds concentrate was investigated. Mineral composition was determined by the portable energy dispersible X-ray fluorescence analyzer Elvax-med, developed on a base of STC "Viria" (Kiev). It has been established that the product is a source of biologically important mineral elements.

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТОВАРІВ

УДК 664.014/.019

**Світлана ШАПОВАЛ,
Роман РОМАНЕНКО,
Нінель ФОРОСТЯНА**

ВИЗНАЧЕННЯ КАЛАМУТНОСТІ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ ЛАЗЕРНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

Обґрунтовано використання поляризованого монохроматичного випромінювання газорозрядного лазера для визначення каламутності ліофобних дисперсних систем. Виведено робочі формули для визначення каламутності досліджуваного зразка, коефіцієнта екстинкції зразка та скляної кювети. Представлено схему дослідної установки й наведено алгоритм роботи та опрацювання результатів вимірювань.

Важливим показником якості харчової дисперсної системи є наявність механічних домішок – завислих твердих частинок, або крапель, нерозчинних рідин. Їх допустима кількість може коливатися в широких межах, тому при виготовленні рідких і желеподібних продуктів харчування необхідно контролювати параметр каламутності як складову показників консистенції та зовнішнього вигляду продукту. Суспензії в питній воді можуть сприяти зростанню шкідливих мікроорганізмів і зменшувати ефективність хлорування, викликаючи небезпеку для здоров'я.

Завислі у воді тверді частинки порушують проходження світла та створюють кількісну характеристику води, тобто каламутність. Американська Асоціація охорони здоров'я (АРНА) дає таке її визначення: "чисельна характеристика оптичної властивості, яка викликає розсіювання й поглинання світла". Каламутність можна розглядати як характеристику відносної прозорості рідини, а її вимірювання – не пряме визначення кількості суспензії в рідині, а вимір величини розсіювання світла [1].

Каламутність – це результат розсіювання світла на завислих у рідині твердих частинках, яке залежить від їх розміру, форми й складу, а також від довжини хвилі падаючого світла. Зважаючи на це, більшість сучасних приладів для визначення каламутності використовує монохроматичне випромінювання [2].

Просторовий розподіл розсіяного світла визначається відношенням розміру часточки до довжини хвилі (λ). Частинки, розміром менше довжини хвилі падаючого світла, дають майже симетричне його розсіювання. Зі збільшенням розмірів частинок інтерференційна картина зміщується у напрямку проходження падаючого світла. Однак переважна кількість рідких і желеподібних продуктів харчування мають набагато більші розміри завислих частинок, аніж довжина хвилі червоного світла (620–680 нм), що дає змогу використовувати для визначення каламутності монохроматичне випромінювання потужних і доступних газорозрядних лазерів.

Під час визначення фізико-хімічних властивостей рідких харчових продуктів, серед яких важливими показниками є каламутність і швидкість седиментації частинок, доцільно використовувати оптичні методи дослідження, особливо коли існує необхідність проведення великої кількості дослідів.

Сучасні інструменти визначають каламутність у широкому діапазоні – від високих до гранично низьких значень. Переважна кількість вимірювань проводиться в діапазоні 1 FTU (міжнародна одиниця каламутності) й нижче, тоді як більшість продуктів харчування мають каламутність у діапазоні від 0.5 до 4.3 FTU [2].

На сьогодні розроблено досить багато методів визначення каламутності, але вони майже всі налаштовані на фіксацію змін якості води – раптова зміна каламутності може вказувати на додаткове джерело забруднення. Рідкі та желеподібні продукти харчування через досить високі значення каламутності та кольорову неоднорідність мають значну похибку вимірювань [3, с. 248–326].

Мета роботи – розроблення експрес-методу визначення каламутності ліофобних харчових дисперсних систем.

На кафедрі інженерно-технічних дисциплін КНТЕУ, сумісно із вітчизняним виробником цифрової вимірювальної техніки – фірмою ІТМ, розроблено спосіб визначення каламутності дисперсних систем. Дослідження проведено на базі приладу ESPE-1 із газорозрядним лазером ЛГ-208А та фотодатчиками (кремнієві оптичні сенсори з частотою роботи 10 000 Гц). Частота обмежувалася не датчиком, а швидкістю роботи процесора універсального вимірювального приладу (УВКП).

Ліофобна дисперсна система послаблює випромінювання, що проходить через зразок, і присутні нерозчинені речовини нерівномірно розсіюють випромінювання в різних напрямках. Розсіювання випромінювання частинками цих речовин впливає на ослаблення так, що коефіцієнт загального спектрального ослаблення випромінювання

$\mu(\lambda)$ є сумою коефіцієнтів спектральної дифузії $s(\lambda)$ і спектральної абсорбції $\alpha(\lambda)$. Отже, визначивши коефіцієнт спектральної абсорбції можна порахувати коефіцієнт екстинкції (послаблення) випромінювання (τ). У випадку, коли випромінювання монохроматичне, коефіцієнт екстинкції дорівнює коефіцієнту спектральної абсорбції:

$$\tau = \alpha_{\lambda=\text{const}}. \quad (1)$$

Знаючи коефіцієнт спектральної абсорбції $\alpha(\lambda)$, можна визначити коефіцієнт спектральної дифузії $s(\lambda)$.

Для визначення коефіцієнта спектральної абсорбції ліофобної дисперсної системи необхідно зачекати 15–30 с для седиментації великих частинок. Інколи можна видалити великі нерозчинні речовини фільтрацією, однак це може призвести до перешкод, тому на практиці видалити великі частинки досить важко. Проте згаданий вище показник легко фіксується УВКП. Ось чому в протоколі випробування результати визначення каламутності води необхідно надавати в порівнянні з каліброваним розчином.

Для калібрування дослідної установки на базі УВКП не можна використовувати харчові дисперсні системи через нестабільний хімічний склад і різні розміри дисперсних частинок, тобто їх каламутність може суттєво змінюватися. Також у харчових дисперсних системах, особливо ліофобних, занадто висока швидкість седиментації, тому прилади для визначення каламутності калібрують за розчином формазину.

Авторами апробовано метод калібрування установки для визначення каламутності на основі водних розчинів червоних пігментних чорнил для струминного принтера, оскільки формазин є отруйною речовиною.

Водні розчини пігментних чорнил мають стабільні показники каламутності, дуже низьку швидкість седиментації – до 5 %/год, а також доступні дані про розподіл пігментних частинок за розмірами [2]. Як еталонний та дослідний зразки використано розчини червоних пігментних чорнил фірми WWM.

Коефіцієнт екстинкції (спектральної абсорбції) світлового або електромагнітного випромінювання тілом визначають за формулою:

$$t = \frac{1}{d_{\text{зразка}}} \ln \frac{I_1 - I_0}{I_{\text{зразка}} - I_0}, \quad (2)$$

де t – коефіцієнт екстинкції, мм^{-1} ;

I_0 – інтенсивність фонового світлового потоку, Лм;

I_1 – інтенсивність світлового потоку при увімкненому лазері без кювети зі зразком, Лм;

$I_{\text{зразка}}$ – інтенсивність світлового потоку після проходження зразка, Лм;

$d_{\text{зразка}}$ – товщина зразка, мм.

Інтенсивність світлового потоку ($I_{\text{зразка}}$) в досліді виражено значенням датчика прямого світла ($I_{\text{прям}}$). Інтенсивність фонового світлового потоку (I_0) визначається експериментатором безпосередньо перед проведенням експерименту, ввімкнувши вимірювання та визначивши середній світловий потік із показань усіх трьох датчиків.

Складність проведення вимірювань у тому, що коефіцієнт екстинкції є сумою коефіцієнтів послаблення світлового потоку кюветою ($t_{\text{кюв}}$) та зразком ($t_{\text{зр}}$). Проте, оскільки нам необхідно визначити загальну складову послаблення випромінювання кюветою, то коефіцієнт екстинкції кювети можна легко виміряти, провівши додатковий експеримент:

$$t_{\text{кюв}} = \frac{2}{d_{\text{скла}}} \ln \frac{I_1 - I_0}{I_{\text{прям_кюв}} - I_0} + \frac{1}{d_{\text{кюв}}} \ln \frac{I_1 - I_0}{I_{\text{нов}} - I_0}, \quad (3)$$

де $t_{\text{кюв}}$ – коефіцієнт екстинкції кювети, мм^{-1} ;

$d_{\text{скла}}$ – товщина скла кювети, мм;

$d_{\text{кюв}}$ – ширина внутрішньої частини кювети, мм;

I_0 – інтенсивність фонового світлового потоку, Лм;

I_1 – інтенсивність світлового потоку при увімкненому лазері без кювети, Лм;

$I_{\text{прям_кюв}}$ – інтенсивність світлового потоку після проходження кювети (показники датчика прямого світла), Лм;

$I_{\text{нов}}$ – інтенсивність світлового потоку після проходження повітря всередині кювети (показники датчика прямого світла), Лм.

Оскільки послабленням інтенсивності світлового потоку в повітрі на невеликій відстані можна знехтувати, тоді:

$$\frac{I_1 - I_0}{I_{\text{нов}} - I_0} = 1. \quad (4)$$

Підставивши значення виразу (4) у формулу (3), отримано:

$$t_{\text{кюв}} = \frac{2}{d_{\text{скла}}} \ln \frac{I_1 - I_0}{I_{\text{прям_кюв}} - I_0} + \frac{1}{d_{\text{кюв}}} \ln 1 = \frac{2}{d_{\text{скла}}} \ln \frac{I_1 - I_0}{I_{\text{прям_кюв}} - I_0} \quad (5)$$

Формула визначення коефіцієнта екстинкції зразка матиме вигляд:

$$t_{\text{зр}} = t - t_{\text{кюв}} = \frac{1}{d_{\text{зразка}}} \ln \frac{I_1 - I_0}{I_{\text{зразка}} - I_0} - \frac{2}{d_{\text{скла}}} \ln \frac{I_1 - I_0}{I_{\text{прям_кюв}} - I_0} \quad (6)$$

Показник інтенсивності світлового потоку при увімкненому лазері без кювети з досліджуваним зразком можна вирахувати, знаючи розподіл інтенсивності світла дифракційною решіткою та показання датчика меншого максимуму. Якщо знайти розподіл інтенсивності світла залежно від кута дифракції φ , то можна, знаючи інтенсивність світла в будь-якій точці розподілу та кут φ поширення променя, визначити інтенсивність прямого (незаломленого) променя.

Нехай на дифракційну решітку перпендикулярно до її поверхні (тобто кут падіння $\varphi=0$) падає плоскополяризована монохроматична хвиля з довжиною $\lambda = 663$ нм.

Від елементарної зони щілини з номером n в напрямі, що визначається кутом φ , поширюватиметься хвиля, рівняння якої можна записати так:

$$E = E_0 \cos(\omega t - kz). \quad (7)$$

Оскільки $k(n-1)\sin\varphi$ описує зміну фази, обумовлену різницею ходу $(n-1)\sin\varphi$ променя в напрямі φ , що виникає при переході від періоду з номером 1 до періоду з номером n , тоді:

$$e^{i\varphi} = \cos\varphi + i\sin\varphi. \quad (8)$$

Подальше виведення формули наводити недоцільно, тому що функція розподілу випромінювання детально розписана професором В. І. Найденом [4, с. 359–363].

Інтенсивність світла за решітками визначається добутком множника елемента решітки й множника решітки.

$$\sin\varphi = \pm \frac{I_0}{N} \lambda, \quad (9)$$

де N – ціле число – множник елемента дифракційної решітки.

Загальна залежність, згідно формул (8) і (9), визначається добутком двох функцій (рис. 1).

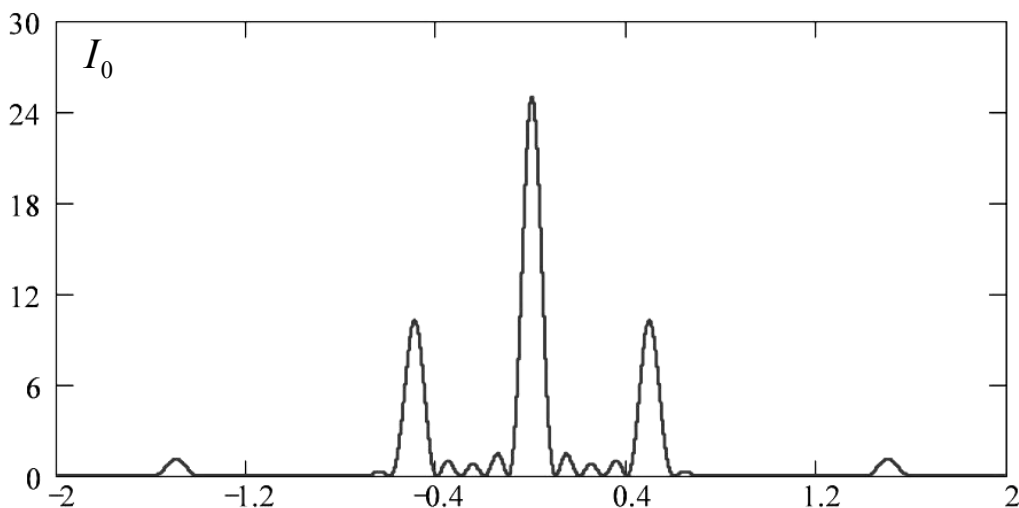


Рис. 1. Графік розподілу інтенсивності випромінювання $\frac{b}{\lambda} \sin\varphi$ монохроматичної плоскополяризованої хвилі (газорозрядний лазер, лазерний випромінювач ESPE-1 з довжиною хвилі $\lambda = 663$ нм)

Найбільший максимум функції досягається при $\frac{b}{\lambda} \sin \varphi = 0$ і дорівнює 0.26533, або 26.5 % початкової інтенсивності світлового потоку. Перший максимум функції досягається при $\frac{b}{\lambda} \sin \varphi = 0.5$ і дорівнює 0.11547, або 11.5 % початкової інтенсивності світлового потоку.

Підставивши отримані значення у формулу (6), отримуємо формулу для визначення коефіцієнта екстинкції (спектральної дифузії):

$$t_{зр} = \frac{1}{d_{зразка}} \ln \frac{2.298 \cdot I_{1_max} - I_0}{I_{зразка} - I_0} - \frac{2}{d_{скла}} \ln \frac{2.298 \cdot I_{1_max} - I_0}{I_{прям_кюв} - I_0}, \quad (10)$$

де 2.298 – коефіцієнт перерахунку інтенсивності світлового потоку на датчику першого максимуму;

I_{1_max} – інтенсивність світлового потоку на датчику першого максимуму.

Каламутність досліджуваних зразків визначено за формулою:

$$S = k \cdot t_{зр}, \quad (11)$$

де t – коефіцієнт екстинкції, мм^{-1} ;

k – коефіцієнт перерахунку у відповідні одиниці вимірювання (для каоліну – 3.308 мг/л; для міжнародних одиниць – 0.43 FTU за формазином).

Прозорість дисперсної системи визначено експериментальним методом, який ґрунтується на ГОСТ 3351–74 [5], використовуючи лазерний випромінювач ESPE-1 із довжиною хвилі 663 нм, універсальний вимірювальний комп'ютерний прилад, розроблений фірмою ІТМ для наукових досліджень і комплекту цифрових оптичних датчиків, градуйованих відповідно до червоної шкали люксметра Ю117. Схему установки наведено на *рис. 2*.

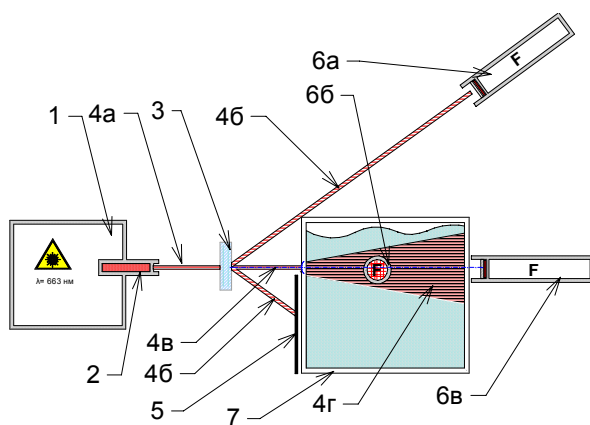


Рис. 2. Схема установки для визначення каламутності:

1 – оптична лазерна установка ESPE-1; 2 – лазерний випромінювач ЛГ208 другого класу; 3 – дифракційна решітка 1:250; 4 – лазерний промінь (4а – промінь до проходження дифракційної решітки, 4б – промінь першого максимуму, 4в – промінь головного максимуму, 4г – конус розсіювання променя у досліджуваному зразку);

5 – непрозорий екран; 6 – оптичні датчики (6а – контрольний датчик променя першого максимуму; 6б – нефелометричний датчик; 6в – датчик прямого світла); 7 – кювета з досліджуваним зразком

Дослідження каламутності зразка на установці здійснено за алгоритмом:

1. Прямокутну кювету (7) із високоякісного оптичного скла ретельно миють і прополіскують у дистильованій воді не менше трьох разів.

2. Чисту кювету поміщають до ультразвукової ванни на 4–5 хв.

3. Робочі грані кювети полірують силіконовим мастилом.

4. Експериментатор, не вмикаючи лазерний випромінювач, вмикає вимірювальний прилад на 23–30 с без кювети для визначення освітленості зони проведення експерименту (I_0). Значення освітленості визначають як середнє між показаннями усіх трьох датчиків освітленості.

5. Порожню кювету встановлюють перпендикулярно до центрального лазерного променя і визначають інтенсивність світлового потоку після проходження кювети – показники датчика прямого світла ($I_{\text{прям. кюв}}$).

6. Досліджувану рідину наливають до кювети.

7. На лазерному випромінювачі ESPE-1 виставляють поляризатор і дифракційну решітку 1:250.

8. Установлюють кювету чітко перпендикулярно лазерному променю (4a).

9. Вмикають початок вимірювань на панелі управління експериментом програми "Лабораторія ІТМ".

10. Час експерименту встановлюється відповідно до швидкості седиментації досліджуваного зразка (орієнтовно це можна визначити за зростанням показників датчика прямого світла та нефелометричного датчика).

11. Після стабілізації показників зазначених датчиків експериментатор зупиняє вимірювання. Слід пам'ятати, що універсальний вимірювальний прилад працює з частотою 10 000 Гц, тому за кожен секунду експерименту отримуємо 60 000 нових значень. Це дещо ускладнює роботу комп'ютера і може викликати збої табличного процесора (наприклад, *MS Excel*).

12. Отримавши графіки показників оптичних датчиків, експериментатор зберігає повністю експеримент у програмі "Лабораторія ІТМ" або робить фотографію екрана (клавіша *Print Screen* на клавіатурі комп'ютера). Останню слід робити лише в тому випадку, коли опрацювання результатів експерименту відбуватиметься на комп'ютерах, де не встановлено програму "Лабораторія ІТМ".

13. Для опрацювання результатів вимірювання весь масив даних імпортується до програми роботи з таблицями (кнопка "Імпорт у *Excel*" у вікні програми "Лабораторія ІТМ"). Інтерполяція показань датчиків і виведення функції зміни освітленості в часі для визначення каламутності не рекомендується. Якщо експериментатор має на меті не лише визначити каламутність, а й оцінити швидкість седиментації дисперсної системи, тоді доцільно встановлення математичної залеж-

ності показань світлового потоку датчика прямого світла в часі, проте лише після математико-статистичної обробки цих показань і відкидання зон нерівномірності, обумовлених вмиканням-вимиканням лазера.

14. Визначення каламутності дисперсної системи проводять за формулою (11) у конкретний момент часу експерименту.

На *рис. 3*. наведено приклад вікна програми "Лабораторія ІТМ" для роботи з установкою. У верхній лівій частині екрана розміщено панель управління експериментом.

Вікно програми розділене на 4 нерівні частини. 2/3 екрана займають графіки показань найважливіших датчиків – нефелометричного та датчика прямого світла. У лівій частині вікна розташовано графік показань датчика першого максимуму та вікно відеозапису експерименту. Можливість програми "Лабораторія ІТМ" записувати відео експерименту синхронно з показаннями всіх датчиків дає змогу переглянути хід проведення дослідження, виявити помилки та неточності постановки дослідження, а також явища, які впливали на точність дослідження, оскільки безпосередньо в процесі визначення каламутності, який триває від 30 до 120 с, все зазначене вище виконати неможливо.

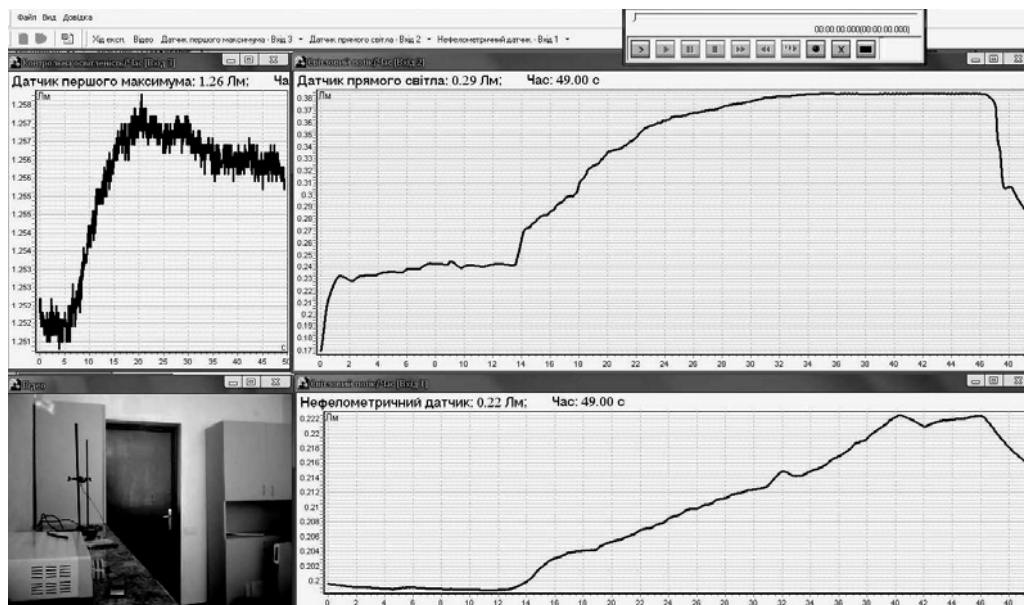


Рис. 3. Приклад зняття показників оптичних датчиків для визначення каламутності дисперсних систем (вікно програми "Лабораторія ІТМ")

На *рис. 3* видно, що показання датчика першого максимуму незначно коливаються, проте, якщо повернутися до схеми установки визначення каламутності (див. *рис. 2*), можна зазначити, що оскільки між дифракційною решіткою та згаданим вище датчиком немає досліджуваного зразка, то значення світлового потоку першого максимуму не повинно змінюватися. Ці коливання можуть спричинитися

кількома явищами: *по-перше* – це зміна світлового потоку лазерної установки ESPE-1 (не дивлячись на стабільність роботи газорозрядних лазерів, виробники допускають коливання світлового потоку $\pm 3\%$); *по-друге*, за час проведення експерименту (50 с) може змінитись освітленість зони проведення експерименту; *по-третє*, різке зростання показників із п'ятої по двадцяту секунду може зумовлюватися розсіяним зразком випромінювання. Як доказ останньої версії можна навести різкий стрибок показань нефелометричного датчика (датчика розсіяного випромінювання) як раз на двадцятій секунді експерименту, коли показання датчика першого максимуму сягали свого найвищого значення. Однак оскільки коливання значень світлового потоку першого максимуму не перевищують 1.003% , то ці показники не можуть внести суттєву похибку в результати експерименту. Окрім того, формулою розрахунку каламутності (10) передбачається визначення світлового потоку головного максимуму через такий першого максимуму, що обумовлює компенсацію будь-яких коливань.

Із наведеного вище прикладу виділимо найголовніший графік – показання датчика прямого світла.

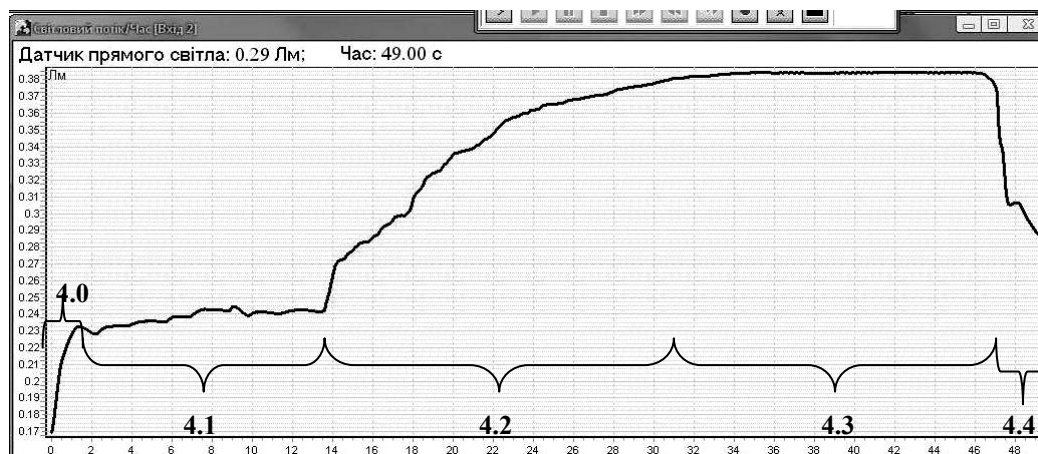


Рис. 4. Вікно графіка показників датчика прямого світла

У графіку показників світлового потоку датчика прямого світла можна виявити декілька зон:

4.0 – зона стабілізації роботи датчика; 4.1 – зона інтенсивності світлового потоку природного фону; 4.2. – зона підвищення інтенсивності світлового потоку – зона із вмиканням лазерного випромінювача (різке підвищення інтенсивності світла на початку зони), поступове підвищення інтенсивності світлового потоку пов'язане із седиментацією частинок і зниженням каламутності рідини, стрибки показань датчика прямого світла можливі через явище світлового тиску; 4.3. – зона стабільності показників – пов'язана із суттєвим зменшенням швидкості седиментації частинок і стабілізацією показників каламутності дисперсної системи. Саме в цій зоні, якщо інше не

було метою досліджень, рекомендовано визначати каламутність дисперсної системи; 4.4. – зона завершення експерименту (вимикання лазерного випромінювача та повернення до значень фонового світлового потоку).

Отже, розроблений метод визначення каламутності дисперсних систем уможлиблює не лише точно та швидко визначати оптичні властивості рідин в обмеженому діапазоні каламутності, а й створювати математичні моделі швидкості седиментації досліджуваної системи. Також перспективним є використання методу в навчальному процесі, оскільки він дає змогу наочно продемонструвати студентам явища, що відбуваються в дисперсних системах від моменту припинення механічної дії (перемішування) до припинення седиментації великих частинок.

Автори висловлюють вдячність директору фірми ІТМ, канд. техн. наук Ю. В. Литвинову за технічну та інформаційну підтримку під час розробки методу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Вікіпедія*. Вільна енциклопедія. Спектральний аналіз. Режим доступу : http://uk.wikipedia.org/wiki/Спектральний_аналіз.
2. *Екоінструмент*. Теория и практика измерения мутности. Режим доступа : http://www.ecoinstrument.com.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=73:service-td&catid=41:supplementinfo&Itemid=81.
3. *Фридришберг Д. А.* Курс коллоидной химии / Д. А. Фридришберг. — Л. : Химия, 1974. — 352 с.
4. *Найденко В. І.* Фізика та методи дослідження сировини і матеріалів : навч. посіб. / В. І. Найденко. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2004. — 509 с.
5. ГОСТ 3351–74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. — М. : Изд-во стандартов, 2003. — 7 с.

Стаття надійшла до редакції 30.09.2011.

Шаповал С., Романенко Р., Форостяная Н. Определение мутности дисперсных систем лазерным излучением. Обосновано использование поляризованного монохроматического излучения газоразрядного лазера для определения мутности лиофобных дисперсных систем. Выведены рабочие формулы для определения мутности исследуемого образца, коэффициента экстинкции образца и стеклянной кюветы. Представлена схема опытной установки, приведены алгоритм работы и обработка результатов измерений.

Shapoval S., Romanenko R., Forostyana N. Defining turbidity of disperse systems with polarized laser. The article justified the use of a polarized monochromatic light gas-discharge laser to determine the turbidity of disperse systems. It described the formulas for determining the turbidity of the sample, the extinction coefficient of the sample and the glass cell. The scheme of experimental installation is provided and an algorithm of work and processing of measurement results are shown.

Тетяна ІНДУТНА

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНИМ МЕТОДОМ ПРИРОДИ ПЕРЛІВ

Розглянуто проблему визначення походження перлів і природи їх забарвлення. Наведено результати вимірювання інтенсивності ліній рентгенівської флуоресценції хімічних елементів, які входять до складу перлин. Визначено діагностичні ознаки та критерії природи перлів.

На ринку України представлено чимало різновидів культивованих перлів, найвідомішими серед яких є перли під торговими назвами "Акойя", "Таїтянські перли", "Перли Південних морів" (SSP) та "Прісноводні перли" (Fw). Усі вони мають власні ідентифікаційні ознаки, характерні вади й оцінюються за окремими шкалами показників якості.

Культивовані перли в Україні не виробляються, а лише імпортуються.

Процеси глобалізації світового ринку, прискорення інформаційного обміну щодо товарів і оцінки їх якості, збільшення обсягів пропозиції та споживання перлів, а також у зв'язку з приєднанням України до СОТ, виникає потреба в розробці нової уніфікованої товарознавчої термінології та процедури експертної оцінки перлів. Саме тому проблема вивчення та використання нових, ефективних методів діагностики й оцінки показників якості перлів є актуальною.

Для експерта-товарознавця надзвичайно важливе обґрунтування вибору характеристик, які можуть використовуватися як критерії визначення походження культивованих перлів. Важливість цього зумовлена тим, що при однакових розмірі та характеристиках вартість прісноводних перлів становить від 1/3 до 1/10 вартості морських. Отже, походження перлів безпосередньо пов'язане з оцінкою їхньої вартості.

Висновок про походження перлів експерт робить на основі аналізу хімічного складу, який зумовлений різницею середовища культивування. Після визначення походження важливим є питання природи забарвлення перлів. На світовий ринок постачаються перли надзвичайно широкого діапазону кольорів. Це пов'язане не з видовим розмаїттям молюсків, в яких їх культивують, а переважно із сучасними технологіями облагородження (штучного забарвлення) вже

виращених перлів. Фарбовані перли займають значну частку ринку. Серед них найбільшим попитом користуються чорні.

Проблемі облагородження перлів шляхом їх фарбування присвячено багато праць вчених. У роботах А. А. Кораго розглянуто процес облагородження перлів неорганічними барвниками [1]. Діагностику облагородженого дорогоцінного каміння досліджували А. Н. Платонов, М. Н. Таран, В. С. Балицький [2]. Вчені Гемологічного Інституту Америки вивчали перли, облагороджені органічними та неорганічними барвниками [3].

Найпоширенішими методами штучного забарвлення перлів є:

- обробка поверхні перлини органічними та неорганічними барвниками;
- температурна обробка (нагрівання);
- опромінення.

Зазвичай опромінюють білі перли "Акойя", які мають дефекти кольору та блиску. При їх обробці певними дозами гамма-опромінення такі дефекти маскуються, колір змінюється з білого на ясно-сірий, і якість перлів покращується [2].

За кількістю серед штучно забарвлених переважають перли, колір яких змінено при обробці органічними та неорганічними барвниками [4]. Штучний чорний колір отримують, обробляючи поверхню перлин солями срібла, імітуючи таким чином чорні перли. Барвник розповсюджується по органічному складнику перламутру (конхіоліну), інтенсивно зафарбовуючи вузли органічної речовини перламутру.

"Таїтянські перли" мають колір від темно-сірого (чорного) до світло-сірого, що зумовлено пігментами перламутру, який виробляють молюски [1].

Для підтвердження штучного забарвлення чорних перлів застосовують рентгенофлуоресцентний (найбільш поширений та інформативний), люмінесцентний і спектроскопічний методи.

Мета дослідження – встановити зв'язок між кольором перлів, зумовленим його природним і штучним походженням, та їхнім хімічним складом і обґрунтувати діагностичні критерії визначення природи перлів.

Досліджено хімічний склад 20 зразків морських і прісноводних перлів різних торгових марок [5] білого та чорного кольорів рентгенофлуоресцентним аналізом.

Випробування проведено спектрометром енергій рентгенівського випромінювання СЕР-01 з програмним забезпеченням *ElvaX*. У спектрометрі використано вбудований генератор рентгенівського випромінювання. Спектрометр визначає енергетичне розташування та інтенсивність ліній рентгенівської флуоресценції досліджуваних зразків і проводить ідентифікацію елементного складу зразка. Діапазон індикації присутності хімічних елементів – від хлору (^{17}Cl) до урану (^{92}U).

Ідентифікація елементного складу ґрунтується на індивідуальному для кожного хімічного елементу енергетичному спектрі характеристичного випромінювання його атомів.

Перли та перламутр, із якого вони побудовані, складаються з карбонату кальцію – 82–92 %, органічної речовини конхіолін – 4–14 %, води – 2–4 % та домішок: сполук стронцію (Sr), марганцю (Mn), заліза (Fe), міді (Cu), молібдену (Mo) та ін. – до 0.4 %. Для дослідження визначено вибірку із семи хімічних елементів, які містяться у складі перлів і входять до ідентифікаційного діапазону спектрометра: кальцій, стронцій, марганець, залізо, срібло (як барвник), мідь, магній (*таблиця*).

**Інтенсивність ліній рентгенівської
флуоресценції хімічних елементів перлин, ум. од.**

Торгова назва перлів	Номер зразка	Інтенсивність ліній рентгенівської флуоресценції				
		Ca	Sr	Fe	Ag	Cu
Білого кольору						
"Акойя" (морські)	1	3947	2487	15	79	16
"Прісноводні перли" (Fw)	2	9252	1617	11	224	–
	3	8164	1342	10	143	–
	4	8303	1242	16	163	–
	5	1554	427	10	70	–
"Перли Південних морів" (SSP)	6	4896	2612	13	121	21
	7	8048	2355	10	134	17
	8	9123	4202	14	142	16
	9	9093	3385	11	159	30
	10	9056	3429	11	157	32
	11	9380	4204	17	193	38
	12	9050	4420	15	204	38
	13	9034	3245	12	163	18
"Таїтянські перли" (морські)	14	338	2200	11	70	15
Чорного кольору						
"Таїтянські перли" (морські)	15	8431	3184	14	212	18
"Прісноводні перли" (Fw)	16	4564	1971	13	1109	78
	17	4931	1990	15	1305	275
	18	4757	2011	14	1184	290
	19	7299	1356	15	2611	–
	20	7268	1549	11	2338	–

Ліній рентгенофлуоресценції для марганцю під час дослідження не виявлено. Характеристика, за допомогою якої можна визначити походження перлин – прісноводні чи морські, є інтенсивність ліній рентгенівської флуоресценції стронцію. Морські перли SSP і "Таїтянські перли" мають інтенсивність ліній рентгенівської флуоресценції стронцію вдвічі більшу порівняно з такими "Прісноводних перлів". З огляду на це, можна стверджувати, що інтенсивність ліній рентгенівської флуоресценції стронцію є діагностичним критерієм визначення походження перлів.

Інтенсивність ліній рентгенівської флуоресценції срібла – це характеристика, за якою можна визначити природу чорного кольору перлів. У білих перлів (№ 1–14) інтенсивність срібла перебуває в діапазоні 70–224, а в чорних (№ 16–20) – 1109–2611 ум. од. Зразок під № 15 (перлина чорного кольору) має інтенсивність срібла, що входить до діапазону, визначеного для білих перлин. Оскільки це таїтянська перлина, то колір її є природним і зумовлений ферментами конхіоліну, а не солями срібла.

За результатами досліджень, інтенсивність ліній рентгенівської флуоресценції срібла в прісноводних перлах чорного кольору (№ 16–20) на порядок вища порівняно з такою всіх інших зразків, штучний чорний колір яких отримано обробкою поверхні перлин солями срібла. Отже, інтенсивність ліній рентгенівської флуоресценції срібла є діагностичним критерієм визначення природи забарвлення перлів.

Таким чином, застосування визначених діагностичних критеріїв уможливить зміну схеми експертної оцінки перлів та обґрунтування їх ціноутворення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Кораго А. А.* Речной жемчуг / А. А. Кораго. — Л. : Недра, 1981. — 119 с.
2. *Платонов А. Н.* Природа окраски самоцветов / А. Н. Платонов, М. Н. Таран, В. С. Балицкий. — М. : Недра, 1984. — 196 с.
3. *Індутна Т. В.* Колір як вартісний чинник культивованих "золотавих" перлів Південних морів і проблеми його діагностики / Т. В. Індутна // Коштовне та декоративне каміння. — 2002. — № 2 (28). — С. 5—7.
4. *Identification of "Chocolate Pearls" treated by Ballerina Pearl Co.* / [Wuyi Wang, Kenneth Scarratt, Akira Hyat et al.] // *Gems & Gemolog.* — Way of access : <http://hghltd.yandex.net/yandbtm?fmode=inject&url>.
5. *Артюх Т. М.* Сучасні напрями розвитку ринку культивованих перлів / Т. М. Артюх, Т. В. Індутна // *Товари і ринки.* — 2008. — № 2. — С. 21—26.

Стаття надійшла до редакції 04.10.2011.

Индутная Т. *Исследование природы жемчуга рентгенофлуоресцентным методом.* Рассмотрена проблема определения происхождения жемчуга и природы его окраски. Приведены результаты измерений линий интенсивности рентгеновской флуоресценции химических элементов, входящих в состав жемчуга. Определены диагностические признаки и критерии жемчуга.

Indutna T. *Investigation of natural pearls with X-ray fluorescent method.* The problem of origin of pearls and the nature of their color is considered in the article. The results of the intensity measure of X-ray fluorescence lines of chemical elements included in the composition of pearls are given. The diagnostic criteria of pearls and their nature are defined.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 642.58:796.071.2

**Наталія ПРИТУЛЬСЬКА,
Олександра ХРОБАТЕНКО,
Євгенія БОНДАРЕНКО**

ДО ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ

Проаналізовано існуючі підходи до класифікації харчових продуктів для спортсменів. Обрано та обґрунтовано доцільність застосування класифікації, розробленої Науковим комітетом з питань харчування Європейської комісії. Детально розглянуто асортимент цього сегменту продуктів, наявних на ринку.

Харчові продукти для спортсменів – це продукти заданої харчової та енергетичної цінності й направленої ефективності, які складаються з набору нутрієнтів або представлені їх окремими видами, що мають специфічний вплив на підвищення адаптивних можливостей людини до фізичних і нервово-емоційних навантажень, сприяючи досягненню високих результатів. Ці продукти використовуються як харчові модулі залежно від характеру фізичних навантажень і виду спорту з урахуванням фактичного споживання нутрієнтів і добових енерговитрат. Їх застосовують для харчування спортсменів під час багаторазових тренувань у процесі змагань, періоду відновлення, для регуляції маси тіла та водно-сольового обміну, збільшення кратності харчування під час змагань і посилених тривалих тренувань, зниження обсягу добових раціонів у дні змагань. Безперечними перевагами спеціалізованих продуктів харчування для спортсменів є гомогенність, різноманітність зручних форм для транспортування й зберігання, високі органолептичні та гігієнічні властивості. Це дає змогу з успіхом використовувати їх у практиці харчування спортсменів і осіб, які активно займаються фізичними вправами в оздоровчих цілях. Хоча дослідженню впливу харчового раціону на

© Наталія Притульська, Олександра Хробатенко, Євгенія Бондаренко, 2011

результативність спортсменів присвячено чимало праць, зокрема таких вчених, як О. О. Борисова [1], К. А. Розенблом [2], А. І. Пшендін. [3], А. Василенко [4] та ін., проблема класифікації харчових продуктів для спортсменів і досі залишається невирішеною.

Мета роботи – детальний аналіз існуючих підходів до класифікації харчових продуктів для спортсменів і характеристика асортименту цього сегменту продуктів, наявних на ринку.

Найчастіше продукти для спортсменів групують за призначенням (для корегування маси тіла, розвитку м'язової маси, пришвидшення процесів відновлення організму, захисту суглобів і зв'язок, регуляції водно-сольового обміну тощо) або за складом (білкові, білково-вуглеводні, вуглеводно-мінеральні, вітамінно-мінеральні, біологічно активні добавки) [4; 5].

Професор Московського державного університету прикладної біотехнології Е. С. Токаєв [6] розробив свою систему класифікації, за якою поділив усі продукти на 4 групи відповідно до їх призначення: напої, продукти заданого хімічного складу, спеціалізоване харчування, базове харчування. Окрім того, для кожної групи продуктів він виділив форму випуску та види продуктів (рис. 1).

Таке групування продуктів, на нашу думку, допоможе спортсменам швидко й легко розібратися у розмаїтті харчових продуктів, що продаються в спеціалізованих магазинах. Однак, якщо розглядати цю схему з товарознавчої точки зору, виникає низка запитань, наприклад: "Чому група продуктів називається "продукти заданого хімічного складу", адже склад практично всіх продуктів для спортсменів, так чи інакше, прогнозується на етапі їх виробництва?", "Чому напої не входять до групи "спеціалізованого харчування"?" та ін. Таким чином, наведена класифікація містить низку недоліків, які потребують доопрацювання.

Іншу класифікацію продуктів за складом запропонував персональний тренер футбольного клубу "Стимул" (м. Москва) М. Коробіцин: амінокислоти, полівітаміни, білкові концентрати (протеїн), гейнери (суміш білкових концентратів і вуглеводів), жироспалювачі на основі L-карнітину, добавки направленої регенеруючої дії [7]. Однак ця класифікація є неповною і не охоплює всіх продуктів, наявних на ринку, зокрема вона не включає напої для спортсменів, креатинвмісні продукти, мінеральні речовини.

Класифікація харчових продуктів для спортсменів провідних виробників України цілком відповідає асортименту цього сегменту ринку, адже саме виробники першими реагують на зміну попиту й намагаються якнайкраще його задовольнити, випускаючи нові продукти. Проте, проаналізувавши дані *таблиці*, стає очевидним, що кожен виробник дотримується власної класифікації. Саме це унеможлиблює її уніфікацію.

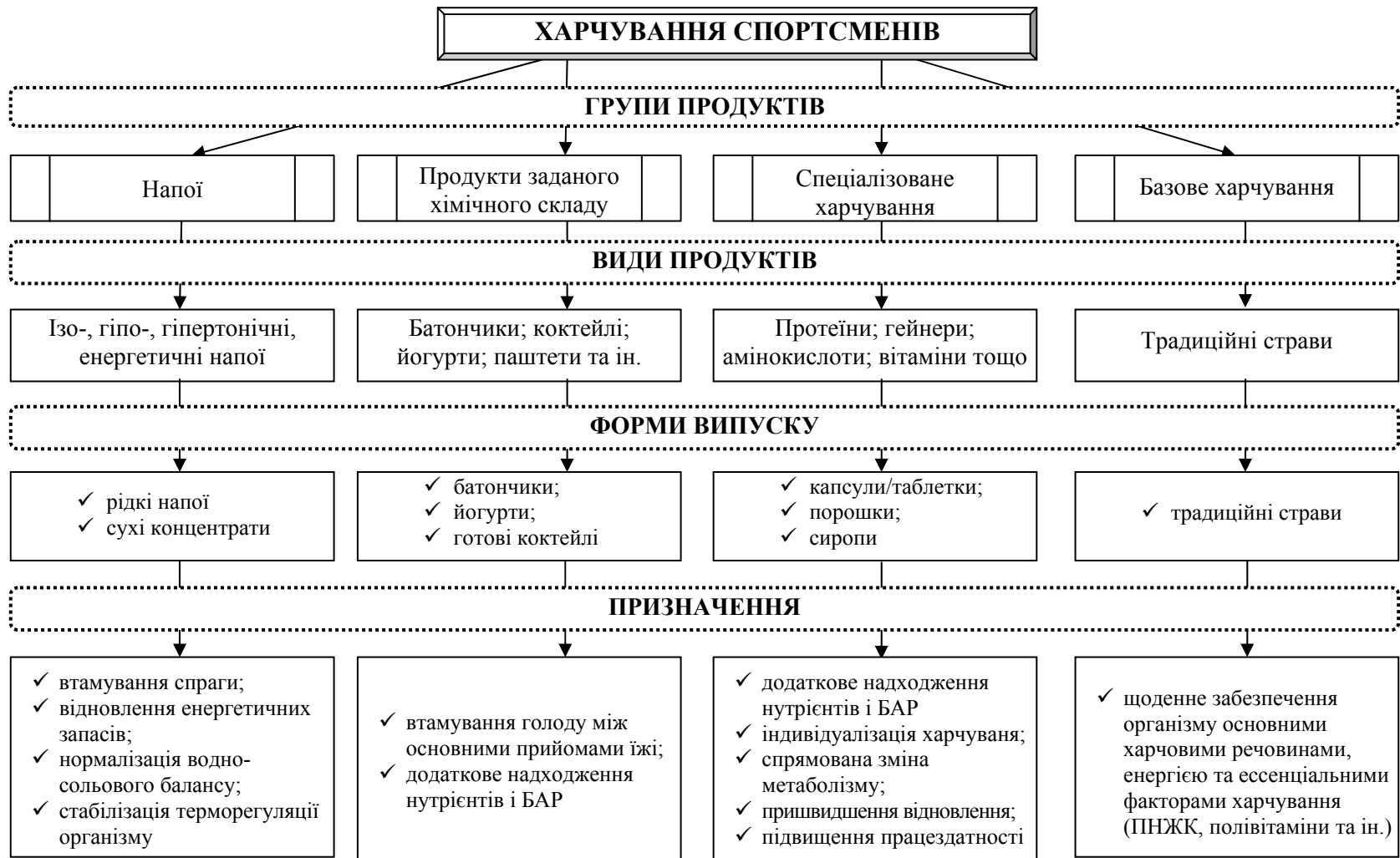


Рис. 1. Класифікація харчових продуктів для спортсменів, запропонована Е. С. Токаєвим [7]

**Асортимент харчових продуктів для спортсменів
провідних виробників спортивного харчування**

<i>Ironman</i> [8]	<i>Megafitness</i> [9]	<i>Multipower</i> [10]	<i>Вансітон</i> [11]
Протеїни			
Гейнери			
Амінокислоти й амінокислотні комплекси			
Енергетики			
Продукти для зниження ваги	Продукти, що містять креатин		
Продукти адаптогенної дії		Продукти, що містять L-карнітин	Спеціальні продукти
Вітамінні комплекси	Вітамінні та мінеральні комплекси		Батончики
Напої	Продукти для зниження ваги	Напої	–
–	Продукти антиоксидантної дії	Спеціальні добавки	–
–	Суміші для суглобів	–	–

Серед існуючих класифікацій продуктів спеціального призначення слід виділити товарознавчу класифікацію функціональних безалкогольних напоїв, автором якої є Ю. М. Мотузка [12]. Саме її взято за основу Є. В. Бондаренко [13] при розробці товарознавчої класифікації для всіх продуктів харчування спортсменів (рис. 2).

Ця класифікація є найбільш повною з усіх наведених вище. Вона включає в себе поділ продуктів на функціональні, технологічні та спеціальні. Класифікація є фасетною, адже передбачає паралельний розподіл продуктів на незалежні класифікаційні угруповання за однією з ознак у кожній групі. Це робить її гнучкою, дає змогу легко її розширювати та поглиблювати в разі появи нових продуктів, адже сегмент спортивного харчування дуже швидко розвивається. Однак фасетний метод класифікації унеможливує виділення спільності й різниці між продуктами в різних класифікаційних угрупованнях.

У країнах Європи, відповідно до рекомендації Наукового комітету з питань харчування Європейської комісії від 2001 р. (*Scientific Committee on Food of European Commission*) [14], всі продукти для харчування спортсменів поділяють на 4 категорії:

- категорія А – багаті на вуглеводи енергетичні харчові продукти;
- категорія В – вуглеводно-електролітні розчини;
- категорія С – білки та білкові компоненти;
- категорія D – біологічно-активні добавки до їжі (есенційні нутрієнти та інші компоненти їжі).

ФУНКЦІОНАЛЬНІ	Характер впливу	Монодія, комплексна дія; безпосередній вплив; опосередкований вплив
	Регулярність споживання	Регулярне споживання; періодичне споживання; разове споживання (швидке вирішення конкретного завдання); довгострокове споживання; короткотермінове споживання; фазове споживання
	Час споживання	Протягом доби; для ранкового споживання; для денного споживання; для вечірнього споживання
	Функціональна дія	Загальна корекція харчового раціону; профілактика професійних захворювань (дієтичні, у т. ч. діабетичні); забезпечення енергетичних процесів; укріплення імунної системи; прискорення адаптації до стресових навантажень; забезпечення пластичних процесів і стимуляції процесів відновлення; стимуляція центральної нервової системи; забезпечення і підтримка працездатності (ергогенні); регуляція метаболічних процесів; забезпечення відновлювальних процесів; реабілітація після травм або хвороб; захист печінки (гепатопротекторні); стабілізація центральної нервової системи після стресу (заспокійливі); стимуляція розумової діяльності (ноотропні); запобігання гіпоксії (антигіпоксичні); зниження ваги тіла; забезпечення антиоксидантного захисту
	Етап тренувально-змагального періоду	Підготовчий; базовий; тренувальний; змагальний; відновлювальний
ТЕХНОЛОГІЧНІ	Технологія	Сухі; рідкі; пастоподібні
	Вид споживання	Готові до споживання (напої, пасти, цукерки, хліб, жуйки, батончики, муси, снеки тощо); концентрати (рідкі, подібні на пасти, сухі порошкоподібні, сухі гранульовані, у пігулках, у капсулах, інші); ті, що потребують відновлення (суміші для коктейлів)
	Рецептурна основа	Фруктово-ягідна сировина; пряно-ароматична рослинна сировина; зерно-борошняна сировина; вуглеводна основа; жирова основа; білкова (молочна, яєчна, м'ясна, рибна, рослинна) сировина; основа підготовлених і мінеральних вод; комбінована основа
	Внесені функціональні добавки	Вітаміни та вітаміноподібні речовини; мінеральні речовини; органічні кислоти; жирні кислоти; харчові волокна; протеїни (соеві, яєчні, молочні, м'ясні, рибні); вільні амінокислоти; складні вуглеводи; прості вуглеводи (цукор, фруктоза, глюкоза, мальтодекстрини, поліцукри); цукрозамінники; речовини стимулюючої дії (кофеїн, таурин, екстракт гуарани тощо); екстракти рослинної сировини; речовини іншої хімічної природи; інші функціональні речовини
	Енергетична цінність	Низькокалорійні (до 100 ккал/100 г); середньокалорійні (100–400 ккал/100 г); висококалорійні (понад 400 ккал/100 г)
	Спосіб забезпечення асептичних властивостей	Пастеризація; стерилізація; пастеризація; застосування консервантів; без застосування консервантів; асептичне фасування
	Вид дозування (форма відпуску)	Фасовані (поштучні, порційні, серійного споживання); вагові (для самостійного дозування споживачем)
	Вид пакування	Баночки, фляги, коробочки, контейнери, стіки, пакети, туби, капсули, ампули тощо
СПЕЦІАЛЬНІ	Вид спорту	Швидкісно-силові види спорту; ігрові види спорту; циклічні види спорту; види спорту на витривалість
	Рівень професійної підготовки	Аматори; професіонали
	Стать	Чоловіки; жінки
	Вік	Діти до 7 років; підлітки 7–18 років; дорослі 18–60 років; людина похилого віку (старше 60-ти років)

Рис. 2. Класифікація харчових продуктів для спортсменів, запропонована Є. В. Бондаренко [8]

Ураховуючи, що продукти для харчування спортсменів на ринку України майже всі імпортного виробництва (переважно країн США та ЄС), проаналізовано існуючий асортимент на основі зазначеної вище класифікації.

Категорія А. Високовуглеводні (високоенергетичні) продукти – це вуглеводні концентрати, які використовуються спортсменами для підтримки високого рівня енергії під час тренувань і змагань. Вміст вуглеводів у них може сягати 95 %. Як вуглеводні компоненти в таких продуктах використовуються цукор, глюкоза, фруктоза, мальтодекстрин, модифікований крохмаль, сухофрукти в порошкоподібній формі, геліолізати зернових крохмалів тощо. Різні форми комбінацій і співвідношення моно-, оліго-, та полісахаридів у цих продуктах забезпечують організм енергією протягом тривалого проміжку часу. Як правило, високовуглеводні продукти додатково містять речовини, що активно беруть участь у вуглеводному обміні. Це перш за все вітаміни групи В, Е, С, пантотенова кислота, а також мінеральні речовини (Na, K, P, Ca) і різні метаболічні сполуки (лінолева кислота, інозит та ін.), які підвищують ефективність процесу перетворення вуглеводів в енергію. До складу таких продуктів можуть входити стимулюючі речовини – такі, як екстракт гуарани, кофеїн, трав'яні екстракти, що сприяють підвищенню витривалості й стійкості організму до стресових ситуацій [6].

Білково-вуглеводні продукти (гейнери) випускаються переважно в порошкоподібному стані й споживаються у вигляді коктейлів. Вміст вуглеводів у таких сумішах становить 50–80, а білка 35 %. Гейнери мають високу калорійність і використовуються в основному спортсменами зі значною витратою енергії під час тренувань і змагань. Використання гейнерів перед тренуванням дає змогу створити оптимальний енергетичний фон і підвищити запаси вільних амінокислот в організмі. Комплекс вуглеводів, що містить довгі, середні й короткі ланцюги полісахаридів, забезпечує тривалу дію (протягом декількох годин), що уможливорює швидко й ефективно відновлювати енергетичні запаси спортсмена та створює сприятливі умови для швидкого відновлення й нарощування м'язової маси [1]. Крім того, для стимулювання білкового, жирового й енергетичного обміну, до складу гейнерів часто включають вітаміни та мінеральні елементи, а також окремі амінокислоти й різноманітні біологічно активні речовини.

Основна вимога до харчування перед змаганнями й під час тривалих фізичних навантажень (марафонський біг, велогонки на шосе, плавання на довгі дистанції, лижні перегони) полягає в забезпеченні надходження адекватної кількості рідини та енергії, необхідної для підтримки фізичних можливостей організму спортсменів. Цим вимогам відповідають вуглеводно-мінеральні продукти. Як вуглеводну складову цих продуктів використовують полімери глюкози та мальтодекстрини – продукти неповного гідролізу крохмалю, які,

всмоктуючись у кишечнику, не призводять до різкого підвищення рівня глюкози в крові та розвитку гіперінсулінемії. Мінеральна складова слугує для підтримки електролітного балансу організму, який може порушуватися внаслідок значної втрати рідини під час довготривалих фізичних навантажень (особливо в умовах високої температури навколишнього середовища). Більшість вуглеводно-мінеральних напоїв, які використовуються спортсменами, містять 6–8 % вуглеводнів, майже 20–25 % натрію, 4–5 % калію. Джерелом мінеральних речовин є розчинні у воді солі органічних і неорганічних кислот (хлорид натрію, фосфат кальцію, цитрат натрію, хлорид калію, фосфат магнію та ін.).

Під час значних змагальних навантажень, що призводять до розвитку втоми у зв'язку зі зниженням вуглеводних запасів в організмі, необхідно через кожну годину з моменту початку змагань вживати приблизно 30–60 г вуглеводів із високим глікемічним індексом. Рекомендовані з цією метою 6–10-процентні розчини мінеральних комплексів, які необхідно вживати невеликими порціями. Вони оптимально відновлюють затрачену енергію і підтримують в організмі водно-сольовий баланс [2].

Категорія В. Споживання гіпо- та ізотонічних напоїв не змінює осмотичного тиску крові й підтримує сталість її складу, а також в меншій мірі, ніж питна вода, активізує механізм діурезу. Гіпотонічні розчини швидше всмоктуються і втамовують спрагу, ізотонічні всмоктуються повільніше, але забезпечують триваліший ефект. Їх можна споживати за 1–1.5 год до змагань, під час змагань, в перервах між стартами й відразу після навантаження для термінового відновлення водно-сольової рівноваги [4].

Важливою характеристикою вуглеводно-мінеральних напоїв є їх осмолярність, яка повинна становити 200–330 (бажано 270–330) мосм/л води, тобто напої повинні бути ізотонічними або слабо гіпотонічними.

Одним із основних критеріїв якості спеціалізованих продуктів, що використовуються в харчуванні спортсменів, є їх хороші органолептичні властивості, для забезпечення яких до складу продуктів вносять натуральні та ідентичні натуральним смако-ароматичні добавки.

Категорія С. Спеціалізовані білкові продукти випускаються в порошкоподібній, таблетованій чи капсульованій формі, вони містять понад 50 % білка й призначені переважно для харчування спортсменів силових і швидкісно-силових видів спорту. Для приготування білкових коктейлів виробники рекомендують застосовувати воду, нежирне молоко чи сік.

Як джерело білка використовують концентрати та ізоляти білків молочної сироватки, казеїнати натрію і кальцію, сухе знежирене молоко, суху молочну сироватку, борошно соєве знежирене, ізоляти й концентрати соєвих білків, сухий яечний білок, гідролізат желатину,

гідролізат білка картоплі, яєчного альбуміну, пшеничної та вівсяної клейковини чи суміш різних білків [2].

Комбінація різних видів білка забезпечує повільне й тривале вивільнення амінокислот, які надходять до кровообігу, що покращує білковий синтез і зменшує руйнування білкової тканини.

Для оптимізації амінокислотного складу спеціалізованих продуктів використовують окремі амінокислоти та їх суміші. Особливою популярністю вільні амінокислоти користуються у професійних культуристів, а також у спортсменів, що спеціалізуються на силових видах спорту. Кожна амінокислота має певний фізіологічний ефект в організмі, інколи синергічний з іншими амінокислотами. Багато амінокислот мають потужну анаболічну дію, яка співставна з дією стероїдних препаратів, що стимулюють продукування низки гормонів, слугують резервним джерелом енергії, захищаючи білок м'язів від руйнування [4].

Спеціалізовані білкові продукти, що представлені на ринку, як правило, збагачені вітамінами та мінеральними речовинами [15]. Останнім часом із цією метою широко використовують різні вітамінні й мінеральні премікси. Це гомогенні тонкодисперсні суміші, в яких містяться необхідні мікронутрієнти у визначених науково обґрунтованих пропорціях, що дуже важливо, оскільки багато процесів в організмі каталізуються одразу декількома взаємодіючими вітамінами, макро-, мікронутрієнтами.

Категорія D. Особливе місце серед продуктів підвищеної біологічної цінності займають вітамінно-мінеральні комплекси. Вони слугують для корекції харчового раціону, компенсування дефіциту, а також збагачення організму спортсмена вітамінами, макро- й мікроелементами, необхідними для мобілізації та утилізації джерел енергії, компенсації втрат солей, активації білкового метаболізму. Їх випускають як окремі мінеральні речовини, а також комплекси мікро- й мікроелементів; окремі вітаміни та вітамінні комплекси; вітамінно-мінеральні комплекси; антиоксидантні комплекси, що включають в себе вітаміни А, С, Е, мінеральні речовини Zn, Se, а також різноманітні природні екстракти та біологічно активні речовини, що мають антиоксидантну дію [2].

Таким чином, аналіз асортименту спеціалізованих продуктів для харчування спортсменів показав, що існуючий на ринку вибір вказаних продуктів досить широкий. Досягнення сучасної медицини й технології сприяють розробці нових харчових продуктів, які забезпечують організм спортсмена високоякісними нутрієнтами в обсязі, адекватному енерговитратам, що дає змогу зберігати високу працездатність і готовність виконувати чергове фізичне навантаження в умовах змагань та інтенсивних тренувань.

У сфері обігу перебувають десятки тисяч найменувань товарів, причому з кожним днем їх номенклатура постійно збільшується, і саме класифікація є засобом для їх узагальнення та впорядкування, а також стимулом подальшого наукового пошуку для створення нових продуктів. Розвиток товарознавства, вдосконалення організації торгівлі, здійснення маркетингової діяльності неможливі без об'єднання товарів у класи, групи та інші категорії класифікації. Аналіз літературних даних виявив відсутність в Україні єдиної класифікації харчових продуктів для спортсменів, що унеможлиблює оцінку раціональності асортименту продуктів цього сегменту, його відповідності споживчому попиту та прогнозування розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Борисова О. О.* Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации / О. О. Борисова. — М. : Советский спорт, 2007. — 132 с.
2. *Розенблюм К. А.* Питание спортсменов. Руководство для профессиональной работы с физически подготовленными людьми; [пер. с англ. Н. А. Воронина]. — К. : Олимпийская литература, 2006. — 535 с.
3. *Пшендин А. И.* Рациональное питание спортсменов. Для любителей и профессионалов / А. И. Пшендин. — СПб. : ГИОРД, 2002. — 160 с.
4. *Василенко А.* Тренинг, питание, спортивная фармакология в бодибилдинге / А. Василенко. — М. : Real Pump, 2004. — 224 с.
5. *Волков Н. И.* Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков, Э. Н. Невсен. — М. : Олимпийская лит., 2000. — 504 с.
6. *Токаев Э. С.* Проблемы организации спортивного питания в подготовке спортсменов высокой квалификации / Э. С. Токаев. — М. : Пищевая промышленность, 2004, — № 1. — С. 3—4.
7. *Баженов Р.* Спортивное питание: удар по мифам / Р. Баженов. — Режим доступа : <http://www.eda-life.ru/analytics/372/>.
8. *Каталог харчових продуктів для спортсменів фірми "Ironman".* — Режим доступу : <http://ironman.ru/>.
9. *Каталог харчових продуктів для спортсменів фірми "Megafitness".* — Режим доступу : <http://www.fitnessshop.ru/>.
10. *Каталог харчових продуктів для спортсменів фірми "Multipower".* — Режим доступу : <http://www.multipower.su/>.
11. *Каталог харчових продуктів для спортсменів фірми "Ванситон".* — Режим доступу : <http://www.delmas.kiev.ua/catalog/>.
12. *Мотузка Ю. М.* Управління якістю напоїв для спортсменів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.15 / Ю. М. Мотузка ; Київ. нац торг.-екон. ун-т. — К., 2005. — 28 с.
13. *Бондаренко Є. В.* Формування споживних властивостей морозива для спортсменів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.15 / Є. В. Бондаренко ; Київ. нац торг.-екон. ун-т. — К., 2009. — 21 с.
14. *Report of the Scientific Committee on Food on composition and specification of food intended to meet the expenditure of intense muscular effort, especially*

for sportsmen / Scientific Committee on Food/ Adopted by the SCF on 22/6/2000, corrected by the SCF on 28/2/2001. — 50 p.

15. *Драчева Л. В.* Спортивное питание – динамично развивающийся сегмент мирового продовольственного рынка : материалы II Всероссийской науч.-практ. конф. "Спортивная медицина. Здоровье и физическая культура" (Сочи, 2011 г.). — Сочи, 2011. — 150 с.

Стаття надійшла до редакції 10.10.2011.

Притульская Н., Хробатенко А., Бондаренко Е. К проблеме классификации пищевых продуктов для спортсменов. Проанализированы существующие подходы к классификации пищевых продуктов для спортсменов. Обоснована целесообразность применения классификации, разработанной Научным комитетом по вопросам питания Европейской комиссии. Детально изучен ассортимент данного сегмента продуктов, имеющихся на рынке.

Prytulska N., Khrobotenko O., Bondarenko E. The problem of classification of food products for athletes. The article analyzes the existing approaches to the classification of food products for athletes. The expediency of application of the classification developed by the Scientific Committee on Food of the European Commission is chosen and proved. An assortment of products of this segment available on the market is described in details.

**Богдан ГОЛУБ,
Світлана ДАНИЛЕНКО**

ДИНАМІКА БІФІДОФЛОРИ В СИНБІОТИЧНИХ МОЛОЧНИХ НАПОЯХ ПРИ ЗБЕРІГАННІ

Розглянуто особливості динаміки біфідофлори у нових ферментованих молочних напоях при зберіганні. Наведено результати оцінювання динаміки кількісного складу біфідофлори та послаблення активності біфідобактерій під час зберігання.

Харчова цінність синбіотичних напоїв зумовлюється вмістом достатньої кількості живих пробіотичних мікроорганізмів і рекомендованих доз синбіотичних компонентів. Характерною відмінністю еубіотичних молочних ферментованих продуктів є відсутність етапу припинення життєдіяльності мікроорганізмів після завершення технологічного процесу. Адже мікроорганізми не повинні перебувати в стадії відмирання, оскільки проходження через кишково-шлунковий тракт

© Богдан Голуб, Світлана Даниленко, 2011

людини і колонізація кишечника потребує активізації ферментного апарату та захисних сил клітин для активної протидії несприятливим чинникам і конкуруючій мікрофлорі. Для збереження прийнятних органолептичних властивостей харчових продуктів під час товароруку необхідно стримувати активність молочнокислих бактерій, щоб уникнути прискорення молочнокислого бродіння, накопичення надмірної кількості молочної кислоти, прискорення синерезису молочного згустка, появи дефектів смаку та запаху.

Гальмування життєдіяльності мікроорганізмів для продовження терміну зберігання можливе лише шляхом зниження температури, рекомендовані межі якої для ферментованих молочних продуктів становлять 2 ÷ 6 °С. Переважна кількість пробіотичних мікроорганізмів мають вищі температурні межі росту – молочнокислі термофільні та мезофільні еубактерії родів *Lactobacillus* – 5–53 °С, *Streptococcus* – 20–52 °С, *Lactococcus* – 10–45 °С, *Enterococcus* – 10–45 °С, *Bifidobacterium* – 20–46 °С. При пониженні температури відбувається уповільнення розвитку мікроорганізмів, зменшується їх опірність впливу негативних чинників зовнішнього середовища [1; 2].

Ферментовані молочні напої характеризуються низьким значенням рН внаслідок молочнокислого бродіння. Так, рН дослідних зразків на момент закінчення ферментації становило 4.5–4.9 із певними коливаннями в цих межах [3]. Установлено, що протягом першого тижня зберігання напоїв, рН поступово знижується до 4.3–4.4 в результаті затухаючого бродіння. Надалі, внаслідок утворення продуктів протеолізу рН поступово підвищується, проте не виходить за вказані межі. Молочнокислі бактерії різних родів відрізняються за стійкістю до дії кислого середовища. Еубактерії родів *Lactobacillus* зазвичай не розвиваються поза межами рН 5.5–6.9, *Streptococcus* – 4.0–7.1, *Lactococcus* – 4.5–7.0, *Enterococcus* – 5.0–7.5, *Bifidobacterium* – 4.5–8.5 (за виключенням *B. thermacidophilum* – 4.0) [1; 2]. При цьому розвиток в умовах пониженого рН призводитиме до ураження клітин, оскільки зумовлює зміщення метаболізму в бік підтримання стабільного внутрішнього значення рН і уповільнення синтетичних процесів у клітині. Це може вплинути на пробіотичну цінність ферментованого продукту, тому що зниження життєздатності пробіотичних мікроорганізмів зменшує його харчову цінність.

Серед пробіотичних харчових продуктів найбільша частка припадає на молочні напої, зокрема ферментовані. Закваски для їх виробництва здебільшого містять бактерії родів *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*. А важливі пробіотичні мікроорганізми біфідобактерії містяться переважно як додатковий компонент. Це зумовлюється гіршою здатністю біфідобактерій ферментувати молоко (через низьку протеолітичну активність) і особливостями кислотоутворення (значної кількості оцтової кислоти). Біфідобактерії також характеризуються повільнішим, ніж інші молочнокислі бактерії, ростом у кислому сере-

довищі. Це створює небезпеку погіршення харчової цінності ферментованих ними продуктів протягом зберігання через відмирання клітин і зниження гарантованого вмісту колонієутворювальних одиниць (КУО) біфідобактерій на момент закінчення терміну зберігання. Відома також здатність окремих штамів *B. lactis* і *B. animalis* існувати певний час за умов досить високої кислотності (рН 3) протягом 3–5 год, що відіграє позитивну роль у збереженні їхньої життєздатності при проходженні через кишково-шлунковий тракт (рН 3–4). Проте термін зберігання ферментованих молочних напоїв значно довший – 72–168 год.

Витривалість і життєздатність пробіотичних культур у молочних продуктах зумовлено такими чинниками:

- видовий склад закваски та тип (концентрована, сублімована тощо);
- хімічний склад молока, наявність інгібіторів росту;
- вміст і склад сухого знежиреного молочного залишку (СНМЗ);
- кількість інокуляту та час ферментації;
- значення рН після завершення ферментації;
- біодоступність речовин, наявність речовин-промоутерів, концентрація і склад вуглеводів (особливо при додаванні сторонніх цукрів, пребіотиків);
- окисно-відновний потенціал молока та концентрація кисню;
- рекомендована температура під час товароруху.

Результати досліджень закордонних авторів показують можливість лише незначного відмирання біфідобактерій протягом холодильного зберігання ферментованих молочних напоїв. Використання синбіотичних ферментованих молочних напоїв як джерела пробіотиків для організму людини має ще й такі переваги, як стимулювання життєздатності еубактерій під час зберігання за рахунок пребіотичних чинників [4; 5].

Мета роботи – дослідження динаміки чисельності КУО біфідобактерій протягом зберігання ферментованих молочних синбіотичних напоїв, для яких основними заквашувальними культурами використано монокультури *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* (BB-12) виробництва *Chr. Hansen* (Данія) та *Bifidobacterium longum* VKPM-1514 (каталоговий номер 4201) виробництва Технологічного інституту молока та м'яса Української академії аграрних наук (ТІММ УААН). Обидві культури рекомендовані для виробництва молочних продуктів.

При дослідженні застосовано закваски на основі зазначених монокультур (відповідно зразок № 1 і № 2) та їхньої суміші у співвідношенні 1 : 1 (зразок № 3).

Культивування бактерій проведено за методичними вказівками "Визначення кількості біфідобактерій у кисломолочних продуктах" і згідно чинним стандартам [6–8]. Інокулят у кількості 5 % вносився у поживне середовище. Після нарощування біфідобактерій у рідкому гідролізатно-молочному середовищі та пропіоновокислих бактерій у

рідкому лактатному середовищі визначено приріст чисельності методом граничних десятикратних розведень і наступного висіву 1 см³ розведень 10⁵, 10⁶, 10⁷ і 10⁸ на відповідні тверді середовища. Після інкубації (72 год) визначено загальну чисельність бактерій у досліджуваних зразках за формулою:

$$N = \frac{C}{v(n_1 + 0.1n_2)} d,$$

де N – загальна кількість колонієутворювальних одиниць мікроорганізмів;
 C – сума кількості колоній у врахованих пробірках;
 v – об'єм інокуляту, внесеного в пробірки під час посіву;
 n_1 – кількість пробірок першого з розведень, врахованого при підрахунку;
 n_2 – кількість пробірок другого з розведень, врахованого при підрахунку;
 d – значення першого врахованого розведення при підрахунку колоній.

Аналітична повторюваність дослідів трикратна.

Аналіз росту бактерій під час зберігання нових ферментованих синбіотичних молочних напоїв проведено аналогічно, проте посіви на тверді середовища здійснювалися не після 16-годинного нарощування на рідких середовищах, а після утворення молочного згустка та кожні три доби протягом зберігання за температури 4±1 °С. Тривалість зберігання визначено за кількістю КУО біфідобактерій, яка не повинна бути нижчою за встановлену чинною нормативною документацією – 10⁶ КУО/см³. Рецептuru кислomолочного напою складено за рецептурою кисляку 3.2-процентної жирності – в 100 г продукту міститься 79 % молока 3.2-процентної жирності, 6 % вершків 30-процентної жирності, 10 % закваски біфідобактерій [9]. Використано молоко та вершки виробництва ВАТ "Галактон", які піддавалися попередній стерилізації.

Результати дослідження динаміки КУО у ферментованих синбіотичних молочних напоях наведено у таблиці.

Таблиця

Динаміка кількості біфідобактерій у ферментованих синбіотичних молочних напоях протягом зберігання, х 10⁶ КУО/см³

Номер зразка	Термін зберігання готового продукту, діб								
	0 (після завершення ферментації)	3	6	9	12	15	18	21	24
1	100	120	120	150	200	50	50	30	13
2	400	400	480	470	200	60	55	50	40
3	400	200	350	450	500	80	70	75	90

Результати експерименту свідчать про збереження високої життєздатності монокультур біфідобактерій протягом 12 діб. Відзначено зменшення темпу приросту після шести діб зберігання. Натомість

кількість КУО бікультуральної закваски показує триваліше й рівномірне зростання з уповільненням темпів після 12 діб зберігання, що може пояснюватися сприятливим взаємним впливом двох штамів.

Попередні дослідження амінокислотного складу та органолептичних досліджень довели вищу протеолітичну та гліколітичну активність штаму *Bifidobacterium longum* VKPM-1514 вітчизняної селекції, ніж у найбільш комерційно доступного штаму *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* (BB-12) закордонної селекції [10]. Це дає змогу припустити, що зростання КУО біфідобактерій у напоях, ферментованих бікультуральною закваскою в першій половині терміну зберігання, може зумовлюватися залишковою активністю штаму *Bifidobacterium longum* VKPM-1514, а в другій – завдяки менш активним бактеріям штаму *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* (BB-12) за рахунок продуктів протеолізу молочних білків. Це припущення підтверджується динамікою КУО в напоях на основі монокультуральних заквасок. Штам *Bifidobacterium longum* VKPM-1514 характеризується найвищою динамікою зростання протягом перших шести діб із подальшим різким уповільненням через накопичення продуктів метаболізму та вичерпання поживних речовин. КУО біфідобактерій у напоях на основі штаму *Bifidobacterium animalis ssp. lactis* (BB-12) має найслабшу динаміку серед зразків. Зростання практично не відбувається, а уповільнення динаміки є найстрімкішим. Подальше зберігання не проводилося через погіршення органолептичних властивостей напоїв.

Проведене дослідження показало доцільність ферментування синбіотичних молочно-цикорних напоїв бікультуральними заквасками зі штамми з різною біохімічною активністю, а також можливість продовження терміну зберігання готової продукції без використання додаткової обробки за умови дотримання відповідних санітарних норм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *The Prokaryotes. A Handbook on the Biology of Bacteria. Vol. 3 : Archaea. Bacteria: Firmicutes, Actinomycetes* / ed. Martin Dworkin et al. — Singapore : Springer Science+Business Media, 2006. — 1145 p.
2. *The Prokaryotes. A Handbook on the Biology of Bacteria. Vol. 4: Bacteria: Firmicutes, Cyanobacteria* / ed. Martin Dworkin et al. — Singapore : Springer Science+Business Media, 2006. — 1143 p.
3. Голуб Б. Динаміка фізико-хімічних показників синбіотичних ферментованих молочних напоїв при зберіганні / Б. Голуб, С. Даниленко, Г. Рудавська // Товари і ринки. — 2011. — № 1. — С. 121—127.
4. Lourens-Hattingh A. Yogurt as probiotic carrier food / A. Lourens-Hattingh, B. C. Viljoen // *International Dairy Journal*. — 2001. — N 11. — P. 1—17.
5. Shah N. P. Improving viability of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. in yogurt / N. P. Shah, W. E. V. Lankaputhra // *International Dairy Journal*. — 1997. — N 7. — P. 349—356.

6. МВК 10.10.2.2.–119–2005. Визначення кількості біфідобактерій у кисломолочних продуктах. Метод. вказівки. — К. : Держ. сан.-епід. служба України ; МОЗ України, 2005.
7. *Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин*. Готування досліджуваних проб, вихідної суспензії та десятикратних розведень для мікробіологічного досліджування. Ч. 1. Загальні правила готування вихідної суспензії та десятикратних розведень (ISO 6887-1:1999, IDT) : ДСТУ ISO 6887-1:2003. — [Чинний від 2004—10—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2005. — 10 с.
8. *Молоко і молочні продукти*. Визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахування колоній за температури 30 °С (IDF 100B:1991) ДСТУ IDF 100B:2003. — [Чинний від 2005—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2005. — 10 с.
9. *Степанова Л. И.* Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / Л. И. Степанова. — Т. 1 : Цельномолочная продукция — СПб. : Гиорд, 1999. — 360 с.
10. *Голуб Б. О.* Вплив біфідофлори на амінокислотний склад ферментованих синбіотичних молочних напоїв / Б. О. Голуб, С. Г. Даниленко, Г. Б. Рудавська // Наукові праці ОНАХТ. — 2010. — Вип. 38, Т. 2. — С. 203—207.

Стаття надійшла до редакції 26.09.2011.

Голуб Б., Даниленко С. Динамика бифидофлоры в синбиотических молочных напитках при хранении. Рассмотрены особенности динамики бифидофлоры в новых ферментированных молочных напитках при хранении. Приведены результаты оценки динамики количественного состава бифидофлоры и ослабления активности бифидобактерий во время хранения.

Holub B., Danylenko S. Bifidobacteria dynamics in the synbiotic dairy beverages during storage. The features of Bifidobacteria dynamics in new synbiotic dairy beverages during storage were reviewed. The results of estimation of quantity composition dynamics and decreasing activity of Bifidobacteria during storage were shown.

УДК 641.887

**Ганна РУДАВСЬКА,
Олена ЖУКЕВИЧ**

СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ СМЕТАННО-РОСЛИННИХ СОУСІВ

Досліджено споживні властивості розроблених нових сметанних соусів із хрінном і гірчицею за органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механіч-

© Ганна Рудавська, Олена Жукевич, 2011

ними показниками. Розраховано комплексний показник якості соусів. Встановлено, що комбінування молочної, яєчної та рослинної сировини дає змогу надати готовим продуктам високі органолептичні властивості й харчову цінність.

Сучасний ринок соусів дуже різноманітний. Частка їх споживання в Україні з кожним роком збільшується. Як результат – зростає промислове виробництво цієї продукції, серед якої розрізняють солодкі фруктові та гострі закусочні соуси. За підсумками 2010 р., виробництво останніх становить понад 252 тис. т. Їх поділяють на білі (майонез і соуси на майонезній основі – 64 % ринку), червоні (кетчуп і соуси на томатній основі – 31 %), гірчичні – 4 %, соєві – 1 % [1; 2].

Переважна кількість соусів містять консерванти, штучні стабілізатори та емульгатори, які згубно діють на організм людини й не рекомендуються для щоденного споживання. Саме тому на сьогодні актуальним є питання розробки продукції на основі лише натуральної сировини.

Зберігаючи всі харчові переваги природних сировинних компонентів, соуси характеризуються тим, що краще засвоюються організмом. Вживання продукту у вигляді дрібнодисперсної водно-жирової емульсії зменшує навантаження на ендокринну систему, сприяє стабілізації фізіологічних функцій шлунково-кишкового тракту. Висока харчова й важлива фізіологічна цінність соусів зумовлюють необхідність створення нових його різновидів із високими органолептичними й товарознавчими характеристиками. Враховуючи те, що одним із найважливіших засобів конкурентної боротьби є завоювання та утримання позицій на ринку, постає проблема розробки рецептур і дослідження якісних характеристик нових сметанно-рослинних соусів, які на сьогодні відсутні в торговельній мережі.

Упровадження нових сметанно-рослинних соусів у виробництво й забезпечення їх конкурентоспроможності неможливо без комплексних наукових досліджень. При розробці рецептур нових соусів необхідно не тільки підібрати раціональну композицію, а й дослідити споживні властивості, залежність консистенції соусу від його хімічного складу, природи й масової частки гідроколоїдів.

Значний внесок у вирішення проблеми розробки технологій харчових продуктів із рослинними компонентами, що мають емульсійну структуру, внесли роботи вчених З. В. Василенко, Л. Г. Єрмош, О. М. Артемова, А. Б. Горальчук та ін. [3–5]. Виходячи з технологічних позицій, встановлено, що в харчових емульсіях рослинними добавками можна замінити традиційні штучні емульгатори. Природні поверхнево-активні речовини (ПАР) – це білково-вуглеводні та білково-ліпідні комплекси з різним складом як високо-, так і низькомолекулярних речовин, що емульгують. Традиційними емульгаторами, окрім рослинної сировини, є яєчні та молочні продукти з різним складом високо- та низькомолекулярних емульгуючих речовин [6].

У згаданих вище працях вчених обґрунтовано рецептури нових сметанно-рослинних соусів і досліджено їхній хімічний склад [7–8].

Мета роботи – вивчення споживних властивостей нових сметанно-рослинних соусів.

Основну увагу приділено органолептичній оцінці готових соусів, для чого розроблено 5-балову шкалу, згідно якої продукти за якістю поділяють на відмінні, добрі, задовільні, незадовільні та дуже погані. Методом ранжирування визначено коефіцієнти вагомості кожного показника в загальній органолептичній оцінці соусів (табл. 1).

Таблиця 1

Шкала 5-балової оцінки сметанно-рослинних соусів

Оцінка, бал	Показник		
	Зовнішній вигляд і консистенція	Колір	Смак і запах
	Коефіцієнт вагомості		
	0.3	0.2	0.5
5.0–4.5 (відмінно)	Однорідний, в'язкий продукт. Наявність включень від компонентів відповідно до конкретної рецептури	Дуже привабливий, властивий сировині, однорідний за всією масою	Дуже приємний, гармонійний, властивий молочній сировині та наповнювачу
4.4–4.0 (добре)	Однорідний, достатньо в'язкий продукт. Наявність включень від компонентів відповідно до конкретної рецептури	Привабливий, властивий сировині, однорідний за всією масою	Добрий смак, властивий молочній сировині та наповнювачу; приємний запах
3.9–3.0 (задовільно)	Однорідний, середньої в'язкості продукт. Наявність включень від компонентів відповідно до конкретної рецептури	Середньої привабливості, слабо виражений, однорідний за всією масою	Задовільний, без стороннього присмаку та запаху
2.9–2.0 (незадовільно)	Неоднорідний, недостатньо в'язкий продукт. Поодинокі сторонні включення, не властиві сировині	Мало привабливий, неоднорідний за всією масою	Невиражений смак та нейтральний запах
< 2 (дуже погано)	Неоднорідний, рідкий чи пастоподібний продукт. Наявність значної кількості сторонніх включень, не властивих сировині	Непривабливий, брунатний, невластивий сировині, неоднорідний за всією масою	Невластивий, неприємний зі стороннім присмаком і запахом

Із фізико-хімічних показників визначено масову частку вологи методом висушування, титровану та активну кислотність і стійкість емульсії стандартними методами [9]; із структурно-механічних – ефективну в'язкість на ротаційному віскозиметрі *Brookfield LVDV-II+ PRO* (США). Узагальнюючи результати досліджень, розраховано комплексний показник якості соусів [10].

Для приготування розроблених сметанно-рослинних соусів використано натуральну сировину: сметану, хрін, гірчицю, жовток (табл. 2).

Таблиця 2

Рецептурний склад сметанно-рослинних соусів, %

Рецептурні компоненти соусів	Сметанний соус із хрінном	Сметанний соус із гірчицею
Сметана (м/ч жиру 20 %)	56.4	71.4
Хрін подрібнений	25.4	–
Гірчиця	–	14.3
Жовток (варений)	17.0	12.8
Сіль кухонна	0.8	1.0
Перець червоний (сушений, мелений)	0.4	0.5

Співвідношення тваринної (сметана та яєчний жовток) і рослинної (хрін і гірчиця) сировини становить для сметанних соусів із гірчицею 80 : 20, із хрінном – 70 : 30 відповідно.

Органолептичні властивості досліджуваних зразків соусів визначено дегустаційною комісією у складі дев'яти фахівців. Як контроль обрано соуси із хрінном і гірчицею на майонезній основі ТМ "Чумак" (контроль 1 і контроль 2 відповідно). Результати дослідження наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Балова оцінка органолептичних показників соусів

Зразок соусу	Зовнішній вигляд і консистенція	Смак і запах	Колір	Середня оцінка
Сметанний соус із хрінном	5.0	5.0	4.7	4.9
Контроль 1	4.3	4.5	4.7	4.5
Сметанний соус із гірчицею	5.0	4.8	5.0	4.9
Контроль 2	4.6	4.5	4.8	4.6

Середні балові оцінки всіх досліджуваних зразків незначно відрізнялися між собою – всього на 0.3–0.4 бала. Однак дегустаторами визнано перевагу розроблених нових сметанно-рослинних соусів над контрольними на майонезній основі, що зумовлено гармонійним поєднанням внесених добавок із основними рецептурними компонентами, а також заміни майонезної основи сметаною.

Якість соусів за фізико-хімічними показниками наведено в *табл. 4*.

Таблиця 4

Фізико-хімічні показники якості соусів

Показник	Норми за ДСТУ 4561:2006	Зразок соусу			
		сметанний соус із хрінном	контроль 1	сметанний соус із гірчицею	контроль 2
Масова частка вологи, %	Не більше 55.0	45.05	50.08	40.48	41.67
Титрована кислотність, %	Не більше 0.9	0.69	0.77	0.59	0.75
pH	3.0 – 4.7	3.06	3.12	3.24	3.08
Стойкість емульсії, %	Не менше 98	100	100	100	100

Усі досліджувані сметанно-рослинні соуси за фізико-хімічними показниками відповідали вимогам стандарту [11].

На основі результатів дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників соусів розраховано комплексний показник якості [10].

Відносний показник якості знайдено за формулою:

$$P_i = \frac{(p_i - P_{i_{\text{бр}}})}{(P_{i_{\text{ет}}}) - P_{i_{\text{бр}}}}$$

де P_i – показник якості в безрозмірному вигляді (відносний показник);

p_i – показник якості в натуральному вираженні, балів;

$P_{i_{\text{бр}}}$ (бракувальне) – найгірше допустиме значення показника;

$P_{i_{\text{ет}}}$ (еталонне) – найкраще можливе значення показника.

За еталонне значення для всіх органолептичних показників взято оцінку 5 балів, за бракувальне – 2 бали.

Комплексний показник якості соусів розраховано на основі відносного показника з урахуванням коефіцієнтів вагомості (*табл. 5*) за формулою:

$$Q = \sum_{i=1}^n a_i \cdot P_i$$

де Q – комплексний показник якості;

a_i – коефіцієнт вагомості.

Отже, сметанні соуси з гірчицею та хрінном мають найвищі значення комплексного показника якості, зокрема за найбільш вагомими характеристиками: зовнішній вигляд і консистенція, смак і запах.

Таблиця 5

Визначення комплексного показника якості соусів

Показник	A_i	Pi_{em}	Pi_{op}	Сметанный соус із хрінном		Контроль 1		Сметанный соус із гірчицею		Контроль 2	
				pi	Pi	pi	Pi	pi	Pi	pi	Pi
Органолептичні показники											
Зовнішній вигляд і консистенція	0.17	5.00	2.00	5.00	0.87	4.30	0.77	5.00	1.00	4.60	0.87
Смак і запах	0.20	5.00	2.00	5.00	1.00	4.50	0.83	4.80	0.93	4.50	0.83
Колір	0.17	5.00	2.00	4.70	0.90	4.70	0.90	5.00	1.00	4.80	0.93
Фізико-хімічні показники											
Титрована кислотність	0.12	0.55	0.90	0.69	0.60	0.77	0.37	0.59	0.89	0.75	0.43
Стійкість емульсії	0.12	100	97.00	100	1.00	100	1.00	100	1.00	100	1.00
pH	0.11	3.00	4.70	3.06	0.96	3.12	0.93	3.24	0.86	3.08	0.95
Масова частка вологи	0.11	40.00	60.00	45.05	0.75	50.08	0.50	40.48	0.98	41.67	0.92
Комплексний показник якості (Q)					0.91		0.77		0.96		0.85

Також визначено реологічні властивості нової продукції. Сметанно-рослинні соуси за своїми структурно-механічними властивостями відносяться до неньютонівських рідин, оскільки для сметани властива аномальна в'язкість, тобто її ефективна в'язкість залежить від температури та градієнта швидкості. Ось чому значення реологічних показників нових продуктів дає змогу вірно розраховувати та визначати умови виробництва, транспортування, реалізації та зберігання соусів. Для цієї групи товарів особливо важливим показником є консистенція, яку зумовлюють структурно-механічні властивості соусів [12].

Поєднання овочевої, ячної та молочної сировини в сметанно-рослинних соусах дає можливість підвищити емульгуючий і стабілізуючий ефект суміші, що зумовлено утворенням білково-полісахаридних комплексів. Крім того, внаслідок взаємодії пектинових речовин овочевої сировини з кальцієм, який присутній у сметані, утворюється пектинат кальцію, що приводить до зростання стійкості міжфазового адсорбційного шару, а отже – до стійкості емульсії і водночас до утворення драглистого каркасу в усій системі. Внаслідок цього підвищується її в'язкість і одночасно зростає стійкість до розшарування [13]. Саме тому для визначення умов зберігання, придатності до споживання нової продукції визначено структурно-механічні показники.

Дослідження реологічних властивостей проведено на ротаційному віскозиметрі *Brookfield LVDV-II+ PRO* (США) зі шпинделем № 64. Ефективну в'язкість визначено в діапазоні зміни градієнта

швидкості від 0.5 до 100.0 с^{-1} при температурі продукту 5, 10 і 15 $^{\circ}\text{C}$. Отримані дані представлено у вигляді графічної залежності ефективної в'язкості від градієнта швидкості (рис. 1).

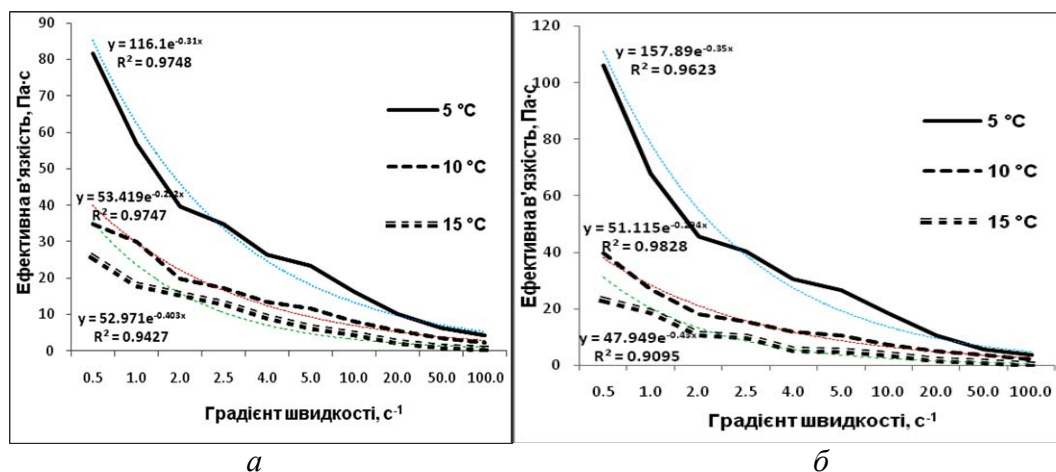


Рис. 1. Вплив градієнта швидкості на ефективну в'язкість соусів:
а – із хрінном; б – із гірчицею

Аналізуючи графіки, варто відмітити, що ефективна в'язкість продукту суттєво змінюється залежно від величини градієнта швидкості та температури продукту. При достатньо низькій температурі соусів (5 $^{\circ}\text{C}$) і зміні градієнта швидкості від 0.5 до 100.0 с^{-1} ефективна в'язкість зменшується: для соусу з хрінном – у 19 разів; з гірчицею – у 30. Унаслідок зростання градієнта швидкості відбувається значне руйнування структури продукту. Сметана з масовою часткою жиру 20 %, що міститься в складі продукту, має властивості неньютонівського псевдопластичного середовища. При цьому аномалія в'язкості досліджуваного продукту суттєва. Саме тому навіть при низькій температурі соусів на всіх стадіях технологічного процесу виробництва й товаропросування потрібно максимально зменшувати градієнт швидкості перемішування.

Зниження ефективної в'язкості сметанно-рослинних соусів, а отже – і руйнування його структури, спостерігається не тільки при зростанні градієнта швидкості перемішування, а й за постійних його значень при підвищенні температури продукту. Так, при сталому значенні градієнта швидкості 2.5 с^{-1} та підвищенні температури від 5 до 15 $^{\circ}\text{C}$ ефективна в'язкість знижується майже в три рази для соусів із хрінном і в чотири рази – з гірчицею.

Проведені дослідження структурно-механічних властивостей дають змогу обгрунтовано вирішувати питання інтенсифікації процесів при виробництві та товаропросуванні сметанно-рослинних соусів [14].

На основі отриманих даних за органолептичними й структурно-механічними показниками встановлено зв'язок між консистенцією та ефективною в'язкістю сметанно-рослинних соусів (рис. 2).

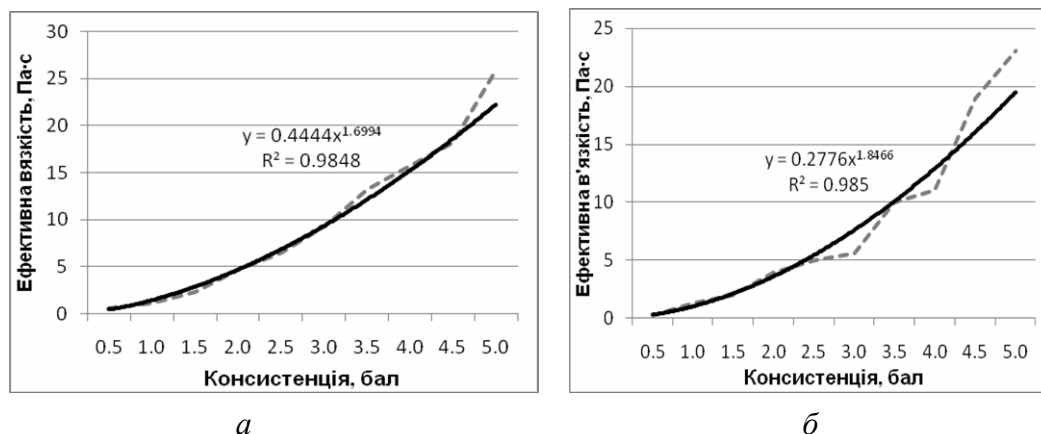


Рис. 2. Зв'язок консистенції та ефективної в'язкості соусів:
а – із хрінном; б – із гірчицею

Коефіцієнт кореляції між консистенцією та ефективною в'язкістю соусів ($r = 0.91$) свідчить про досить тісний прямий зв'язок між цими показниками. Чим вище значення в'язкості продукту, тим краща балова оцінка консистенції, при зниженні в'язкості відбувається руйнування структури соусів.

Отже, нові соуси характеризуються вищими значеннями комплексного показника якості порівняно з контролем. Реологічними дослідженнями встановлено, що при перемішуванні та підвищенні температури має місце руйнування структури (консистенції) продукту, тому слід враховувати й вдосконалювати режими їх виробництва, транспортування та зберігання. Установлено тісний кореляційний зв'язок між консистенцією і таким об'єктивним показником, як ефективна в'язкість соусів.

Подальші дослідження доцільно зосередити на визначенні вмісту біологічно активних речовин в сировинних компонентах і готових соусах при зберіганні залежно від температурних режимів і видів пакування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Сами с соусами* / Департамент аналітики ООО "Маркетинговая компания Синергия" // Продукти України. FOOD UA. — 2011. — № 1. — С. 52—61.
2. *Тележенко Л. М.* Тенденції розвитку виробництва соусів / Л. М. Тележенко, А. В. Жмудь // Харчова наука і технологія. — 2009. — № 2 (7). — С. 21—23.
3. *Горальчук А. Б.* Технологія термостабільних емульсійних соусів на основі овочевої сировини : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16 : захищ. 26.06.08 : затв. 21.07.08 / Горальчук Андрій Богданович. — М., 2008. — 161 с.
4. *Артемова Е. Н.* Научные основы пенообразования и эмульгирования в технологии пищевых продуктов : автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра техн. наук : спец. 05.18.15 / Е. Н. Артемова. — СПб., 1999. — 35 с.

5. Ермош Л. Г. Технологические основы производства сливочных и белковых кремов с использованием растительных добавок : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук / Л. Г. Ермош. — Кемерово : КемТИПП, 2006. — 24 с.
6. Юдіна Т. І. Технологія емульсійних соусів із використанням білково-вуглеводної молочної сировини / Т. І. Юдіна, С. М. Бєсїда // Вісник ХДУХТ. — 2010. — № 8 (195). — С. 20—25.
7. Жукевич О. М. Розробка сметанно-рослинних соусів з урахуванням принципів харчової комбінаторики / О. М. Жукевич : матеріали II міжнар. наук-практ. конф. ["Формування механізмів управління якістю та підвищення конкурентоспроможності підприємств"], (ДУЕП ім. А. Нобеля, 30 берез. 2011 р). — Д. : ДУЕП ім. А. Нобеля, 2011. — С. 156—158.
8. Рудавська Г. Б. Дослідження якості нових сметанно-рослинних соусів / Г. Б. Рудавська, О. М. Жукевич : матеріали III Всеукр. наук-практ. конф. ["Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів"], (ЛПЕТ, 21—22 квіт. 2011 р.). — Л. : ЛПЕТ, 2011. — С. 102—107.
9. Майонези. Правила приймання та методи випробування : ДСТУ 4560:2006. — [Чинний від 2008—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 15 с.
10. Сидоренко О. В. Товарознавчі складові ринкознавства / О. В. Сидоренко. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. — 90 с.
11. Соуси салатні. Технічні умови : ДСТУ 4561:2006. — [Чинний від 2008—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2008. — 19 с.
12. Жигаленко І. Ю. Дослідження реологічних властивостей функціональних напівфабрикатів для емульсійних соусів / І. Ю. Жигаленко, М. Б. Колеснікова // Вісник ДонНУЕТ. — 2009. — № 1 (41). — С. 153—159.
13. Пат. 28805 UA, МКІ⁶ A23L1/24. Емульгований соус / Т. Я. Романова, Т. П. Федорова; НДПКІ "Консервпромкомплекс" (Україна). — № 97094774; Заявл. 25.09.97; Опубл. 16.10.2000; Бюл. № 5. — 5 с.
14. Рудавська Г. Б. Вплив температури на реологічні властивості сметанно-рослинних соусів / Г. Б. Рудавська, О. М. Жукевич : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. ["Товарознавство і торговельне підприємництво: дослідження, інновації, освіта"], (Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 6—7 квітня 2011 р.). — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — 2011. — С. 125—127.

Стаття надійшла до редакції 15.09.2011.

Рудавская А., Жукевич Е. Потребительские свойства сметанно-растительных соусов. Исследованы потребительские свойства разработанных новых сметанных соусов с хреном и горчицей по органолептическим, физико-химическим и структурно-механическим показателям. Рассчитан комплексный показатель качества соусов. Установлено, что комбинирование молочного, яичного и растительного сырья позволяет придать готовым продуктам высокие органолептические свойства и пищевую ценность.

Rudavska A., Zhukevych H. Consumer properties of vegetable sour cream sauces. Main consumer properties of new cream sauces with horseradish and mustard have been studied in terms of organoleptic physicochemical, structural and mechanical properties. Comprehensive indicator of quality of sauces has been calculated. It is established that a combination of dairy, egg and vegetable raw materials will not only provide finished product with high levels of organoleptic properties, but also nutritive value.

УДК 635.62

**Віктор КОЛТУНОВ,
Мар'яна БУЛАХ**

РІЗНОЯКІСНІСТЬ ПЛОДІВ ГАРБУЗА

Проаналізовано матрикальні й трофічні властивості районованих на території Полісся та перспективних сортів гарбуза. Встановлено передумови формування різноякісних плодів на одній рослині під дією певних абіотичних умов вирощування. Визначено рекомендації щодо черговості споживання різних за якістю плодів гарбуза.

Останнім часом у світі все більше уваги приділяють споживанню гарбузів. Цьому сприяють їхні корисні й лікувальні властивості. Зростають також їх обсяги вирощування і в нашій країні. Фізіологічна норма споживання свіжих овочів – 134 кг на рік на одну людину, з них 23 кг – гарбузових [1].

В Україні існує три ґрунтово-кліматичних зони – Степ, Лісостеп і Полісся. Однак не всі вони мають сприятливі умови для вирощування гарбузів високої якості. Особливо складно отримати їх у Поліссі, що займає 19 % території України. Клімат у цій зоні з нежарким вологим літом, тобто несприятливий для плодів гарбуза. Майже 60 % її площі – дерново-підзолисті ґрунти, які мають кислу реакцію та малоприсадатні для вирощування гарбузових овочів. Недостатня кількість кальцію в ґрунті спричиняє зміну співвідношення Са/Мg, що порушує біологічні процеси в рослинній клітині, гальмує та припиняє ріст рослин. Нестача або надлишок будь-яких елементів живлення завжди негативно впливає на якість, урожайність і лежкість продукції, є причиною зменшення маси та ураження хворобами при зберіганні, тобто створює абіотичні стреси для рослин [2].

Для кожного генотипу існують визначальні параметри абіотичних факторів, які сприяють проявленню всіх його цінних ознак, повній реалізації генетичного потенціалу. Відповідність генотипу умовам середовища вирощування рослин забезпечує їх життєдіяльність, формування врожаю та прояв усіх необхідних корисних ознак. Існує єдність організму й середовища, тому вирощування овочів і їх зберігання слід розглядати як єдиний технологічний процес [2].

Зважаючи на викладене вище, одержання якісних плодів гарбуза в умовах зони Полісся для тривалого зберігання є актуальною проблемою.

Мета дослідження – виявлення сортів гарбуза з кращими товарними характеристиками та можливістю формування однакових за якістю і лежкістю плодів для тривалого зберігання.

Дослідження здійснено за "Методикою дослідної роботи в овочівництві і баштанництві" [3]. Проведено товарознавчу оцінку плодів гарбуза одинадцяти сортів, які щороку висівали 15 травня на одному полі (тобто одному типі ґрунту) за однаковою агротехнікою, в однакових погодних умовах. Окремі сорти введено в 2009 р. до Каталогу сортів, придатних для вирощування в Україні й рекомендованих для зони Полісся, інші – є перспективними в цих умовах.

Вміст сухих речовин визначено висушуванням наважки до постійної маси при температурі 105 °С [4], цукрів – фериціанідним [5], вітаміну С – йодометричним [6], β-каротину – спектрофотометричним [7], крохмалю – фотоколориметричним [8] методом, клітковини – за ГОСТ 13496.2–91 [9], ніратів за ДСТУ 12014-3:2003 [10].

Плід гарбуза – ягода, яка має розвинутий восковий наліт і може досягати маси 100 кг. Великі плоди округлої форми мають максимальний діаметр понад 35 см, середні – 25–35, дрібні – менше 25 см. Однак за стандартом [11] передбачено розмір для сортів подовженої форми не менше 12 см, округлої, овальної та плоскої – 15, тобто плоди майже всіх зав'язей на пагоні можуть бути стандартними без урахування їх фізіологічного ступеня стиглості.

Фізіологічна різноякісність плодів гарбуза закладається на стадії їх вирощування і залежить від сорту та погодних умов, зокрема теплозабезпеченості. У *табл. 1* і *2* наведено терміни формування плодів гарбуза під час вегетації протягом двох (2009-й і 2010-й) років, протилежних за погодними умовами.

Результати дослідження свідчать, що від появи сходів до збирання врожаю спостерігаються значні фенологічні відмінності в розвитку плодів усіх зав'язей. Це відбивається на біоматрикальних показниках рослин і плодів, зокрема на їхніх товарних характеристиках, врожайності, лежкоздатності, кулінарних властивостях тощо. Якщо в помірному за погодними умовами 2009 р. сходи в усіх сортів з'явилися на 7–14-й день, то в 2010 р. на 20–33-й день. Навіть у межах сорту відмінність терміну сходів між окремими рослинами була значною: у сорті *Арабатський* – 7–31 день, *Стофунтовий* – 16–32, *Мозоліївський* – 15–30, *Український багатоплідний* – 14–30 днів. Отже, під час вегетації в 2010 р., що характеризувався надмірно високими температурами повітря вдень і прохолодними дощовими ночами, сходи з'являлися пізніше, що подовжило період вегетації й розвитку плодів до прохолодної осені. Це підвищило ризик дії на плоди нічних заморозків і спричинило виникнення загрози невизрівання плодів наступних зав'язей та їх псування.

Перші зав'язі під час вегетації 2009 р. з'явилися на 40–63-й день після сходів залежно від сорту гарбузів, а в 2010 р. – на 22–32-й день. Проте в 2010 р. розвиток плодів усіх сортів був значно тривалішим, ніж у попередньому році. В цілому тривалість вегетаційного періоду сортів у 2010 р. мало відрізнялася від значення 2009 р., оскільки в обох випадках наближались осінні дощі й холод, тому врожай доводилося збирати достроково, не очікуючи дозрівання плодів пізніших зав'язей.

Таблиця 1

Маса та терміни формування плодів гарбуза в 2009 р.

Сорт, група стиглості *	Номер зав'язі	Маса плоду, кг	День появи		Тривалість розвитку плоду, дн.	Вегетаційний період, дн.	Сума температур під час вегетації	Дефіцит температури
			сходів	зав'язі				
°C								
Мускатні								
<i>Новинка</i> , пс	1	1.7	9	55	65	120	1228	2087
<i>Арабатський</i> , пс	1	4.5	8	46	75	121	1468	1847
	2	1.7		61	59	120	1099	2216
	3	0.5		75	45	120	798	2517
<i>Гілея</i> , рс	1	6.9	9	56	64	120	1225	925
<i>Руж Віф Д'етамп</i> , сс	1	5.0	12	41	76	117	1489	961
	2	4.5		56	61	117	1161	1289
	3	2.7		67	49	116	897	1553
Великоплідні								
<i>Славута</i> , пс	1	5.9	12	48	69	117	1336	1979
<i>Стофунтовий</i> , сс	1	9.7	7	40	80	120	1575	875
	2	9.6		49	71	120	1381	1069
	3	8.5		62	60	122	1140	1310
	4	6.8		72	48	120	872	1578
<i>Херсонський</i> , пс	1	3.3	9	52	62	120	1182	2133
Твердокорі								
<i>Мозоліївський</i> , сс	1	5.8	12	46	71	117	1381	1069
	2	4.3		58	59	117	1118	1332
<i>Ждана</i> , сс	1	6.5	14	63	53	116	992	1458
	2	3.2		89	28	116	429	2021
<i>Лель</i> , рс	1	5.9	9	47	73	120	1425	725
	2	3.6		67	53	120	992	1158
<i>Український багатоплідний</i> , рс	1	8.0	12	49	68	117	1314	836
	2	7.9		65	52	117	970	1180
	3	4.5		74	43	117	734	1416
	4	3.1		82	35	117	572	1578

Примітка: * рс – ранньостиглий, сс – середньостиглий, пс – пізньостиглий.

Таблиця 2

Маса та терміни формування плодів гарбуза в 2010 р.

Сорт	Номер зав'язі	Маса плоду, кг	День появи		Тривалість розвитку плоду, дн.	Вегетаційний період, дн.	Сума температур під час вегетації	Дефіцит температури
			сходів	зав'язі				
°С								
Мускатні								
<i>Новинка</i>	1	0.9	20	36	77	113	1804	1511
	2	0.8		46	67	113	1635	1680
	3	0.7		49	64	113	1560	1755
<i>Арабатський</i>	1	2.8	20	42	72	114	1392	1923
	2	1.8		49	64	113	1192	2123
	3	1.4		57	63	120	1198	2117
	4	0.6		68	51	119	1024	2291
	5	0.3		73	44	117	303	3012
<i>Гілея</i>	1	2.3	37	22	66	88	1329	821
	2	2.1		36	70	106	1116	1034
<i>Руж Віф Д'етамп</i>	1	2.9	21	23	97	120	1880	570
	2	2.4		25	95	120	1838	612
	3	1.8		28	91	119	1797	653
	4	1.7		31	89	120	1713	737
Великоплідні								
<i>Славута</i>	1	2.1	28	31	82	113	1534	1781
	2	1.9		35	78	113	1459	1856
<i>Стофунтовий</i>	1	4.1	23	29	72	101	1592	908
	2	1.8		39	67	106	1368	1082
	3	1.1		45	58	103	1011	1439
	4	0.5		66	49	115	768	1682
	5	0.1		75	38	113	512	1938
<i>Херсонський</i>	1	3.3	38	28	67	95	1741	1574
	2	2.5		31	64	95	1720	1595
	3	1.9		38	57	95	1484	1831
Твердокорі								
<i>Мозолівський</i>	1	2.8	20	32	81	113	1675	775
	2	2.2		41	73	114	1397	1053
	3	1.4		57	60	117	1048	1408
	4	1.2		60	66	126	825	1625
<i>Ждана</i>	1	3.4	30	16	87	103	1741	709
	2	1.5		32	79	111	1484	966
<i>Лель</i>	1	2.3	33	14	86	100	1741	409
	2	2.0		21	79	100	1369	781
<i>Український багатоплідний</i>	1	4.6	20	27	77	104	1644	506
	2	3.3		35	75	110	1473	677
	3	2.3		47	69	116	1289	861
	4	2.0		53	66	119	1191	959
	5	2.0		54	62	116	1048	1102

Тривалість розвитку плоду кожної наступної зав'язі зменшувалася – так само, як зменшувалась і сума необхідних для його розвитку температур. Дефіцит позитивних температур для абсолютної більшості сортів переважає споживану рослинами теплову енергію. Це свідчить про те, що гарбузи не одержують в зоні Полісся необхідної кількості позитивних температур для свого розвитку й не накопичують генетично можливої кількості хімічних речовин через передчасне припинення вегетації (табл. 3).

Таблиця 3

Біометричні показники гарбузів залежно від сорту та черговості зав'язі

Сорт	Номер зав'язі	2009 р.			2010 р.		
		висота плоду, см	діаметр плоду, см	індекс форми	висота плоду, см	діаметр плоду, см	індекс форми
Мускатні							
Новинка	1	24.0	16.5	1.5	20.0	12.9	1.6
	1	46.0	18.4	2.5	22.0	11.2	2.0
Арабатський	2	26.6	15.9	1.7	20.2	12.6	1.5
	3	19.8	10.6	1.9	19.6	13.1	1.5
	4	–	–	–	14.1	6.2	1.5
	5	–	–	–	10.3	7.1	1.4
Гілея	1	30.9	48.9	0.6	25.0	26.6	0.9
Руж Віф Д'етамп	1	26.8	48.0	0.6	22.9	38.7	0.6
	2	26.1	45.0	0.6	21.2	36.0	0.6
	3	24.7	32.7	0.8	–	–	–
Великоплідні							
Славута	1	29.4	46.9	0.6	19.0	30.6	0.6
	2	–	–	–	19.1	31.2	0.6
Стофунтовий	1	37.1	49.5	0.8	27.0	31.9	0.9
	2	37.9	47.9	0.8	20.8	30.4	0.7
	3	37.7	44.5	0.9	17.2	27.9	0.6
	4	34.2	43.7	0.8	15.5	21.4	0.7
	5	–	–	–	8.6	10.1	0.9
Херсонський	1	23.8	39.7	0.6	26.0	34.1	0.8
	2	–	–	–	21.9	35.6	0.6
Твердокорі							
Мозоліївський	1	39.2	22.6	1.7	33.5	18.2	1.8
	2	36.9	20.5	1.8	32.2	18.4	1.8
	3	–	–	–	31.8	17.8	1.8
	4	–	–	–	30.5	16.9	1.8
Ждана	1	23.1	39.5	0.6	28.8	30.9	0.9
	2	19.5	24.2	0.8	20.7	21.0	1.0
Лель	1	32.2	39.7	0.9	21.7	28.6	0.8
	2	29.3	29.5	1.0	23.2	26.7	0.9
Український багатоплідний	1	36.5	43.4	0.8	24.8	37.1	0.7
	2	36.7	42.9	0.9	24.2	36.7	0.7
	3	29.7	38.9	0.8	22.9	33.7	0.7
	4	24.0	43.0	0.6	21.0	29.6	0.7

Отже, припиняється і приріст маси плодів більш молодих зав'язей, які утворилися на пізніх пагонах. Таким чином, можемо підсумувати, що матрикальні й трофічні властивості гарбуза сприяють формуванню плодів із різною якістю через абіотичні умови, що й доведено визначенням маси та дослідженнями біометричних показників.

Експериментальні дані свідчать, що приріст маси першої та другої зав'язі, а отже, формування структурних компонентів плоду та його хімічного складу, фізичних, теплофізичних і фізіологічних властивостей відбувається із середини липня до кінця серпня. Наступні зав'язі починають набувати свої оптимальні властивості з другої-третьої декади серпня та у вересні, тобто зовсім в інших фотосинтетичних і теплових умовах. Крім того, нічні температури, особливо в другій половині серпня і вересні, бувають нижче 15 °С, що несприятливо для гарбузових овочів і призводить до появи хвороб, припинення росту. В цей час усі метаболічні процеси в рослині мінімізуються, а тому приріст маси та накопичення хімічних речовин у першому випадку припиняється, у другому – стає уповільненим.

Дані *табл. 4 і 5* свідчать, що найбільший вміст корисних для людини хімічних речовин накопичується у найстиглих перших і других зав'язях, а в наступних їх кількість поступово зменшується з різною інтенсивністю залежно від сорту.

Слід відзначити, що не всі сорти в поліських умовах мають достатньо високу продуктивність. Так, наприклад, сорти *Новинка, Славу-та, Херсонський, Ждана, Лель*, що добре проявили себе в інших ґрунтово-кліматичних зонах України, в умовах північно-західного українського Полісся утворюють під час вегетації 1–2 плоди й значно поступаються за врожайністю іншим сортам, тому не можуть конкурувати з сортами *Арабатський, Стофунтовий, Мозоліївський, Український багатоплідний*.

За хімічним складом мускатні сорти гарбузів переважають великоплідні та твердокорі. Вони мають достатньо високий вміст сухих речовин, невеликий вміст клітковини, що робить їх придатними для дієтичного харчування. Крім того вони характеризуються високим для зони Полісся вмістом β -каротину.

Більш пристосованими до несприятливих поліських умов виявилися сорти *Мозоліївський і Український багатоплідний*. Вони характеризуються високою продуктивністю й невеликою різницею хімічного складу плодів різних зав'язей. Французький сорт *Руж Віф Д'етамп* – високоврожайний, проте поступається вітчизняним мускатним сортам за хімічним складом – так само, як твердокорий сорт *Український багатоплідний*. В окремі роки їх плоди накопичують значну кількість нітратів.

Хімічний склад гарбузів урожаю 2009 р.

Сорт	Но- мер зав'язі	Вміст								
		нітра- тів, мг/кг	сухих речо- вин, %	цукрів, %			крох- малю, %	кліт- кови- ни, %	вітамінів, мг/100 г	
				за- галь- ного	саха- рози	реду- кую- чих			С	β- каро- тину
Мускатні										
<i>Новинка</i>	1	50	10.06	6.50	3.57	2.93	1.67	0.29	6.40	10.40
<i>Арабатський</i>	1	60	11.00	5.30	2.76	2.54	1.79	0.31	7.00	19.70
	2	60	9.70	5.19	2.85	2.34	1.55	0.23	6.89	18.58
<i>Гілея</i>	3	20	8.87	4.52	1.71	2.81	0.89	0.19	4.84	11.02
	1	160	9.40	4.10	2.09	2.01	1.01	0.27	6.60	5.70
<i>Руж Віф Д'етамп</i>	1	190	7.78	5.20	2.76	2.44	1.28	0.31	5.60	12.40
	2	140	7.03	4.94	3.16	1.78	0.54	0.30	2.20	11.23
	3	130	3.88	4.61	2.07	2.54	0.32	0.27	2.40	11.09
Великоплідні										
<i>Славута</i>	1	60	6.99	5.60	3.13	2.47	1.05	1.02	2.30	12.60
<i>Стофунтовий</i>	1	160	9.60	5.10	2.60	2.50	1.56	0.98	6.60	9.40
	2	140	8.55	4.61	2.58	2.03	1.13	0.75	6.55	8.78
	3	100	8.03	4.10	2.37	1.73	0.85	0.63	5.12	4.55
	4	75	7.91	3.68	1.32	2.36	0.22	0.49	4.11	3.12
<i>Херсонський</i>	1	117	10.78	4.70	2.54	2.16	1.36	0.97	12.4 0	2.60
Твердокорі										
<i>Мозолівський</i>	1	140	–	3.50	1.75	1.75	1.23	1.42	2.20	7.90
	2	128	7.04	3.33	1.73	1.60	0.94	0.90	2.09	7.75
<i>Ждана</i>	1	130	6.23	5.10	2.70	2.40	1.15	0.92	1.90	8.70
	2	90	6.02	4.65	2.46	2.19	0.61	0.82	1.57	6.82
<i>Лель</i>	1	80	8.57	3.60	1.80	1.80	0.70	1.12	3.30	2.80
	2	70	7.12	3.45	1.83	1.62	0.56	0.99	3.11	2.233
<i>Український багато- плідний</i>	1	200	7.97	3.90	2.02	1.88	1.35	1.06	2.50	9.20
	2	190	6.86	3.63	1.96	1.67	1.04	0.56	1.97	8.98
	3	140	6.75	3.02	1.02	2.00	0.23	0.30	1.90	5.76
	4	65	6.05	2.88	1.35	1.53	0.00	0.29	1.16	4.03

Хімічний склад гарбузів врожаю 2010 р.

Сорт	Номер зав'язі	Вміст									
		нітратів, мг/кг		сухих речовин, %	цукру, %			крохмалю, %	клітковини, %	вітамінів, мг/100 г	
		до зберігання	після зберігання		загального	сахароза	редуючих			С	β-каротину
Мускатні											
<i>Новинка</i>	1	50	–	10.22	5.75	5.64	3.11	2.07	1.20	4.41	16.51
	2	–	42	–	–	–	–	–	–	–	–
	3	–	35	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Арабатський</i>	1	30	24	12.12	9.35	5.82	3.53	2.51	0.26	3.20	17.82
	2	30	20	12.00	9.03	–	–	2.48	0.22	2.16	7.45
	3	20	15	7.63	5.18	–	–	2.12	0.17	2.10	7.15
	4	≤ 0.1	–	5.12	4.79	–	–	0.70	≤ 0.10	1.23	3.49
	5	≤ 0.1	–	4.88	3.94	–	–	0.34	≤ 0.10	1.30	2.03
Великоплідні											
<i>Славути</i>	1	80	–	11.03	8.23	5.38	2.85	0.68	1.02	3.12	4.89
<i>Стофунтовий</i>	1	24	100	10.05	7.51	3.78	3.73	2.13	1.12	2.10	6.15
	2	20	65	7.29	5.76	–	–	1.58	0.75	2.02	6.00
	3	15	45	4.76	3.49	–	–	0.21	0.46	1.23	3.41
	4	24	30	4.49	3.20	–	–	≤ 0.10	0.13	0.95	2.31
	5	20	–	3.80	3.11	–	–	≤ 0.10	≤ 0.10	0.68	1.89
Твердокорі											
<i>Мозоліївський</i>	1	130	50	9.55	6.78	4.08	2.70	1.30	1.24	5.40	12.49
	2	120	40	9.39	6.31	–	–	1.23	1.21	4.83	12.41
	3	80	31	8.74	5.47	–	–	1.03	1.01	3.47	11.57
	4	60	–	8.20	4.92	–	–	0.74	0.93	3.53	11.41
<i>Український багатоплідний</i>	1	60	54	9.02	8.14	4.88	3.26	1.35	0.76	3.70	12.58
	2	40	38	8.56	7.23	–	–	1.22	0.52	2.09	10.33
	3	40	41	7.22	6.48	–	–	1.18	0.50	1.88	10.24
	4	20	25	7.00	5.76	–	–	0.74	0.11	0.32	5.96

Таким чином, всі плоди на рослині різноякісні за товарними характеристиками. Найкращі – плоди гарбуза першої та другої зав'язей. Не дивлячись на низку негативних абіотичних факторів, в умовах північно-західного українського Полісся є можливість одержувати гарбузи з високими споживними властивостями. Формування якості плодів залежить від сорту, матриціальних і трофічних властивостей. Найбільш динамічними сортами, що навіть у несприятливих умовах формують якісний врожай, є мускатний сорт *Арабатський*, великоплідний *Стофунтовий*, твердокорі *Мозоліївський* та *Український багатоплідний*. Після збирання врожаю слід в першу чергу споживати плоди третьої, четвертої та п'ятої зав'язей як фізіологічно недостиглі й такі, що втрачають свої і без того невисокі споживні властивості під час зберігання. Плоди першої та другої зав'язей потрібно закладати на тривале зберігання для споживання у пізніші строки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Колтунов В. А. Зберігання гарбузових плодів : наук. вид. / В. А. Колтунов, Л. М. Пузік. — Х. : Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2009. — 365 с.
2. Колтунов В. А. Програмування збереження якості продовольчих товарів : навч. посіб. / В. А. Колтунов. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. — 199 с.
3. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві ; під. ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. — Х. : Основи, 2001. — 309 с.
4. ГОСТ 28550-90. Метод приготовления измельченной пробы и определения сухих веществ. — [Введ. 1990—01—01]. — М. : Изд-во стандартов, 1991. — 10 с.
5. ГОСТ 5303-89. Изделия кондитерские. Методы определения сахара. — [Введ. 1990—01—01]. — М. : Изд-во стандартов, 1990. — 16 с.
6. ГОСТ 24556-89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. — [Введ. 1990—01—01]. — М. : Изд-во стандартов, 1990. — 8 с.
7. ДСТУ 4305:2004. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення вмісту каротину. — [Чинний від 2005—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2005. — 24 с.
8. ГОСТ 10845-98. Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала. — [Введ. 1999—01—01]. — М. : Изд-во стандартов, 1999. — 16 с.
9. ГОСТ 13496.2-91. Корма комбикорма, комбикормовое зерно. Методы определения сырой клетчатки. — [Введ. 1992—01—08]. — М. : Изд-во стандартов, 1992. — 11 с.
10. ДСТУ 12014-3:2003. Продукти харчові. Визначання вмісту нітрату і/або нітриту. — [Чинний від 2004—01—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2004. — 13 с.
11. ДСТУ 3190-95. Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови. — [Чинний від 1997—01—01]. — К. : Держстандарт України, 1996. — 11 с.

Стаття надійшла до редакції 15.09.2011.

Колтунов В., Булах М. Разнокачественность плодов тыквы. Проанализированы матричные и трофические свойства районированных на территории Полесья и перспективных сортов тыквы. Установлены предпосылки формирования разнокачественных плодов на одном растении под воздействием соответствующих абиотических условий выращивания. Определены рекомендации очередности потребления различных по качеству плодов тыквы.

Koltunov V., Bulakh M. Different commodity properties of pumpkins. Matrycal and trophic properties of pumpkins zoned in Polesia and promising varieties are analyzed, preconditions to forming of different quality of fruits on one plant under the influence of certain abiotic growth conditions are set. Recommendations for priority use of pumpkins fruit different quality are defined.

УДК 641.528

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

РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗАМОРОЖЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ ТОМАТНИХ ОВОЧІВ

Досліджено вплив згущувачів на реологічні властивості заморожених напівфабрикатів із томатних овочів: томатів заморожених у протертій томатній масі, лечо овочевого з солодким перцем, лечо овочевого з солодким перцем і баклажанами. Доведено позитивний вплив камедей на реологічні властивості, які тісно пов'язані з органолептичними показниками (особливо з консистенцією) заморожених напівфабрикатів із томатних овочів.

Загальновідомо, що томатні овочі – томати, перець солодкий, баклажани – характеризуються високою харчосмаковою і біологічною цінністю. Враховуючи сезонний характер вирощування, саме перероблення їх методом заморожування є доцільним. На основі результатів дослідження [1, с. 66–69] встановлено, що через особливість анатомічної будови томати не придатні до такого способу консервування.

Одним із критеріїв придатності рослинних продуктів до заморожування є їх кріорезистентність, яка зумовлена максимальним збереженням вихідних споживних властивостей, зокрема консистенції.

Останнім часом науковці приділяють значну увагу дослідженню реологічних властивостей різноманітних харчових систем, до складу яких входять згущувачі [2, с. 54–55; 3, с. 138–141; 4]. Це пояснюється їхнім істотним впливом на формування споживних властивостей, а саме – на підвищення в'язкості харчових продуктів. Згущувачі дають змогу отримати продукти бажаної консистенції, здійснюючи при цьому позитивний вплив на смак. За структурою і властивостями переважна кількість натуральних харчових згущувачів є гідроколоїдами. Вони складаються із дуже великих і об'ємних полімерних макромолекул, що сприяє їх гідратації та набухання. Здатність до гелеутворення значно уможлиблює зміну реологічних характеристик харчових систем. Завдяки своїм іонообмінним і комплексоутворювальним властивостям більшість натуральних харчових згущувачів можуть виводити іони важких металів і радіонуклідів із організму [5].

Серед згущувачів широко використовуються камеді – ексудати, які утворюються внаслідок слизового переродження клітин серцевини або деревини, що містяться біля камбіального шару й виконують за-

© Наталія Орлова, Світлана Белінська, Наталія Каменева, 2011

хисні функції. Рослинні камеді одержують також із ендосперму насіння (переважно рослин родини *Fabaceae*) та з бульб (аморфофалус) [5].

Камеді рослинного й мікробного походження можуть складатися з одного або кількох полісахаридів, які утворюють полімергомологи. Склад біополімерів непостійний, тому систематизація камедей за будовою ускладнена. Їхній хімічний склад залежить від джерела й технології одержання, ступеня очищення, товарної форми.

Властивості камедей обумовлені хімічною будовою полісахариду. Гідрофільність високомолекулярних вуглеводів збільшується пропорційно до ступеня розгалуження основного ланцюга. Колоїдні розчини мають підвищену в'язкість, клейкість, переважна кількість із них належить до гідрозолей, деякі утворюють гелі при охолодженні. Важкорозчинні камеді здатні до набухання в холодній воді.

За розчинністю розрізняють камеді: *розчинні* в холодній воді (аравійська, гуарова, тамариндова, тари, абрикосу, сливи, черешні, модрини сибірської), *малорозчинні*, але які сильно набухають у воді (трагакант, карайя, конжак, камедь лоху вузьколистого); *нерозчинні* в холодній воді, частково розчинні при кип'ятінні, не набухають (камедь вишнева).

Розчини камедей мають несталі реологічні властивості, наприклад, в'язкість 1-процентного розчину камеді тари – 2.5–3.5 Па·с (розчинення на холоді), 3.0–5.0 Па·с (розчинення при нагріванні); гуарову камедь виробляють у товарних формах із в'язкістю 3000, 5000 і 7000 Па·с. Водні розчини курдлану й тамариндової камеді (2–6 %) мають високу в'язкість; при охолодженні (курдлан) або додаванні цукру (тамариндова камедь) утворюють гелі, які за стійкістю до циклів заморожування – розморожування перевершують гелі з агару й карагенану. Для ксантанових гелів, особливо при взаємодії з камеддю ріжкового дерева, характерна тиксотропія, тобто властивість ставати рідкими при струшуванні або збовтуванні, а потім знову повертатися до напіврідкого стану. У спиртових розчинах і спирті розчиняється обмежена кількість камедей. У жирних оліях, етері та інших органічних розчинах камеді нерозчинні.

Карагенани – збірне визначення для полісахаридів, отриманих шляхом лужного виділення з червоних водоростей. Вони дуже еластичні (альгінат натрію), і застосування їх переважно обумовлено здатністю желюватися, набухати й утворювати суспензії. Карагенани використовуються при виробництві молочних, м'ясних продуктів, кондитерських виробів тощо [5, с. 350–398].

Головними критеріями при виборі згущувачів були висока водопоглинальна здатність, стійкість до заморожування, відсутність негативного впливу на органолептичні властивості продуктів.

Мета роботи – вивчення впливу згущувачів на реологічні властивості заморожених напівфабрикатів із томатних овочів.

Проведено дослідження по заморожуванню томатів у протертій томатній масі з використанням згущувачів природного походження, які здатні зв'язувати вільну вологу, забезпечуючи кріорезистентність томатів. Як згущувач застосовано камедь гуарову в концентрації 0.2; 0.3; 0.4 % [6, с. 85–90].

Також розроблено рецептури заморожених напівфабрикатів (лечо овочеве з солодким перцем та лечо овочеве з солодким перцем і баклажанами), в яких передбачено введення камеді ксантанової й альгінату натрію в концентраціях 0.1 і 0.3 % відповідно [7, с. 97–103].

Досліджено в'язкість томатної маси в усіх зразках овочевих напівфабрикатів методом Стокса ("падаючої" кульки). Ступінь твердості цілих томатів визначено пенетрометром [4]. Контролем слугували томати, заморожені в протертій томатній масі, та лечо овочеве без додавання згущувачів.

До заморожування томатів у протертій томатній масі найнижчою в'язкістю характеризувалася томатна маса без додавання згущувача (рис. 1).

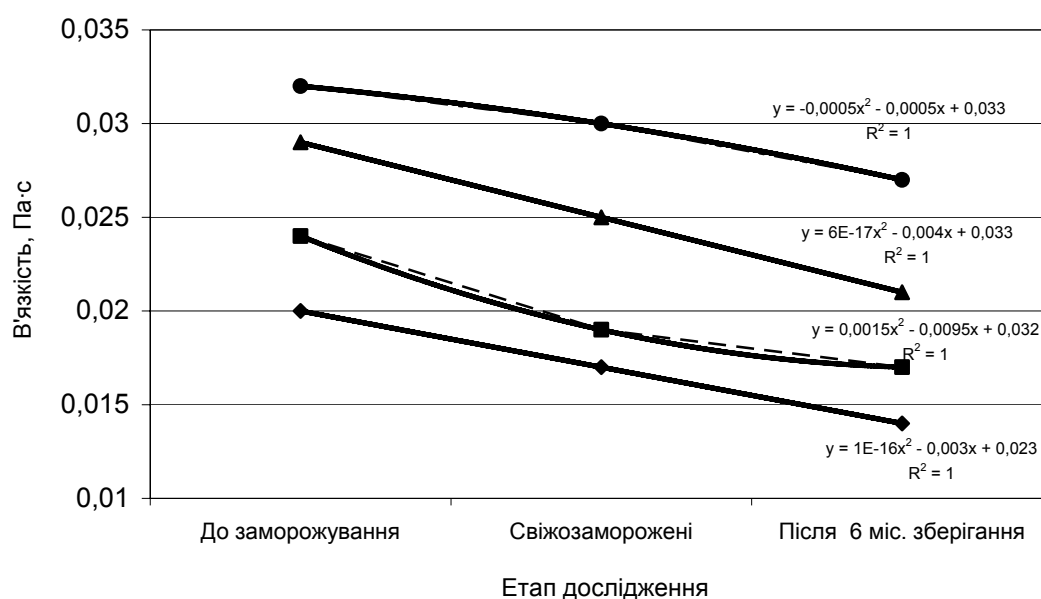


Рис. 1. В'язкість протертої томатної маси залежно від концентрації камеді гуарової:

.....◆..... томатна маса (контроль);
 томатна маса з додаванням камеді гуарової:
 ---■--- 0.2 %; ---▲--- 0.3 %; —●— 0.4 %

Додавання камеді гуарової привело до підвищення в'язкості томатної маси. Найбільшою вона була в зразку з концентрацією камеді 0.4 %. Після заморожування, а потім і зберігання, спостерігалось зниження в'язкості в усіх досліджуваних варіантах у середньому на 24.8 %, що пояснюється руйнуванням зв'язків у полісахаридах.

Найбільшою силою проколювання на пенетрометрі до заморожування характеризувалися томати із додаванням камеді гуарової, що, можливо, зумовлено утворенням плівки на поверхні плодів (рис. 2).

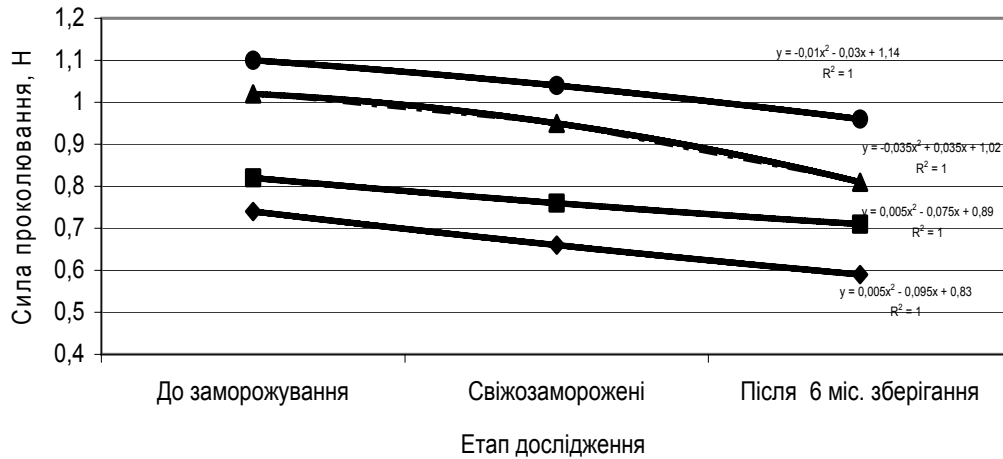


Рис. 2. Опір свіжих і заморожених плодів томатів проколюванню:

.....♦..... томати (контроль); томати з додаванням камеді гуарової:
 ---■--- 0.2%; ---▲--- 0.3%; —●— 0.4%.

Після заморожування ця тенденція зберігалася, і найвищий показник ступеня твердості томатів після шести місяців низькотемпературного зберігання зафіксовано в плодах із додаванням 0.4 % камеді гуарової.

Аналогічно першому досліді найнижча в'язкість до заморожування визначена в лечо овочевому обох варіантів без додавання згущувачів (рис. 3).

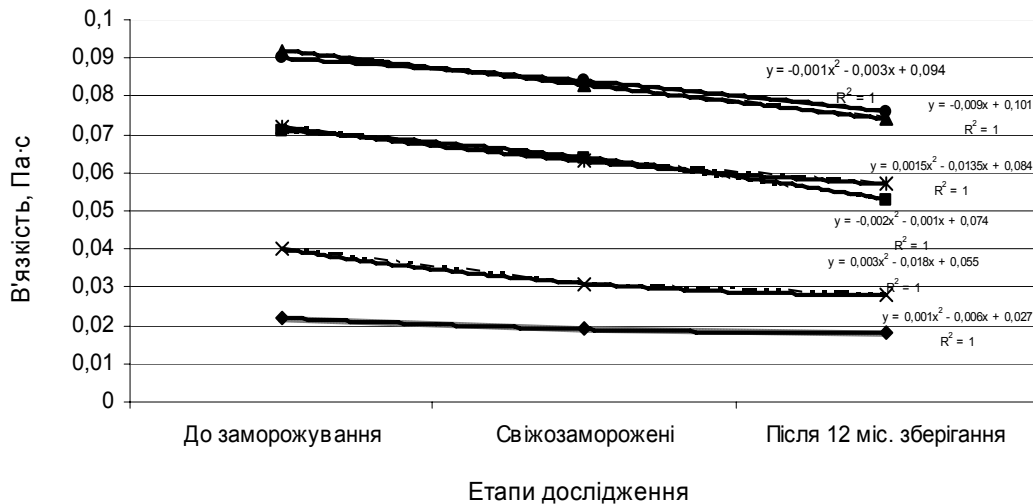


Рис. 3. В'язкість томатної маси швидкозаморожених овочевих напівфабрикатів залежно від виду та концентрації згущувача:

лечо з перцем —♦..... контроль; ---■--- із додаванням 0.1 % камеді ксантанової; ---▲--- із додаванням 0.3% альгілату натрію;
 лечо з перцем та баклажанами — ··-X-· контроль; -- * -- із додаванням 0.1 % камеді ксантанової; —●— із додаванням 0.3 % альгілату натрію

Додавання камеді ксантанової та альгінату натрію привело до підвищення в'язкості напівфабрикату. Найвищою вона була у дослідних зразках лечо з додаванням альгінату натрію.

Після 12-ти місяців низькотемпературного холодильного зберігання спостерігалось зниження в'язкості в усіх контрольних варіантах у середньому на 25.8 %, а в дослідних – на 19.8 % порівняно зі свіжою продукцією, що пояснюється подальшим поступовим розриванням міжмолекулярних зв'язків у полісахаридах.

Стабілізація реологічних властивостей заморожених овочевих напівфабрикатів забезпечує не лише належні органолептичні властивості продукції після розморожування, а й збереженість їхньої харчової та біологічної цінності, оскільки консистенція свіжозаморожених напівфабрикатів без згущувачів у розмороженому стані стає кашоподібною, що пояснюється виморожуванням вільної вологи й руйнуванням колоїдної структури тканин і призводить до значної втрати поживних речовин [6; 7].

Отже, доведено позитивний вплив камедей на реологічні властивості, які тісно пов'язані з органолептичними показниками (особливо з консистенцією) заморожених напівфабрикатів із томатних овочів. Встановлено, що для томатів, заморожених у протертій томатній масі, доцільним є введення камеді гуарової в концентрації 0.3 %, а для обох зразків лечо – додавання камеді ксантанової та альгінату натрію в концентраціях 0.1 і 0.3 % відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Орлова Н. Оцінювання якості заморожених томатів / Н. Орлова, Н. Маліновська // Стандартизація. Сертифікація. Якість. — № 2. — 2008. — С. 66—69.
2. Кадушечкина Р. С. Изучение реологических свойств карбокси-метилкрахмал – вода / Р. С. Кадушечкина, А. И. Душман, А. М. Голубев // Пищевая пром-сть. — 2001. — № 9. — С. 54—55.
3. Родионова Н. С. Реологические исследования казеин-агаровых систем / Н. С. Родионова, Е. В. Кузнецова // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2003. — № 8. — С. 138—141.
4. *Реометрия* пищевого сырья и продуктов : справ. ; под ред. Ю. А. Мачихина. — М. : Агропромиздат. — 1990. — 271 с.
5. *Пищевая химия* / [Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. и др.] ; под. ред. А. П. Нечаева. — СПб. : ГИОРД. — 2007. — С. 350—398.
6. Каменева Н. Оцінка якості заморожених томатів у власному соку / Н. Каменева // Товари і ринки. — 2008. — № 2. — С. 85—90.
7. Орлова Н. Оцінка якості швидкозамороженого напівфабрикату "Лечо овоче" / Н. Орлова, Н. Каменева // Товари і ринки. — 2009. — № 1. — С. 97—103.

Стаття надійшла до редакції 30.09.2011.

Орлова Н., Белинская С., Каменева Н. Реологические свойства замороженных полуфабрикатов из томатных овощей. Исследовано влияние загустителей на реологические свойства замороженных полуфабрикатов из томатных овощей: томатов замороженных в протертой томатной массе, лечо овощного со сладким

перцем, лечо овощного со сладким перцем и баклажанами. Доказано позитивное влияние камедей на реологические свойства, которые тесно связаны с органолептическими показателями (особенно с консистенцией) замороженных полуфабрикатов из томатных овощей.

***Orlova N, Belinskaya S., Kameneva N. Rheological properties of frozen tomato semiproducts.** Influence of deckers is studied on reological property of the frozen ready-to-cook foods from tomato green-stuffs: tomatoes frozen in the wiped tomato mass, leche vegetable with sweet pepper and leche vegetable with sweet pepper and egg-plants. Positive influence of gummy on reological properties is well-proven, which are closely related to the organoleptical indexes, especially with consistency of the frozen ready-to-cook foods from tomato green-stuffs.*

**Ольга КОВАЛЬ,
Наталія ФРОЛОВА,
Ірина СИЛКА**

ПРОГНОЗУВАННЯ СТРОКУ ПРИДАТНОСТІ АРОМАТИЗАТОРІВ ІЗ ЕФІРООЛІЙНОЇ СИРОВИНИ

На основі проведених досліджень створено математичну модель процесу змін показників якості, яка може включати в себе всі фактори, які впливають на швидкість зниження якості при зберіганні, що дає змогу прогнозувати строк придатності натуральних ароматизаторів.

Проблема забезпечення населення України продуктами харчування високої якості з тривалим строком придатності має велике соціальне значення. У Законі України від 06.09.2005 р. № 2809-IV "Про безпечність та якість харчових продуктів" [1] вказується, що проміжок часу, визначений виробником, протягом якого, у разі додержання відповідних умов зберігання й транспортування, харчовий продукт зберігає відповідність обов'язковим параметрам безпечності та мінімальним специфікаціям якості, називається "строк придатності".

Важливим стимулюючим аспектом до тестування строку придатності є законодавча підтримка. Наприклад, в ЄС діють нормативні акти уніфікованої системи маркування строку придатності для всіх харчових продуктів. У США державні органи вимагають, щоб харчові продукти мали обов'язкові документи з вказаною кінцевою датою споживання чи терміном зберігання [2].

Особливої уваги щодо строку придатності потребують натуральні ароматизатори з ефіроолійної сировини. Згідно з нормативним документом [3], натуральним ароматизатором називається "сукупність летких ароматичних речовин, виділених із ефіроолійної сировини методом перегонки з водяною парою та розділених на складові фракційною перегонкою".

Для встановлення достовірного строку придатності ароматизатора необхідно визначити фактори впливу. До них можна віднести – концентрацію монотерпеноїдів, леткість ароматичних речовин, температуру, кисень, світло, вплив яких сприяє окисненню, полімеризації ароматизаторів та ін. Одночасно змінюються і фізико-хімічні властивості ароматизатора, зокрема, показник заломлення, відносна густина, кислотне та ефірне числа, кут обертання.

Мета дослідження – прогнозування строку придатності натуральних ароматизаторів із ефіроолійної сировини. Для цього необхідно визначити послідовність протікання фізико-хімічних реакцій на певних етапах зберігання та механізми, які призводять до псування або втрати якості.

Дані літературних джерел [4; 5] свідчать, що при зберіганні суміші ароматичних речовин, або ароматизаторів, зменшується частка монотерпенів і, відповідно, збільшується частка менш летких сесквітерпенів. Щоб установити строк придатності натуральних ароматизаторів із ефіроолійної сировини, за приклад узято ароматизатор "Кминні аромати" [6] і проведено фізико-хімічні та газохроматографічні дослідження.

Хімічний склад зразків ароматизатора "Кминні аромати" досліджено методом газової хроматографії на газовому хроматографі "ХРОМ-4" [7]. Для цього застосовано тридцятиметрову кварцеву колонку HP-5 із внутрішнім діаметром 0.25 мм і товщиною плівки нерухомої фази 0.25 μm . Газ-носієй – гелій із постійною швидкістю 1 мл/хв. До хроматографу вводили 1 мкл 1–2-процентного спиртового розчину ароматизатора з розділенням потоку 20 : 1. Температура інжектора-випарювача становила 280 °С, температура колонки: 50 °С (2 хв), 50–200 °С (4 °С/хв), 200–280 °С (20 °С/хв), 280 °С (5 хв). На *рис. 1* представлено отриману хроматограму ароматизатора "Кминні аромати".

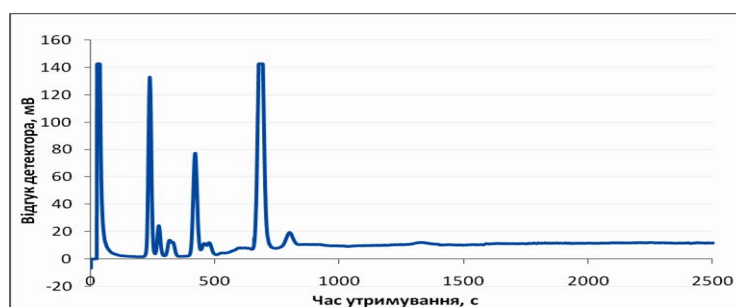


Рис. 1. Хроматограма ароматизатора натурального "Кминні аромати"

У табл. 1 наведено дані ідентифікації компонентного складу ароматизатора та розраховано масові співвідношення складових.

Таблиця 1

Склад ароматизатора "Кминні аромати"

Ароматична речовина	Відносний вміст ароматичної речовини, %
α -пінен	1.8–3.0
Мірцен	1.5–2.5
d-ліналоол	5.0–6.2
p-цимол	0.2–0.8
Цинеол	1.5–2.5
d-лімонен	28.5–30.6
α -терпінеол	2.2–3.0
Карвон	52.0–55.0

Для побудови профілограми запаху ароматизатора "Кминні аромати" (рис. 2) встановлено найвагоміші ароматичні ноти. Основні види запахів при визначенні дескрипторів узяті з класифікації Хеннінга [8]. До них належать квітковий, пряний, плодовий. Цитрусовий, трав'яний, карамельний, солодкий та спиртовий визначено в цьому досліді як проміжні. Діагностовано 8 дескрипторів. Для оцінки інтенсивності інгредієнтів запаху використано 5-бальову шкалу (0 – запах не сприймається, 1 – слабкий, 2 – від слабкого до середнього, 3 – середній, 4 – від середнього до сильного, 5 – сильний).

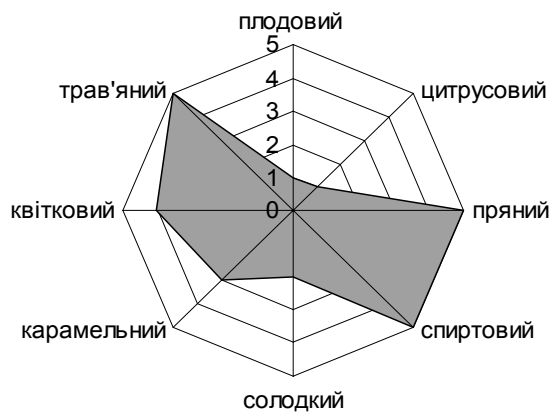


Рис. 2. Профілограма запаху ароматизатора "Кминні аромати"

У табл. 2 представлено зміну складу досліджуваного ароматизатора під час зберігання при температурі 20 ± 2 °C з доступом світла газохроматографічним методом.

Незначна, на перший погляд, зміна співвідношення ароматичних речовин у ароматизаторі протягом зберігання призводить до погіршення органолептичних властивостей, що простежується на профілограмах запаху (рис. 3).

**Динаміка складу ароматизатора "Кминні аромати"
протягом зберігання, % мас.**

Ароматична речовина	Тривалість зберігання, міс.					
	0	1	3	6	12	24
α -пінен	2.18	2.18	2.16	2.11	1.86	1.12
Мірцен	2.34	2.34	2.32	2.28	1.93	1.48
d-ліналоол	5.79	5.79	5.8	5.81	5.94	6.62
Цимол	0.29	0.29	0.3	0.31	0.42	1.01
p-цинеол	1.56	1.56	1.56	1.57	1.68	2.15
d-лімонен	30.80	30.75	30.75	30.72	29.32	27.3
α -терпінеол	2.18	2.18	2.19	2.24	2.31	2.71
Карвон	54.91	54.91	54.92	54.96	56.02	56.21
Транс-окси-лімонен	0	0	0	0	0.52	0.83
Дигідрокарвон	0	0	0	0	0	0.57

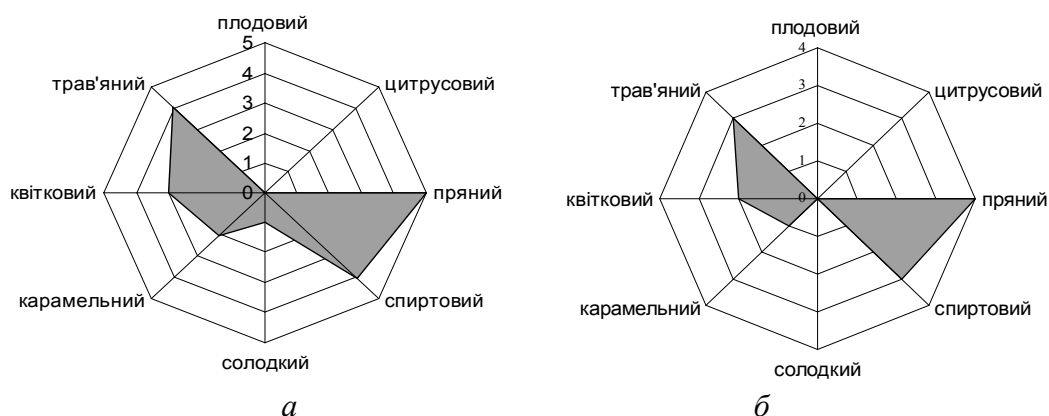


Рис. 3. Профілограми запаху ароматизатора "Кминні аромати"
при зберіганні: а – 6 міс.; б – 12 міс.

Встановлено, що при зберіганні ароматизатора в групі монотерпенових сполук його складу зменшується частка мірцену, а серед сесквітерпеноїдів суттєво зростає частка p-цинеолу та d-ліналоолу. Зменшується кількість d-лімонену, який в присутності кисню переходить у карвон. Наприкінці зберігання розширюється спектр мінорних компонентів за рахунок появи продуктів окиснення основних компонентів, наприклад, цис- і транс-лімонен-оксиди – продукти окиснення d-лімонену. Зміни при зберіганні можуть зумовлюватися двома типами процесів: фізичними та хімічними. Ароматичним речовинам притаманні різні фізичні властивості, що може відобразитися на зміні складу в часі за рахунок різних швидкостей дифузії та випаровування. Важливими є процеси окиснення не стійких у зовнішньому середовищі ароматичних речовин, які піддаються різноманітним хімічним перетворенням, що ініціюються киснем повітря та світлом. Така хімічна нестабільність ароматичних речовин пояснюється наявністю серед них великої кількості ненасичених сполук, які дуже чутливі до окисної деструкції.

Отже, в загальній динаміці кількісних змін хімічного складу досліджуваних зразків ароматизатора при зберіганні можна виділити закономірності: зменшення кількості монотерпенових вуглеводнів і підвищення вмісту кисневмісних сполук – похідних монотерпенів.

Наступний крок дослідження – простеження ступеню зміни фізико-хімічних показників і співвідношення компонентів висококонцентрованої основи ароматизатора.

У *табл. 3* представлено зміну показників якості ароматизатора "Кминні аромати" при температурі 20 °С із доступом світла.

Таблиця 3

**Зміна показників якості ароматизатора "Кминні аромати"
при зберіганні**

Показник	Тривалість зберігання, міс.					
	0	1	3	6	12	24
Показник заломлення	1.370	1.372	1.376	1.382	1.393	1.406
Відносна густина, г/см ³	0.810	0.822	0.839	0.857	0.869	0.873
Кислотне число, мг КОН/г	1.00	1.08	1.12	1.19	1.29	1.36
Ефірне число, КОН мг/г	20.8	21.2	23.9	25.0	26.7	32.4
Кут обергання	+68	–	–	–	–	+62

Встановлено, що якість ароматизатора "Кминні аромати" після 12 міс. зберігання при температурі 20 °С погіршується через зниження аромату та зміни фізико-хімічних показників, констатуючи про непридатність його до використання у харчових продуктах.

На прикладі отриманих експериментальних даних (див. *табл. 3*) розглянуто можливість аналітичного прогнозування зміни якості продукту й побудови математичної моделі кінетики змін, оскільки на практиці відсутня можливість довготривалого дослідження та встановлення критичного терміну його зберігання.

Вважаємо, що продукт не може більше зберігатися, коли хоча б один із показників досягне критичного значення. Таким показником можна вважати кислотне число, яке під час зберігання зростає, набуваючи максимально допустимого значення ($U_{\text{МДЗ}}$) – 1.30 мг КОН/г.

Графік зміни кислотного числа (U) залежно від тривалості зберігання для ароматизатора "Кминні аромати" зображено на *рис. 4*.

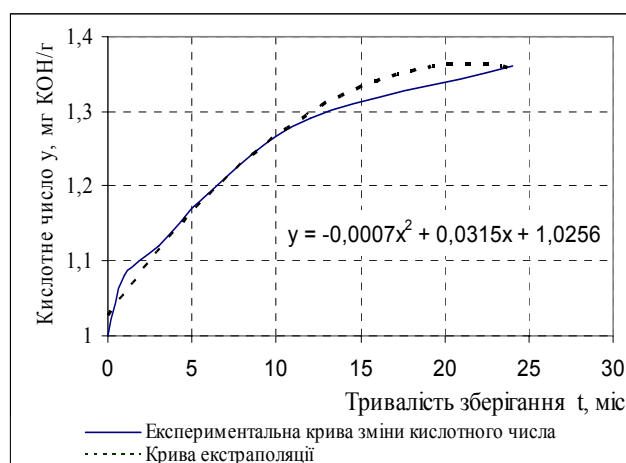


Рис. 4. Залежність зміни кислотного числа від тривалості зберігання

Експериментальну криву зміни кислотного числа (чи інших показників якості) будують за результатами короткотривалого зберігання в межах двох місяців. У такому випадку бажано виконати екстраполяцію, тобто умовно продовжити експериментальну криву на область недослідженого зберігання (штрихова лінія на *рис. 3*). Встановлено рівняння цієї залежності:

$$y(t) = -0.0007 t^2 + 0.0315t + 1.0256, \quad (1)$$

де t – тривалість зберігання, міс.

Провівши диференціювання рівняння (1), знайдено швидкість зміни якості ароматизатора V :

$$V = \frac{dy}{dt} = -0.0014t + 0.0315. \quad (2)$$

Отримане рівняння уможливило визначення швидкості зміни якості ароматизатора на будь-якому етапі зберігання. У *табл. 4* наведено результати розрахунку при тривалості зберігання 1–8 міс.

Таблиця 4

Швидкість зміни якості ароматизатора "Кминні аромати" при зберіганні

Термін зберігання (t), міс.	Швидкість зміни (V), мг КОН/г·міс.
1	0.0301
2	0.0287
4	0.0259
6	0.0231
8	0.0203

Середнє значення швидкості V_c становить:

$$V_c = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n}, \quad (3)$$

тобто

$$V_c = \frac{0.0301 + 0.0289 + 0.0259 + 0.0231 + 0.0203}{5} = 0.0256 \text{ мг КОН/г·міс.}$$

Оскільки строк придатності ароматизатора – це фактично проміжок часу, протягом якого кислотне число не перевищує максимально допустиме значення (1.30 мг КОН/г), то це дає змогу встановити його для ароматизатора "Кминні аромати" як відношення різниці максимально допустимого та початкового значень кислотного числа до середньої швидкості зміни якості:

$$t = \frac{y_{\text{МДЗ}} - y_{\text{поч}}}{V_c} = \frac{1.30 - 1.0}{0.256} = 11.72 \text{ міс.}$$

Результати проведених розрахунків свідчать, що строк придатності ароматизатора "Кминні аромати" визначений розрахунковим методом (11.7 міс.) співпадає з експериментально знайденим (12 міс.). Тобто запропоновану методику можна використовувати для прогнозування строку придатності продуктів харчування.

Встановлення строку придатності базується на фундаментальних принципах моделювання процесу втрати якості харчовим продуктом. При зберіганні ароматизаторів за температури 20 °С і з доступом світла можна чітко прослідкувати характер хімічних змін, які відбуваються інтенсивніше, ніж при низьких температурах і без доступу світла. Проведені дослідження уможливають розробку кінетичної моделі прогнозування строку придатності ароматизаторів на основі адекватної математичної моделі процесу змін показників якості, яка включає в себе всі фактори, які впливають на швидкість зниження якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Про безпечність та якість харчових продуктів " : від 06.09.2005 р., № 2809–IV.
2. Стелле Р. Срок годности пищевых продуктов: расчет и испытание / Р. Стелле ; пер. с англ. В. Широкова. — СПб. : Профессия, 2006. — 480 с.
3. Ароматизатори натуральні із ефірних олій. Технічні умови : ТУ У 24.6–22961668–007:2007. — [Чинні від 2007—01—10]. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — 15 с.
4. Изменение состава эфирного масла при разных сроках хранения сырья / А. В. Ткачева, Е. А. Королюка, М. С. Юсупов и др. // Химия растительного сырья. — 2002. — № 1. — С. 19—30.
5. Николаева М. А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы / М. А. Николаева. — М. : НОРМА, 2003. — 283 с.
6. Пат. 45835 Україна, МПК⁷ C11 B1/10, C11 B9/02. Спосіб отримання натуральних ароматизаторів "Кминні аромати" / Фролова Н. Е., Українець А. І., Чепель Н. В., Силка І. М., Науменко К. А. ; замовник і патентовласник Націон. ун-т харч. техн. — № 200906561 ; заявл. 23.06.2009 ; опубл. 25.11.2009, Бюл. № 22.
7. Олії ефірні. Загальні настанови щодо хроматографічних профілів : ДСТУ ISO 11024-1:2005. — [Чинний від 2005—01—10]. — К. : Держспоживстандарт України, 2005. — 42 с.
8. Фридман Р. А. Парфюмерия / Р. А. Фридман. — М. : Пищепромиздат, 1955. — 528 с.

Стаття надійшла до редакції 26.09.2011.

Коваль О., Фролова Н., Сылка И. Прогнозирование срока годности ароматизаторов из эфиромасличного сырья. На основании проведенных исследований создана математическая модель процесса изменения показателей качества, которая может включать все факторы, влияющие на скорость снижения качества при хранении, что позволяет прогнозировать срок годности натуральных ароматизаторов.

Koval O., Frolova N., Silka I. Establishing the shelf life of natural flavors of aromatic raw materials. Based on the research, a mathematical model of the process of change of quality indicators has been created, which can include all the factors that influence the rate of accumulation of negative indicators in storage, which allows to predict the shelf life of natural flavors.

ФОРМУВАННЯ ХАРЧОВИХ РАЦІОНІВ НАСЕЛЕННЯ

УДК 642.58.057.874

Анна СОБКО

РАЦІОНИ ХАРЧУВАННЯ ТУРИСТСЬКИХ ГРУП ШКОЛЯРІВ 11–14 РОКІВ

Наведено результати аналізу хімічного складу та енергетичної цінності харчових раціонів дітей шкільного віку в похідному турі в Карпати. Обґрунтовано необхідність їх суттєвого корегування з урахуванням потреб організму дитини 11–14 років під час подорожі.

Туризм – одне з найважливіших явищ сучасності, яке підпорядковується дії об'єктивних законів розвитку суспільства. Він є однією із провідних високодоходних і найбільш перспективних галузей світового господарства. За прогнозами фахівців, ХХІ ст. буде століттям туризму.

У структурі туристичного продукту частка послуг харчування коливається в межах 20–50 % – це свідчить про їхню важливість для потреб туристів [1].

Питання якості харчування дітей та підлітків під час формування пакету послуг в межах туру та його реалізації має стати пріоритетним завданням туристичної фірми. Вивчення й аналіз раціонів харчування шкільних туристських груп дає можливість удосконалити роботу туристичних фірм, що позитивно впливатиме на галузь в цілому.

Теоретико-методологічною основою дослідження слугували наукові напрацювання в галузі туризму та раціонального харчування вчених М. О. Любіцевої, І. В. Зоріна, Н. О. Мальської та ін. [2–4].

Мета дослідження – аналіз раціонів харчування шкільних туристських груп туристичної фірми ТОВ "Міраж ОЛГ". Предмет дослідження – раціони харчування дітей шкільного віку під час похідного туру в Карпати із відвідуванням м. Львова.

Проаналізовано літні харчові раціони дітей шкільного віку 11–14 років, які подорожували протягом п'яти днів, за затвердженими нормами [5; 6]. Харчування дітей під час похідного туру відбувалося

як в закладах ресторанного господарства (у готелі, місті), так і в умовах подорожі. Діти отримували харчування за схемою "триразове гаряче харчування + сухий пайок". Аналіз раціонів проведено за показниками: задоволення добової потреби в поживних і есенційних речовинах (харчування в ресторані готелю); задоволення денної норми харчування на одну дитину за набором харчових продуктів і за методом підрахунку калорій.

Набір харчових продуктів і норми добової фізіологічної потреби в основних харчових речовинах розраховано на третю групу за енерговитратами (діти та підлітки, що мають підвищені фізичні навантаження, а також учасники туристичних походів).

Дослідження фактичного нутрієнтного складу добового раціону проведено розрахунковим методом (табл. 1) [7].

Таблиця 1

**Хімічний склад та енергетична цінність
добового раціону харчування школярів
під час похідного туру в Карпати**

№ пор.	Найменування страви (продукту)	Маса, г	Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність, ккал
			г			
<i>Сніданок</i>						
1	<i>Вівсяна каша з родзинками та курагою</i>	200	14.06	38.14	85.18	730.9
	- вівсяні пластівці	100	11.00	6.10	52.50	303.0
	- згущене молоко	30	2.16	2.55	16.80	98.7
	- масло вершкове	30	0.09	29.40	0.18	266.1
	- родзинки	10	0.29	0.06	6.60	26.4
	- курага	10	0.52	0.03	5.10	21.5
	- цукор	4	-	-	4.00	15.2
2	<i>Бутерброди з ковбасою та маслом</i>	80	8.05	18.53	10.22	240.8
	- хліб пшеничний	20	1.52	0.18	9.38	46.2
	- варена ковбаса	50	6.40	11.10	0.75	128.5
	- масло вершкове	10	0.13	7.25	0.09	66.1
3	<i>Чай, десерт</i>	200/25/ 20/5/5	2.81	5.71	31.95	191.2
	- чай	200	-	-	-	0.15
	- печиво	25	1.66	1.76	15.12	83.6
	- цукерки	20	0.74	3.52	13.88	90.2
	- згущене молоко	5	0.36	0.43	2.80	16.5
	- лимон	5	0.05	0.01	0.15	0.8
	Разом сніданок	-	24.92	62.38	127.35	1 162.9

Закінчення табл. 1

№ пор.	Найменування страви (продукту)	Маса, г	Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність, ккал
			г			
<i>Обід</i>						
1	<i>Овочевий суп із куркою</i>	250	10.66	13.07	10.27	201.2
	- капуста свіжа	12.5	0.23	0.01	0.71	3.4
	- картопля	45	0.90	0.18	7.34	36.0
	- морква	10	0.13	0.01	0.84	3.4
	- помідори свіжі	20	0.22	0.04	0.92	4.6
	- курка	50	9.10	9.20	0.35	120.5
	- олія соняшникова	5	0.07	3.63	0.05	33.1
	- зелень	2	0.02	0.00	0.07	0.3
2	<i>Макарони з куркою</i>	180	24.12	18.53	70.37	550.8
	- макарони	100	10.40	1.10	69.80	337.0
	- курка	75	13.65	13.80	00.53	180.8
	- масло вершкове	5	0.07	3.63	00.05	33.1
3	<i>Салат овочевий</i>	100	01.14	00.14	04.66	22.3
	- помідори свіжі	30	0.33	0.06	1.38	6.9
	- огірки свіжі	30	0.24	0.03	0.99	4.2
	- цибуля ріпчаста	10	0.14	–	0.98	4.1
	- зелена цибуля	5	0.07	–	0.23	1.0
	- кріп	5	0.13	0.03	0.32	1.9
	- редиска свіжа	20	0.24	0.02	0.76	4.2
4	<i>Десерт</i>	150/53/80	8.48	6.0	48.50	438.1
	- кисіль яблучний	150	–	–	19.50	79.5
	- тістечко "Бісквітне"	53	2.4	5.28	29.0	173.8
	- хліб пшеничний	80	6.08	0.72	37.52	184.8
	Разом обід	–	44.39	37.73	171.31	1212.4
<i>Вечеря</i>						
1	<i>Стейк із свинини</i>	150	35.28	35.00	1.96	478.2
	- свинина	125	35.00	30.00	0.00	425.0
	- цибуля ріпчаста	20	0.28	–	1.96	8.2
	- олія соняшникова	5	–	5.00	–	45.0
2	<i>Запечена картопля</i>	250	2.71	0.49	19.65	95.2
	- картопля	200	2.00	0.40	16.30	80.0
	- цибуля ріпчаста	10	0.14	–	0.98	4.1
	- огірки свіжі	20	0.33	0.06	1.38	6.9
	- помідори свіжі	20	0.24	0.03	0.99	4.2
3	<i>Чай, лимон, хліб пшеничний</i>	200/5/80	6.13	0.73	37.52	185.8
	Разом вечеря	–	44.12	36.22	40.77	759.2
<i>Сухий пайок</i>						
	Сік фруктовий	200	0.8	0.0	12.6	102.0
	Бутерброди з сиром	130	30.0	29.2	25.5	245.2
	Свіжі овочі (помідори)	50	0.6	0.1	1.8	15.5
	Печиво	25	1.66	1.76	15.12	83,6
	Яблуко свіже	150	0.6	0.6	12.2	65.0
	Разом сухий пайок	–	33.66	31.66	67.22	511.3
	Разом	–	147.09	167.99	406.65	3645.8

Відповідно до меню, яке запропонували в ресторані готелю, дотримано вихід порцій страв і напоїв, що споживаються на сніданок, обід і вечерю. Однак аналіз хімічного складу добового раціону харчування (табл. 2) виявив зменшення кількості білків від норми на 11.6 %, ліпідів рослинного походження на 66.6, вуглеводів на 22.8, пектинових речовин на 38.5 %.

Таблиця 2

**Аналіз хімічного складу добового раціону харчування школярів
під час похідного туру в Карпати**

Харчові речовини	Фізіологічна норма	Фактичне споживання	Відхилення від норми, %
Вміст, г			
Білки, у т. ч.:	130	147.1	11.6
- тваринного походження	78	81	3.7
Ліпіди, у т. ч.:	119	168.0	29.2
- рослинного походження	30	10	-66.6
Вуглеводи, у т. ч.:	527	406.7	-22.8
- моно- та дисахариди	87	79	-9.1
- крохмаль	327	244	-25.3
- клітковина	10–15	10	–
- пектинові речовини	12–14	8	-38.5
Мінеральні речовини, мг			
Кальцій	1100	642.7	-41.6
Цинк	12	6.5	-45.8
Йод	0.120	0.0095	-92.1
Вітаміни, мг			
Каротиноїди	5.0	5.2	–
Токоферол	10.0	3.7	-63.0
Тіамін	1.4	1.6	12.5
Рибофлавін	1.6	2.0	20.0
Фолієва кислота	200.0	158.6	-20.7
Аскорбінова кислота	60–70	61.0	–
Енергетична цінність, ккал			
Енергетична цінність	3699	3645.8	-1.4

Підвищені психофізичні навантаження у дітей, які перебувають у поході або здійснюють екскурсії, зумовлюють підвищення вмісту вітамінів у раціонах харчування на 10–15 % фізіологічної норми [8]. Для рибофлавіну й тіаміну такий рівень підвищення виконано. Разом з тим зменшено споживання з продуктами харчування токоферолу та фолієвої кислоти.

Аналіз мінерального складу добового раціону виявив зменшення вмісту кальцію на 41.6 %. Вміст йоду в 12.6, цинку в 1.8 раза нижчий встановлених норм. Фактична денна норма харчування на одну дитину за набором харчових продуктів свідчить про зменшення споживання на, %: овочів свіжих – 18; фруктів свіжих і цитрусових – 78; фруктів

сушених – 73; молока й молочних продуктів – 84, масла вершкового – 44 тощо (табл. 3).

Таблиця 3

**Аналіз денної норми харчування на одну дитину
під час похідного туру в Карпати**

Продукти	Денна норма, г	Фактичне споживання, г						Відхилення від норми, %
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	се-реднє	
		день						
Хліб житній	145	80	80	100	145	80	97	-45
Хліб пшеничний	240	180	240	200	200	100	184	-23
Борошно пшеничне	15	-	8	-	-	-	2	-87
Крупи, бобові, макаронні вироби	95	134	97	46	94	96	94	-1
Картопля	275	270	210	150	250	200	216	-21
Овочі свіжі	370	255	455	292	205	310	303	-18
Фрукти свіжі, citrusові	370	160	120	60	60	-	80	-78
Соки	210	200	200	200	200	-	160	-24
Фрукти сушені	15	20	-	-	-	-	4	-73
Кондитерські вироби	100	180	50	200	240	100	154	35
Цукор	60	50	50	50	50	60	52	-13
Мед, медопродукти	25	-	-	-	-	-	-	-100
Масло вершкове	25	40	40	10	10	10	14	-44
Олія	20	10	15	10	10	10	11	-45
Сало	3	-	-	-	3	-	0.6	-80
Яйця, штук	1	-	0.5	0.5	-	0.5	0.3	-70
Молоко, кисломолочні продукти	480	92	92	-	100	92	75	-84
Сир кисломолочний	60	-	-	-	-	-	-	-100
Сир твердий	30	50	30	30	30	-	28	-0.6
Сметана	20	-	10	-	-	-	2	-90
М'ясо, м'ясопродукти	240	250	240	120	115	116	168	-30
Риба, рибопродукти	80	-	-	-	-	-	-	-100
Кава, кава злакова, цикорій	4	-	-	-	-	-	-	-100
Какао	3	-	3	-	-	3	1.2	-60
Чай	0.4	0.8	0.4	0.4	0.8	0.4	0.6	33
Мінеральна вода	180	-	-	-	-	-	-	-100

У раціоні відсутні такі важливі харчові продукти, як риба, рибопродукти, мед, сир кисломолочний. Збільшено норму споживання кондитерських виробів на 35 %, а чаю – на 33.

Аналіз енергетичної цінності раціонів харчування школярів у похідному турі в Карпати виявив значні відхилення від норм розподілу в окремі прийоми їжі, особливо протягом четвертого та п'ятого днів (табл. 4).

**Енергетична цінність раціонів харчування
для школярів під час похідного туру в Карпати**

Показник	Енергетична цінність, ккал				Усього
	сніданок	обід	вечеря	ланч-пакет	
Норма	1000	1150	1100	449	3699
1-й день	1155	1203	778	175	3311
Відхилення від норми	155	53	-322	-274	-388
2-й день	1163	1212	759	407	3646
Відхилення від норми	163	-62	-341	-42	-53.2
3-й день	1009	823	812	225	3200
Відхилення від норми	9	-327	-288	-224	-499
4-й день	600	800	800	600	2800
Відхилення від норми	-400	-350	-300	151	-899
5-й день	800	800	900	200	2700
Відхилення від норми	-200	-350	-200	-249	-999

Отже, можна зробити висновок, що добовий раціон учасників туру не відповідає фізіологічним нормам за вмістом ліпідів рослинного походження, вуглеводів і пектинових речовин. При складанні раціону не враховано потреби організму дитини 11–14 років під час подорожі у вітамінах (токоферолі, фолієвій кислоті) та мікроелементах (йоді, цинку). Недотримано норми розподілу енергетичної цінності в окремі прийоми їжі під час усього періоду туру. В раціонах відсутні необхідні харчові продукти (риба, рибопродукти, мед, сир кисломолочний). Не відповідає встановленій денній нормі харчування на одну дитину набір харчових продуктів.

Таким чином, при формуванні послуги харчування в межах похідного туру слід звертати особливу увагу на набір і кількість харчових продуктів із урахуванням їх харчової та енергетичної цінності, надавати перевагу свіжим і сушеним овочам і фруктам, крупам (гречаній, вівсяній, пшоняній), використовувати рибні й молочні консерви, житні сухарі, галетне печиво, зерновий хліб. При виборі закладів ресторанного господарства необхідно враховувати можливість останніх надавати харчування, яке б задовольняло добову потребу в поживних і есенційних речовинах туристів різних вікових категорій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сорока С. В. Розвиток підприємств харчування в системі туристичних та рекреаційно-оздоровчих комплексах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.07.05 / С. В. Сорока. — Донецьк, 2002. — 21 с.

2. Мальська М. П. Основи туристичного бізнесу : навч. посіб. / М. П. Мальська, В. В. Худо, В. І. Цибух. — К. : Центр навч. літ., 2004. — 272 с.
3. Любіцева О. О. Ринок туристичних послуг. / О. О Любіцева. — Режим доступу : http://tourlib.net/books_ukr/lubiceva_rtp13.htm.
4. Зорин И. В. Туризм как вид деятельности / И. В. Зорин, Т. П. Каверина, В. А. Квартальнов. — Режим доступа : http://tourlib.net/books_tourism/zorin05.htm.
5. Постанова Кабінету Міністрів України від 18.11.1999. № 272 "Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії". — Режим доступу : <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=5080>.
6. Постанова Кабінету Міністрів України від 22 лист. 2004 р. № 1591 "Про затвердження норм харчування у навчальних та оздоровчих закладах". — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1591-2004-%EF>.
7. Скурихин И. М. Химический состав пищевых продуктов ; под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. — М. : ВО "Агропромиздат", 1987. — 224 с.
8. Чаховский И. А. Культура питания : энцикл. справ. ; под ред. И. А. Чаховского. — Минск : БелЭн, 1993. — 290 с.

Стаття надійшла до редакції 03.10.2011.

Собко А. Рационы питания туристических групп школьников 11–14 лет.
Приведены результаты анализа химического состава и энергетической ценности рационов питания детей школьного возраста в походном туре в Карпаты. Обоснована необходимость существенной коррекции рационов с учетом потребности организма ребенка 11–14 лет во время путешествия.

Sobko A. The ration for 11-14 years old school children in a hiking trip.
Results of chemical composition and energy values of school children ration in a hiking tour around the Carpathians have been given. The necessity for substantial ration correction, taking into account organism needs of 11–14 year old children during the trip, has been grounded.

УДОСКОНАЛЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

УДК 676.24.004.12

**Віктор ОСИКА,
Костянтин МОСТИКА**

МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПАПЕРОВИХ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Проаналізовано розроблені математичні моделі залежності фізико-механічних показників паперових пакувальних матеріалів від складу розчину, яким вони просочені. На основі цих моделей методом багатокритеріальної оптимізації визначено склад розчину для надання паперу водонепроникності.

Розвиток підприємств кондитерської промисловості в Україні стимулює працівників цієї галузі до пошуку нових ринків збуту, способів підвищення конкурентоспроможності та засобів подовження терміну зберігання виготовленої продукції. Одним із дієвих чинників впливу на ці напрями діяльності є оптимізація існуючих і застосування нових видів пакувальних матеріалів. Забезпечення достатнього рівня споживчих і експлуатаційних властивостей паперу для упаковки, зокрема водонепроникності, можливе за рахунок нанесення на поверхню паперового полотна розчину полівінілового спирту (ПВС), поліамідепіхлоргідринової смоли (Ультрарезу-200) та карбаміду [1]. Така обробка сприяє також зростанню механічної та вологоміцності, зниженню рівня поверхневої вбирності води та повітропроникності. Регулювання вмісту кожного з компонентів і співвідношення між ними дає змогу виготовляти пакувальні матеріали для різноманітних кондитерських виробів, що є актуальним питанням для підприємств цієї галузі в сучасних умовах.

У дослідженнях вчених щодо проблеми виготовлення паперових пакувальних матеріалів із заданими властивостями увага приділена в основному жиропроникності, яка є більш важливою для продукції підприємств молочної та м'ясної галузей промисловості [2].

Метою статті є регулювання властивостей паперу та розроблення математичних моделей, що дають змогу виготовляти пакувальні матеріали з наперед заданими такими властивостями, як водопроникність, міцність під час розтягування в сухому і вологому стані (у машинному і поперечному напрямі), вологоміцність, повітропроникність, поверхнева вбирність води.

Найбільш ефективним для розроблення математичних моделей є використання методу регресійного аналізу [3], який полягає в пошуку моделі цього зв'язку, вираженої функцією регресії. Вона отримується на основі введеного виду моделі, плану експерименту, значень вихідної змінної в певних точках. У роботі використано метод і відповідне програмне забезпечення (*STAT-SENS*) [4]. Факторами, вплив яких на характеристики пакувального матеріалу необхідно відслідковувати, є компоненти композиції (табл. 1), а саме: q_1 – масова частка ПВС, присутність якого в розчині сприяє зниженню показника водо-, повітро- та жиропроникності паперу-основи, q_2 – масова частка карбаміду, q_3 – Ультрарезу-200, q_4 – води. Слід зауважити, що введення карбаміду та поліамідепіхлоргідринової смоли сприяє не тільки зниженню показників проникності, а й підвищенню пластичності, механічної міцності (руйнівного зусилля, відносного видовження у поперечному напрямку, міцності на злом під час подвійних перегинів), вологоміцності пакувального паперу та технологічності його перероблення під час фасування, нанесення фарбової етикетки, транспортування та зберігання упакованої продукції.

Таблиця 1

Концентрації компонентів просочувальних композицій

Компонент композиції	Концентрація компоненту в розчині у точках досліджень, %													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ПВС, q_1	2	2	2	2	4	4	4	4	6	8	8	8	8	12
Карбамід, q_2	6	4	6	2	6	4	6	2	4	6	4	6	2	6
Ультрарез, q_3	4	6	2	8	4	6	2	8	6	4	6	2	8	4
Вода, q_4	88	88	90	88	86	86	88	86	84	82	82	84	82	78

Відповідно до одержаного масиву експериментальних даних створено математичні описи показників (Y_1 – Y_8), за якими проведено вивчення пакувального матеріалу:

а) математична модель за показником водопроникності (Y_1):

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & 2.5818 \cdot 10^5 q_1 - 2.1203 \cdot 10^5 q_2 + 20310 q_3 - 3421.4 q_4 - \\
 & - 3.8579 \cdot 10^5 q_1 q_2 - 5.0063 \cdot 10^5 q_1 q_3 - 2.1026 \cdot 10^5 q_1 q_4 - 16413 q_2 q_3 + \\
 & + 2.7081 \cdot 10^5 q_2 q_4 + 5399.6 q_3 q_4 ;
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

б) математична модель за показником міцності під час розтягування в сухому стані (машинний напрям) (Y_2):

$$Y_2 = -9.9279q_1 + 328.45q_2 - 14.601q_3 + 4.257q_4 - 392.39q_1q_2 + 25.388q_1q_4 + 12.411q_2q_3 - 382.79q_2q_4; \quad (2)$$

в) математична модель за показником міцності під час розтягування в сухому стані (поперечний напрям) (Y_3):

$$Y_3 = -81.946q_1 - 376.53q_2 + 13.048q_3 + 0.38249q_4 + 735.41q_1q_2 + 245.14q_1q_3 + 77.817q_1q_4 + 126.59q_2q_3 + 425.78q_2q_4; \quad (3)$$

г) математична модель за показником міцності під час розтягування у вологому стані (машинний напрям) (Y_4):

$$Y_4 = 20.356q_1 - 219.28q_2 + 21.707q_3 - 1.6178q_4 - 166.68q_1q_3 + 271.33q_2q_4; \quad (4)$$

д) математична модель за показником міцності під час розтягування у вологому стані (поперечний напрям) (Y_5):

$$Y_5 = -121.6q_1 + 1025.5q_2 - 75.698q_3 + 8.9433q_4 - 801.5q_1q_2 + 352.07q_1q_3 + 119.39q_1q_4 - 1227.8q_2q_4; \quad (5)$$

е) математична модель за показником вологоміцності (Y_6):

$$Y_6 = -2106.1q_1 + 42.95q_2 + 33.274q_3 + 28.757q_4 + 1857.7q_1q_2 + 2134.9q_1q_3 + 2436.8q_1q_4 - 526.31q_2q_3; \quad (6)$$

є) математична модель за показником повітропроникності (Y_7):

$$Y_7 = 1621.6q_1 + 3961q_2 + 105.53q_3 + 39.156q_4 - 6250.9q_1q_2 - 1855.2q_1q_3 - 2043q_1q_4 - 3312.8q_2q_3 - 4262q_2q_4 - 82.768q_3q_4; \quad (7)$$

ж) математична модель за показником поверхневої вбирності води (Y_8):

$$Y_8 = 1396q_1 + 6606.6q_2 - 180.85q_3 + 83.572q_4 - 6350.4q_1q_2 + 417.18q_1q_3 - 1931.4q_1q_4 - 3771.2q_2q_3 - 7669.3q_2q_4 - 149.44q_3q_4. \quad (8)$$

Похибка розроблення математичного опису (1, 7, 8) не перевищує 2.39 %, (2–6) – відповідно 2.12; 4.01; 1.94; 4.09; 8.68 %.

Дослідження математичних описів проведено з метою визначення і встановлення закономірностей поведінки об'єкта в умовах, які не досліджувалися під час експерименту. За розробленими моделями з високою точністю можна розрахувати значення показників пакувального матеріалу, просоченого розчином з будь-якою концентрацією компонентів (рис. 1). Такі моделі дають можливість передбачати зміну відповідних показників у ситуаціях і за умов, які не знайшли відображення експериментально.

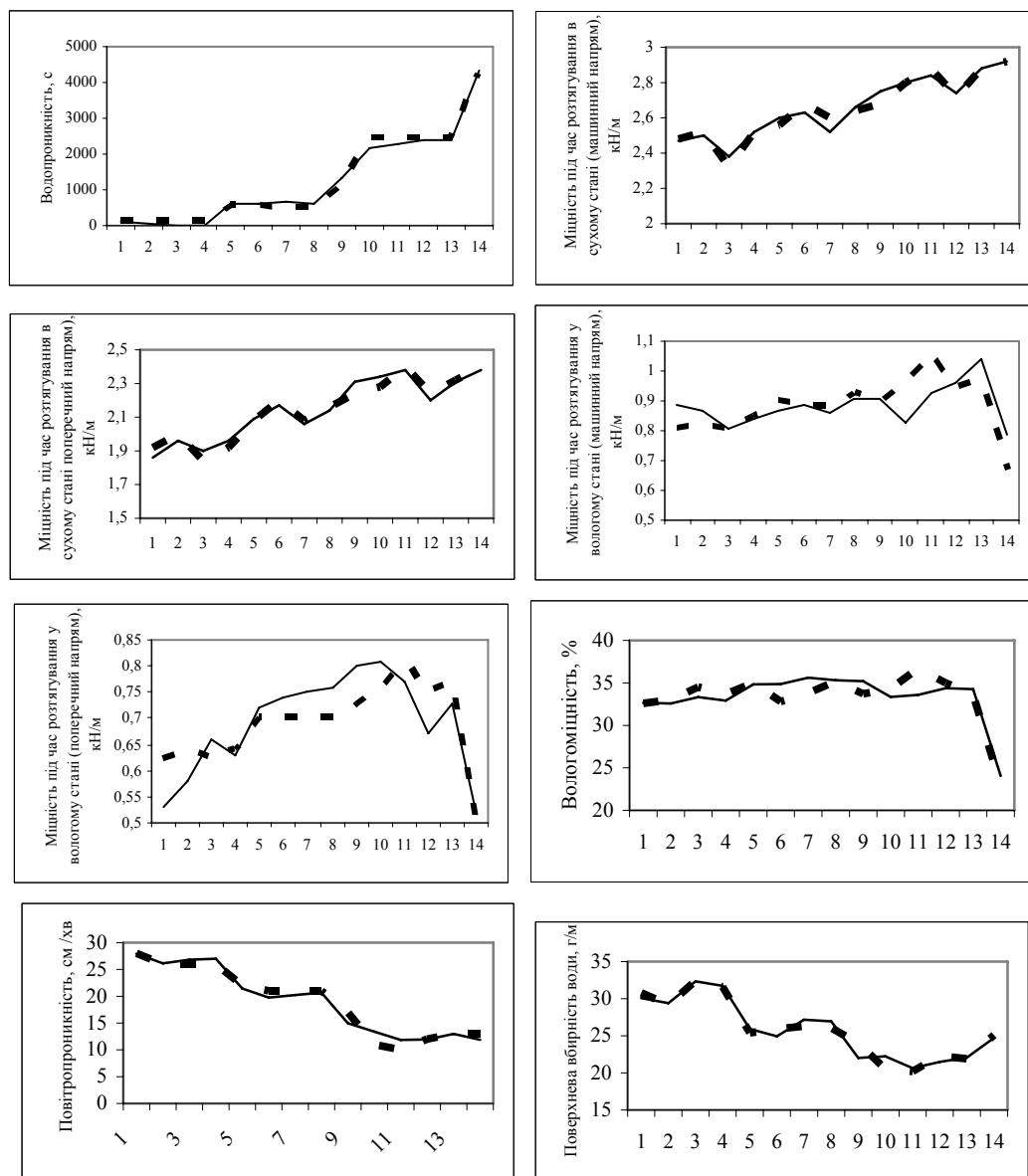


Рис. 1. Значення показників паперових пакувальних матеріалів у відповідних точках досліджень:

— — визначено експериментально; — визначено розрахунковим методом

При обчисленні оптимального складу розчину необхідно враховувати, що всі компоненти композиції взаємодіють між собою, а тому досягти зміну значення певного показника зміною концентрації лише одного компонента неможливо. Просочення паперу складом, який містить поліамідепіхлоргідринову смолу, призводить до значної гідрофобізації поверхні паперу, а відповідно – і до зростання його вологоміцності. Такі властивості Ультрарезу-200 дають змогу в сукупності з целюлозою та іншими компонентами створювати стабілізаційну систему, яка буде захищеною від дії вологи. Це уможливило додавання до складу полівінілового спирту, що забезпечить комплекс позитивних властивостей: щільну й зімкнуту структуру; водонепро-

никність; підвищення механічної міцності паперу, його еластичності, пластичності та гнучкості; зниження поверхневої вбирності води. Введення карбаміду до складу розчину сприяє набуханням волокон целюлози, під час якого відбувається розширення пор та капілярів, а отже – проникнення ПВС та Ультрарезу-200 відбувається швидше та інтенсивніше. Карбамід також сприяє розм'якшенню волокон целюлози під час набухання, а тому після каландрування просоченого таким розчином паперу утворюється більш щільна та зімкнута структура.

Визначення оптимального складу розчину для надання паперовому пакувальному матеріалу водонепроникності проводилося методом багатокритеріальної оптимізації (рис. 2).

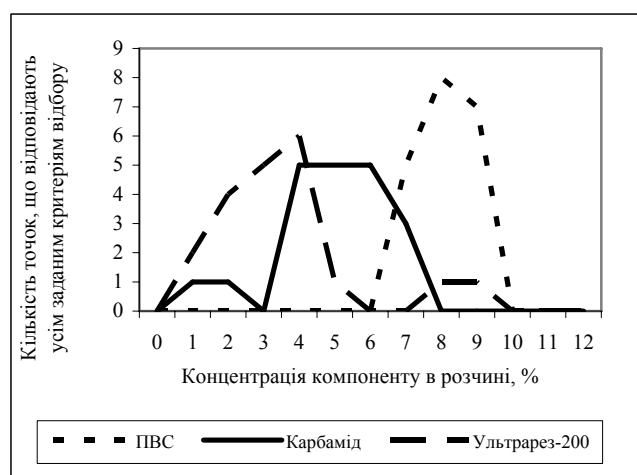


Рис. 2. Багатокритеріальна оптимізація складу просочувального розчину

Заданим умовам найчастіше відповідають розчини з концентрацією ПВС – 8 % та Ультрарез-200 – 4 %. Концентрація карбаміду понад 4 % на покращення властивостей матеріалу суттєво не впливає, однак може призвести до збільшення вартості розчину. Саме тому оптимальною його кількістю можна вважати 4 %. Решта 84 % розчину припадає на воду.

Основними показниками, за якими проводиться розрахунок оптимальної композиції є водонепроникність, яка має бути не нижчою 1800 с, вологоміцність – не нижче 30 % та поверхнева вбирність води – не більше 30 г/м². Верхні значення цих показників і діапазони значень показників міцності та повітропроникності встановлено з урахуванням результатів експериментальних досліджень, і є максимально допустимими. При них забезпечується дотримання нижніх рівнів основних показників. Оптимальні значення цієї точки досліджень підтвердились також проведенням оптимізації за допомогою програмного забезпечення STAT-SENS [4]. Паперовий матеріал, просочений таким розчином, характеризується значеннями показників, що визначені розрахунковим методом (табл. 2).

Таблиця 2

Фізико-механічні показники паперових пакувальних матеріалів

Критерії та розрахунок оптимізації	Водопроникність, с	Міцність під час розтягування, кН/м				Вологоміцність, %	Повітропроникність, см ³ /хв	Поверхнева вбирність води, г/м ²
		у сухому стані		у вологому стані				
		машинний напрям	поперечний напрям	машинний напрям	поперечний напрям			
Мінімальне значення	1800	2.50	1.80	0.80	0.60	30.00	9.00	20.00
Максимальне значення	3000	3.00	2.30	1.10	0.90	40.00	15.00	30.00
Розрахункове значення	2400	2.94	2.10	0.95	1.11	34.4	10.8	21.4

Отже, за результатами проведення регресійного аналізу показників паперових пакувальних матеріалів побудовано математичні моделі та їх зміни залежно від концентрації компонентів розчину для просочення паперу. Застосування цих моделей дає змогу спрогнозувати значення певного показника досягти бажаних результатів із мінімальними виробничими витратами та часом. За допомогою розроблених моделей проведено багатокритеріальну оптимізацію, в результаті якої визначено оптимальний склад розчину для надання паперу підвищених водонепроникності, вологоміцності та інших міцнісних і бар'єрних властивостей. Упакування кондитерських виробів у паперові матеріали, просочені таким складом, сприяє кращому збереженню їхніх споживних властивостей протягом подовженого терміну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пат. 61813 Україна, МПК В65D 65/42 D21H 17/20. Склад розчину для надання водонепроникності паперу / Осика В. А., Коптюх Л. А., Мостика К. В. ; заявник і патентовласник Осика В. А., Коптюх Л. А., Мостика К. В. — № 2011 01514 ; заявл. 10.02.11; опубл. 25.07.11, Бюл. № 14. — 4 с.
2. *Коптюх Л. А.* Нові технології і процеси створення пакувального паперу і фільтрувального картону для харчової промисловості : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 05.17.22 "Технологія та обладнання хімічної переробки деревини" / Л. А. Коптюх ; Нац. техн. ун-т України "КПІ". — К., 1998. — 33 с.
3. *Федоров В. В.* Теорія оптимального експерименту (планування регресійних експериментів) / В. В. Федоров. — М. : Наука, 1971. — 356 с.
4. *Статюха Г. О.* Розробка комп'ютерної системи підготовки та обробки даних у межах застосування експериментально-статистичної методології для хіміко-технологічних систем / Г. О. Статюха, А. Г. Петрань // Наукові Вісті НТУУ "КПІ". — 2000. — № 1. — С. 100—106.

Стаття надійшла до редакції 21.09.2011.

Осыка В., Мостыка К. *Моделирование физико-механических показателей бумажных упаковочных материалов. Проанализированы разработанные математические модели зависимости физико-механических показателей бумажных упаковочных материалов от состава раствора, которым их пропитывали. На основе этих моделей методом многокритериальной оптимизации определен состав раствора для придания бумаге водонепроницаемости.*

Osyka V., Mostyka K. *Modeling of physical and mechanical indicators of paper packaging materials. The developed mathematical models of dependence of physical and mechanical properties of paper packaging materials on the composition of the solution with which they are soaked is analyzed in the article. Based on models developed by multi criteria optimization the composition of the solution to provide waterproof paper is defined.*

Ірина ЩЕРБІНІНА

ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ КОРСЕТНИХ ВИРОБІВ

Проаналізовано перелік класифікаційних ознак корсетних виробів, що використовуються під час формування їхнього асортименту та при проведенні товарознавчих експертиз. Сформовано перелік дефініцій термінів, перелік властивостей та ознак, які повинні відображатися в класифікації. Складено узагальнену розширену класифікацію корсетних виробів.

Швейні або трикотажні вироби, які одягаються безпосередньо на тіло людини для формування й підтримки його окремих частин та (або) для підтримання панчіх відносять до корсетних [1]. За рахунок деформації м'яких тканин тіла ці вироби поліпшують форму грудних залоз, зменшують випуклість живота, роблять плавні силуетні лінії фігури в цілому, тим самим підкреслюючи красу природних форм. Крім жіночих корсетних виробів, існують також бандажі та коректори постави (реклінатори), які використовують для лікування та (або) профілактики її порушень у дорослих (чоловіків і жінок) та дітей.

Стрімке розширення асортименту корсетних виробів за рахунок застосування нових матеріалів, сучасних методів конструювання, удосконалених технологій виробництва обумовило розширення переліку властивостей та ознак, які повинні відображатися в класифікаціях. В умовах насиченого ринку головним завданням товарознавства є дослідження вимог і очікувань споживачів щодо властивостей виробів і визначення, наскільки асортимент цих товарів їх задовольняє. Для всебічного вивчення останнього виникає потреба у створенні наукової класифікації корсетних виробів із урахуванням найважливіших критеріїв.

Існують різні підходи до класифікації одягу взагалі та корсетних виробів зокрема. Для товарознавства першочергове значення мають такі види класифікації товарів, як загальнодержавна, торгова та навчальна. Остання класифікація вирізняється послідовним і логічним розподілом корсетних виробів за критеріями, які визначено перш за все нормативними документами і обґрунтовано провідними науковцями.

Згідно з ГОСТ 29097–91 "Изделия корсетные. Общие технические условия", корсетні вироби поділяють на дві групи – бюстгальтерну та поясну, за комплектністю – на одиничні вироби та комплекти [2].

Багатьма науковцями, зокрема Е. Б. Кобляковою, А. В. Савосицьким, Г. С. Івлевою, в основу розподілу одягу на класи, підкласи, групи та підгрупи покладено призначення виробу [3; 4].

У працях З. Т. Акілової та А. І. Антипової, які займалися безпосередньо проектуванням і розробкою корсетних виробів, в основу класифікації покладено такі критерії: вид виробу, призначення, вікова ознака та матеріал [5; 6].

Більш розгорнуту класифікацію корсетних виробів у своїх роботах наводить І. В. Васильєва: за призначенням виділено вироби лікувального та спеціального призначення; за формотворними ділянками – вироби корпусної групи [7, с.10–11].

У цілому ж виявлено відсутність достатньої та однозначної класифікації корсетних виробів, необхідної для розпізнавання і багаторівневого опису товарів, проведення асортиментної ідентифікації та товарознавчої експертизи.

Об'єктом дослідження обрано корсетні вироби, предметом – їхні властивості та характеристики.

Метою статті є визначення критеріїв ідентифікації асортименту корсетних виробів і складення класифікації на їх основі.

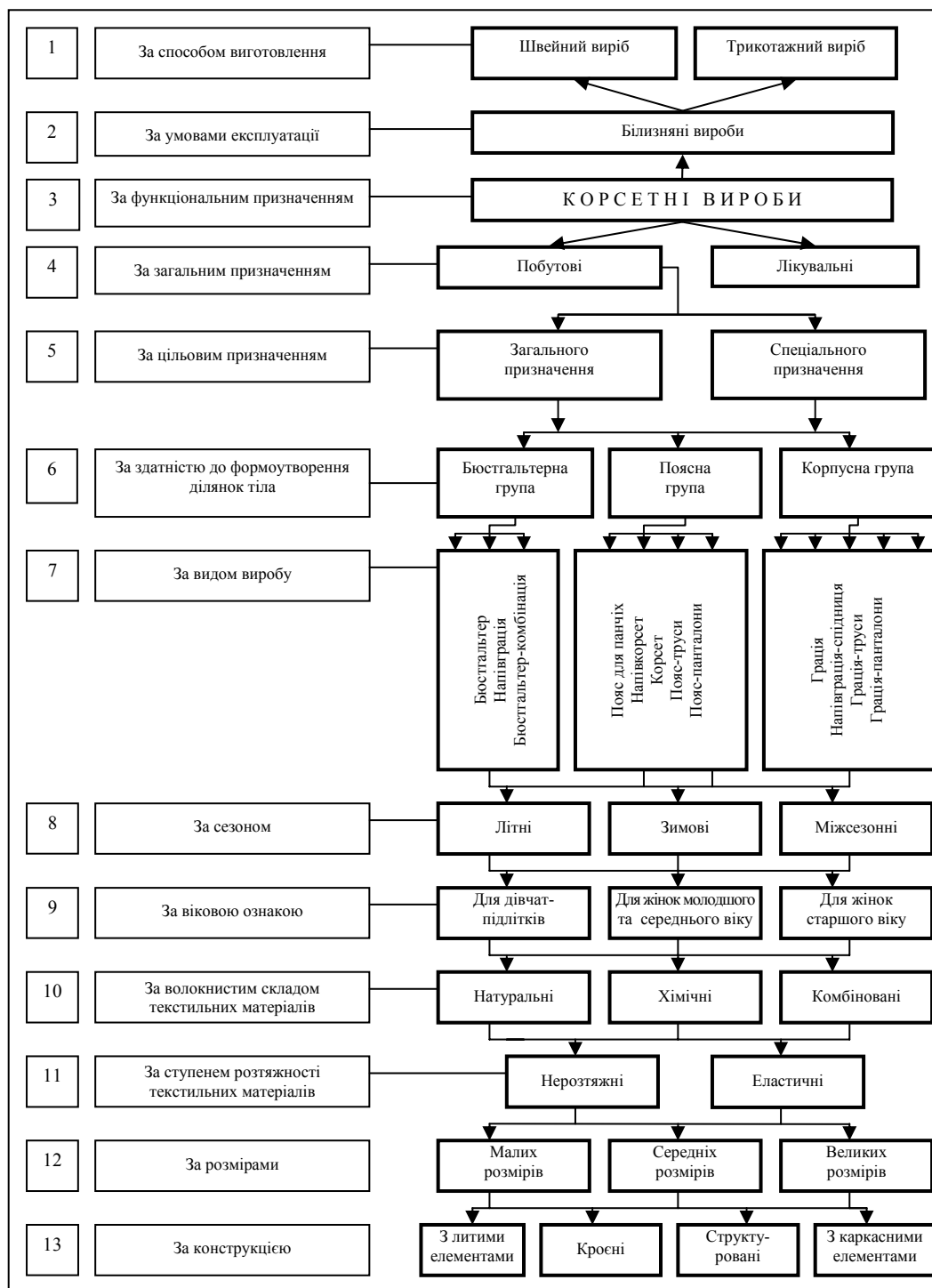
Проведення товарознавчої експертизи неможливе без ідентифікації виробу, основою якої є розподіл товарів за класифікаційними угрупованнями.

Проаналізовано терміни й визначення, регламентовані національними [1; 8] та міждержавним [2; 9] стандартами, а також наведені в навчальній літературі з товарознавства [10–13] та в тлумачному словнику [14], що уможливило сформулювати термінологію та перелік дефініцій обраних термінів.

За визначеним переліком дефініцій термінів і характеристик обрані класифікаційні ознаки корсетних виробів. До них увійшли: спосіб виготовлення, умови експлуатації, функціональне призначення, загальне призначення, цільове призначення, можливість виконання додаткових функцій, вікова ознака, сезон носіння, волокнистий склад текстильних матеріалів, ступінь розтяжності матеріалів, здатність до формоутворення ділянок тіла, вид виробів, конструктивні особливості моделей та розмір.

При складанні розгорнутої класифікації корсетних виробів дотримувалися принципу логічної послідовності та правила, за яким будь-

яке окреме класифікаційне угруповання може належати лише до однієї класифікаційної ознаки. За обраними термінами та класифікаційними ознаками розроблено класифікацію корсетних виробів (рисунок).



Загальна класифікація корсетних виробів

За умовами експлуатації корсетні вироби відносять до білизняних. За функціональним призначенням із класу білизняних виробів виділені корсетні.

Особливий підклас корсетних виробів становлять вироби, які призначені для лікування окремих ділянок стовбура в дорослих (чоловіків, жінок) і дітей. До них відносять коректори постави, корсети – грудні, попереково-крижові та ін. Зазначимо, що лікувальні вироби не виробляють серійно, а тільки індивідуально за рекомендаціями лікарів.

До корсетних виробів *спеціального призначення* належать вироби для вагітних і матерів-годувальниць, для жінок із хворобами грудних залоз, вироби для профілактики порушень постави у жінок.

Отже, сформована розгорнута класифікація корсетних виробів сприятиме розширенню асортименту та покращанню ужиткових властивостей на етапі промислового виробництва, поглибленому управлінню асортиментом виробів у торгівлі та ідентифікації виробів під час проведення товарознавчої експертизи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Вироби швейні й трикотажні. Терміни та визначення* : ДСТУ 2027–92. — Чинний від 1993—01—01. — К. : Держстандарт України, 1992. — 22 с.
2. *Изделия корсетные. Общие технические условия* : ГОСТ 29097–91. — Введ. 1992—07—01. — М. : Изд-во стандартов. — 1992. — 5 с.
3. *Основы конструирования одежды* : учеб. для вузов / [Коблякова Е. Б., Савостицкий А. В., Ивлева Г. С. и др.] ; под ред. Е. Б. Кобляковой. — М. : Легкая индустрия, 1980. — 448 с.
4. *Конструирование одежды с элементами САПР* : учеб. для вузов / [Коблякова Е. Б., Ивлева Г. С., Романов В. Е. и др.] ; под ред. Е. Б. Кобляковой. — М. : Легпромбытиздат, 1988. — 464 с.
5. *Акилова З. Т. Проектирование корсетных изделий* / З. Т. Акилова. — М. : Легкая индустрия, 1979. — 166 с.
6. *Антипова А. И. Технология и конструирование корсетных изделий* / А. И. Антипова. — М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1984. — 160 с.
7. *Васильева И. В. Конструктивне моделювання одягу. Корсетні вироби* : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Васильева. — К. : КНУТД, 2008. — 110 с.
8. *Деталі швейних виробів. Терміни та визначення* : ДСТУ 2023–91. — Чинний від 1993—01—01. — К. : Держспоживстандарт України, 1992. — 20 с.
9. *Изделия швейные и трикотажные. Термины и определения* : ГОСТ 17037–85. — Введ. 1986—07—01. — М. : Изд. стандартов, 1988. — 15 с.
10. *Николаева М. А. Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы* : [учеб. для вузов] / М. А. Николаева. — М. : НОРМА, 1997. — 283 с.
11. *Гусейнова Т. С. Товароведение швейных и трикотажных товаров* : учеб. [для товаровед. фак. торг. вузов] / Т. С. Гусейнова, Г. В. Жильцова. — М. : Экономика, 1991. — 287 с.
12. *Товарознавство текстильних, швейних та трикотажних товарів* / [Козьмич Д. І., Поліщук Л. В., Діанич М. М. та ін.]. — К. : Вища шк., 1992. — 408 с.

13. *Товароведение* одежно-обувных товаров / [Садовский В. В., Несмелов Н. М., Шутилина Н. В. и др.] ; под общ. ред. В. В. Садовского, Н. М. Несмелова. — Минск : БГЭУ, 2005. — 427 с.
14. *Великий* тлумачний словник сучасної української мови : [250 000 сл. та словосполучень з дод. та доп. / уклад. і голов. ред. В. Т. Бусел]. — К. : Ірпінь : ВТФ "Перун", 2009. — 1736 с.

Стаття надійшла до редакції 07.09.2011.

Щербинина И. Проблемы классификации корсетных изделий. Проанализирован перечень классификационных признаков корсетных изделий, использующихся при формировании их ассортимента и проведении товароведных экспертиз. Сформулирован перечень дефиниций терминов, перечень свойств и определений, которые должны быть отражены в классификации. Создана обобщенная расширенная классификация корсетных изделий.

Scherbinina I. Problems of classification of corsetry assortment. Classifying features of corsetry products used in their assortment formation and commodity examinations implementation are analyzed. A list of definition terms, of properties and features that should be reflected in classification are defined. As a result a generalized extended classification of corsetry is created.

Надія АННЕНКОВА

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ БАЛЬЗАМІВ-ОПОЛІСКУВАЧІВ ДЛЯ ВОЛОССЯ

Визначено шкідливі елементи в рецептурах бальзамів-ополіскувачів, які реалізуються на ринку України. Доведено, що їх можна замінити не менш ефективними, проте безпечними компонентами природного походження. У промислових умовах ТОВ ЛФ "Контур-Дельта" (м. Луганськ) виготовлено бальзам "Родзинка" на основі натуральних природних компонентів, який не тільки сприяє росту та відновленню волосся, а й цілком безпечний у використанні.

Вплив екологічних факторів, стреси, незбалансоване харчування, хронічні захворювання – все це негативно впливає на здоров'я людини, зокрема на стан волосся. Щоб зберегти їхню силу та красу, необхідна достатня кількість поживних речовин. Для оновлюючої і поживної дії на волоссяний фолікул і кутикулу призначені бальзами-ополіскувачі [1].

Переважна кількість косметичних засобів, зокрема бальзамами для волосся, містять у своєму складі шкідливі для організму людини речовини – мінеральну олію, небезпечні консерванти, синтетичні ароматизатори, барвники тощо [2; 3].

Російськими вченими [4; 5] запатентовано способи отримання бальзамів для догляду за волоссям і шкірою голови з використанням добавок тонізуючої та протизапальної дії. Проте їх розробки направлені переважно на збереження енерговитрат і економічну ефективність. Українські дослідники В. Д. Работягов і О. Н. Курдюкова [6] визначали можливість використання ароматичних рослин і ефірних олій у виготовленні бальзамів для волосся, проте не ставили за мету саме їх виготовлення. Л. І. Власик і Л. В. Сергєєва [7] вивчали біологічну дію на організм людини олій з виноградних кісточок і припускали можливість її використання в засобах для догляду за волоссям і шкірою голови.

Мета роботи – визначити небезпечні інгредієнти у складі бальзамів-ополіскувачів для волосся, які реалізуються на ринку України, і розробити рецептуру нового засобу з не менш ефективними, проте безпечними компонентами природного походження.

Ринок засобів для догляду за волоссям та шкірою голови в Україні представлено ТМ *Pantene Pro-v*, *Garnie*, *L'Oreal*, *Зелена Аптека*, *Чистая линия* та ін. Під час аналізу складових, заявлених на маркуванні, виявлено, що ці бальзамами містять шкідливі речовини, які негативно впливають на роботу ендокринної та статеві систем, подразнюють шкіру й очі, провокують алергії і виникнення раку, а набуті при цьому захворювання відзначаються на наступних поколіннях (табл. 1) [3; 8].

Таблиця 1

Вплив складових бальзамів-ополіскувачів для волосся на організм людини

Назва інгредієнта	ТМ бальзаму	Характер впливу
<i>Paraffinum Liquidum</i> , <i>Cyclomethicone</i> (масляна основа)	<i>Зелена Аптека</i> , <i>Чистая линия</i>	Створює плівку на шкірі голови, яка перешкоджає проникненню кисню, затримує вуглекислий газ, токсини та інші відходи життєдіяльності
<i>Diazolidinyl Urea</i> (консервант)	– " –	Підвищує чутливість шкіри, сприяє розвитку ракових клітин
<i>2-bromo-2-nitropropane-1,3-diol</i> (консервант)	<i>Чистая линия</i>	Накопичує нітрозаміни, що сприяють мутації
<i>Methylisothiazolinone</i> (консервант)	<i>Зелена Аптека</i> , <i>Pantene Pro-v</i> , <i>Чистая линия</i>	Канцерогенний, нейротоксичний, алергійний, руйнує нервові клітини, подразнює шкіру й очі при мінімальній концентрації
<i>DMDM Hydantoin</i> (консервант)	<i>Pantene Pro-v</i>	Проникаючи через шкіру, негативно впливає на живі клітини, призводить до виникнення недоброякісних пухлин
<i>Propylparaben</i> (консервант)	<i>Зелена Аптека</i> , ТМ <i>Garnier</i> , <i>Чистая линия</i>	Небезпечний для пошкодженої шкіри, негативно впливає на роботу ендокринної системи, провокує виникнення алергії, дерматиту
<i>Dimethicone</i> (мінеральна олія)	<i>Зелена Аптека</i> , <i>Garnier</i> , <i>L'Oreal</i> , <i>Pantene Pro-v</i> , <i>Чистая линия</i>	Зв'язує воду та утримує не лише вологу, а й токсини, вуглекислий газ, відходи та продукти життєдіяльності, які виводяться через шкіру, перешкоджає проникненню кисню

Критеріями вибору заміників небезпечних інгредієнтів бальзамів визначено: природне походження, безпечність і доступність; відсутність негативного впливу на органолептичні властивості; вміст антиоксидантів, які сприяли б подовженню терміну зберігання. Серед відібраної сировини – олія з виноградних кісточок (замість *Paraffinum Liquidum* і *Dimethiconol*), ефірна олія з полину лимонного та ромашки (замість *Methylisothiazolinone*, *Propylparaben* і *Parfum*), екстракти календули, вівса, мати-й-мачухи та липи.

Олія з виноградних кісточок є безпечною, а завдяки присутності в її складі проціанідів – і хорошим антиоксидантом. Вона укріплює стінки кровоносних судин, робить їх еластичними, усуває ламкість волосся, добре зволожує його та надає блиску [7; 9]. Завдяки унікально високому вмісту біофлавоноїдів, схожими за своєю структурою з жіночим гормоном естрогеном, який усуває випадіння волосся, ця олія дістала назву "гормон молодості". Ефірні олії полину лимонного (*Artemisia balchanorum Krach*) і ромашки мають високі антиоксидантні, антисептичні властивості та заспокоїливу, бактерицидну, очищувальну дію [10; 11]. Екстракти календули, липи, мати-й-мачухи та вівса рекомендовано як пом'якшувачі, стимулятори росту волосся, надання йому еластичності, здорового вигляду та блиску [6].

Запропоновані компоненти рецептури нового бальзаму містять багато корисних речовин – ПНЖК, незамінні амінокислоти, вітаміни, мікро- та макроелементи, проціаніди, флавоноїди, каротиноїди тощо, здатні живити й відновлювати волосся, мають антиоксидантні властивості, стимулюють ріст волосся, усувають їх випадіння та появу лупи (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика запропонованої сировини для виготовлення бальзамів-ополіскувачів

Назва сировини	Інгредієнти хімічного складу	Властивості, характер дії
Олія з виноградних кісточок (<i>Grape Seed Oil</i>)	ПНЖК (ω -6, ω -3), олеїнова кислота (ω -9), НЖК, протеїн, токоферол, стероїди, хлорофіл, антиоксиданти (проціаніди) [9]	Регенерує шкіру та пошкоджене волосся, зволожує його та надає блиск; попереджає надлишок саловиділення; має антиоксидантні властивості
Ефірна олія полину лимонного (<i>Artemisia balchanorum Krach.</i>)	Сабінен, α -пінен, мірцен, α -терпінен, γ -терпінен, цимен, цинеол, терпінолен, ліналоол, α - туйон, β -туйон, лавандуол, нерол, нераль, гераніол, гераніаль, каріофілен, цис-жасмон, α - бісабулол, лавандуліл-ацетат [6]	Має високу антиоксидантну, антисептичну, заспокійливу, бактерицидну, очищувальну дію, укріплює волосся
Екстракт липи	Фарнезол, жирні кислоти, каротиноїди, фітостерини, флавоноїди, таніди, вітамін С; макро- та мікроелементи (К, Са, Mn, Fe, Mg, Cu, Zn) [6]	Має пом'якшуючу, заспокійливу, плівкоутворюючу дію, сприяє регенерації тканин
Екстракт вівса	Амінокислоти (триптофан, лізин) вітаміни (Е, В ₁ , В ₂ , В ₃ , Е, РР, Н), макро- та мікроелементи (К, Са, Fe, Mg, Cu, Zn), стерини, стероїдні сапоніни, камедь, органічні кислоти, кумарин тощо [10]	Характеризується здатністю зволожувати й живити волосся і шкіру, зміцнювати їхній природний захисний бар'єр
Екстракт мати-й-мачухи (<i>Tussilago farfara L.</i>)	Глікозиди, сапоніни; каротиноїди, органічні кислоти, ситостерин, аскорбінова кислота, полісахариди (инулін, декстрин), дубильні речовини; мінеральні елементи (К, Са, Mn, Fe, Mg, Cu, Zn) [10]	Сприятливо діє на волосся, уповільнюючи їх випадіння, активний проти лупи й свербєжу

На основі бальзаму-ополіскувача ТМ "Контур-Дельта" (контроль) шляхом моделювання сировинних компонентів розроблено рецептуру нового засобу, який отримав назву "Родзинка" (табл. 3).

Таблиця 3

**Порівняльна рецептура бальзамів
для волосся (кг на 1 т продукту)**

№ пор.	Сировина	Бальзам-ополіскувач	
		ТМ "Контур-Дельта"	"Родзинка"
1	Вода	785	785
2	<i>Cetearath – 20</i>	60	–
3	Олія з виноградних кісточок	–	30
4	<i>Dimethiconol</i>	40	–
5	Поліетиленоксид	–	20
6	Гліцерин	–	50
7	<i>Citric Acid</i>	20	20
8	<i>Methylparaben</i>	5	–
9	Ефірна олія полину лимонного	–	10
10	Ефірна олія ромашки	–	10
11	Екстракт календули (спиртовий)	–	15
12	Екстракт липи (водний)	–	20
13	Екстракт мати-й-мачухи (спиртовий)	–	15
14	Екстракт вівса (водний)	–	25
15	<i>Cetrimonium Chloride</i>	0.5	–
16	<i>Paraffinum Liquidum</i>	20	–
17	<i>Behenrimonium Chloride</i>	0.5	–
18	<i>Cyclomethicone</i>	4	–
19	<i>Parfum</i>	2	–
20	<i>Methylisothiazolinone</i>	5	–
21	<i>Diazolidinyl Urea</i>	5	–
22	<i>Propylparaben</i>	5	–
23	<i>Propylene Glicol</i>	8	–
24	Екстракт хвоща	10	–
25	Екстракт кропиви	10	–
26	Екстракт кінського каштана	10	–
27	Екстракт журавлини	10	–
	Разом	1000	1000

Новий бальзам виготовлено у промислових умовах ТОВ ЛФ "Контур-Дельта" (м. Луганськ). Досліджено токсиколого-гігієнічні та мікробіологічні показники зразків нового й контрольного бальзамів. За мікробіологічними показниками відхилень від норм стандарту [12] не виявлено.

Токсичність бальзаму ТМ "Контур-Дельта" перевищує допустимі норми [13], а "Родзинка" не має подразнювальної дії, не токсичний при нанесенні на шкіру (табл. 4).

Таблиця 4

Токсиколого-гігієнічні показники бальзамів-ополіскувачів

Показник	Норма, не більше	Бальзам-ополіскувач	
		ТМ "Контур- Дельта"	"Родзинка"
Індекс гострої токсичності при нанесенні на шкіру	0	0	0
Індекс хронічної токсичності при нанесенні на шкіру	0	1	0
Індекс шкірно-подразнювальної дії	0	1	0
Індекс подразнювальної дії на слизову оболонку очей	2	2	0
Суб'єктивні показники, бал	0	1	0
Об'єктивні показники, бал	0	1	0

За фізико-хімічними показниками відхилень від вимог НД в обох досліджуваних зразках не виявлено.

Для визначення органолептичних показників створено 2 групи споживачів-добровольців. Перша протягом трьох місяців користувалася бальзамом ТМ "Контур-Дельта", протягом наступних трьох місяців – новим бальзамом "Родзинка", інша – навпаки. Оцінку якості проведено за розробленою 5-бальною шкалою (табл. 5).

Граничні значення в балах для присвоєння виробам категорій якості з урахуванням коефіцієнтів вагомості визначено такі: відмінна категорія – 5–4.6; добра – 4.5–4.0; задовільна – 3.9–3.0; незадовільна – 2.9 і нижче.

При визначенні коефіцієнтів вагомості взято за основу метод експертних оцінок [14].

Дослідженнями встановлено, що структура волосся після використання удосконаленого засобу – бальзаму "Родзинка" – набула здорового вигляду, воно легко формувалось у зачіску; не відзначено ламкості, сухості й подразнення шкіри, відновився природний блиск і сила; зникла лупа. Разом з цим новий бальзам мав природний аромат і приємну консистенцію.

Після вживання бальзаму ТМ "Контур-Дельта" волосся стало сухішим, неслухняним, ламким і без блиску, лупа не зникла. Запах контрольного зразка був досить різким, з явною присутністю синтетичних ароматизаторів.

За результатами бальної оцінки розроблений і виготовлений бальзам "Родзинка" віднесено до категорії якості "відмінно", а контрольний – до категорії "задовільно" (табл. 6).

На заключному етапі дослідження визначено вміст вітамінів і мінеральних елементів методом рідинної хроматографії на хроматографі "Хромос ЖХ-301" із спектро-фотометричним детектором (табл. 7).

Таблиця 5

Шкала бальної оцінки якості бальзамів-ополіскувачів для волосся

Показник	Категорія якості			
	"незадовільно"	"задовільно"	"добре"	"відмінно"
Зовнішній вигляд	Неоднорідна або дуже рідка маса, наявність розшарувань	Однорідна маса, з наявністю розшарувань, які зникають після збовтування	Однорідна, кремopodobна маса із розшаруванням під час першого користування у вигляді мутної рідини	Привабливий, однорідна кремopodobна маса, без розшарувань
Колір	Не властивий внесеним добавкам, неприродний	Виражений колір синтетичного барвника	Відповідний	Відповідний, приємний, природний
Запах, віддушка	Сильно виражений, неприємний, із запахом зіпсованої косметики	Специфічний, сильно виражений, неприродний	Приємний, близький до натурального	Свіжий, приємний, натуральний, без сторонніх запахів
Стан шкіри після застосування	Стягування шкіри, печія, подразнення; залишається жир на шкірі або вона стає сухою, лущиться	Нетривале відчуття стягування шкіри, поодинокі випадки подразнення	Шкіра зволожена після миття, проте ефект не довготривалий	Зволожена шкіра з довготривалим ефектом, без подразнень і почервоніння
Структура волосся після застосування	Залишок жиру або надмірна жорсткість волосся; відсутність блиску; труднощі у розчісуванні	Незначний залишок жиру на волоссі; відсутність блиску	Волосся без зайвого жиру, м'яке, легко розчісується, проте має деякі труднощі у формуванні зачіски	Волосся м'яке, блискуче, легко розчісується та формує потрібну зачіску
Стан волосся після тривалого використання (3 міс.)	Значно виражена тьмяність; неживе, ламке, жорстке та неслухняне волосся; поява лупи	Жорстке та ламке волосся; блиск волосся слабо виражений, є випадки ламкості	Волосся м'яке; структура міцна; достатньо виражений природний блиск	Волосся м'яке, шовковисте, структура міцна; добре виражений здоровий блиск

Таблиця 6

Балова оцінка бальзамів-ополіскувачів для волосся

Показник	Коефіцієнт вагомості	Бальзам-ополіскувач	
		ТМ "Контур-Дельта"	"Родзинка"
Зовнішній вигляд	0.05	0.24	0.24
Колір	0.05	0.24	0.25
Запах	0.1	0.49	0.5
Стан шкіри після миття волосся	0.2	0.74	0.98
Структура волосся після миття	0.3	1.23	1.47
Стан волосся після тривалого використання	0.3	0.81	1.47
Загальна оцінка	—	3.75	4.91

Мінеральний та вітамінний склад бальзамів-ополіскувачів

Показник	Одиниця виміру	Бальзам-ополіскувач	
		ТМ "Контур-Дельта"	"Родзинка"
Вміст мінеральних речовин:			
- кальцій	мг/100 г	48.5	50.9
- магній		2.2	100.7
- калій		108	211.8
- залізо		1.1	3.9
- цинк		1.6	12.1
- мідь		1.4	2.2
Вміст вітамінів:			
- В ₁ (тіамін)	мкг/г	2	50
- В ₂ (рибофлавін)		2	10
- В ₆ (піридоксин)		8	30
- РР (нікотинова кислота)		20	150
- С (аскорбінова кислота)		32.1	136
- Е (токоферол)	мг/100 г	Сліди	40.5

Рецептура нового бальзаму доповнена токоферолом, який є природним антиоксидантом, запобігає подразненню шкіри, алергічним реакціям, попереджує надлишок саловиділення тощо. Вміст вітамінів і мінеральних речовин підвищився в 2–7, а деяких у 25–40 разів, внаслідок додавання екстрактів вівса, липи, календули, мати-й-мачухи. Особливо важливо підвищення вмісту заліза, магнію, цинку та вітамінів В₁, В₂, В₆, С, що сприяє укріпленню волосяних цибулин, відновленню та росту волосся за рахунок збагачення кровоносних судин гемоглобіном.

Отже, на вітчизняному ринку бальзамів для волосся є деякі зразки продукції, що містять шкідливі для здоров'я людини речовини, які можна замінити не менш ефективними, проте безпечними компонентами природного походження. Виготовлений новий бальзам-ополіскувач "Родзинка" на основі натуральних компонентів не тільки сприяє росту та відновленню волосся, а й цілком безпечний для застосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Врач-трихолог* о методах лечения выпадения волос. — Режим доступа : <http://e-news.com.ua/show/132691.html>
2. Ефірні олії – аромат здоров'я. Старовинний і сучасний досвід профілактики та лікування захворювань ефірними оліями / [Солдатченко С. С., Кащенко Г. Ф., Підаєв А. В. та ін.]. — Сімферополь : Тавріда, 2003. — 192 с.
3. *Русинова Н.* Состав косметики и вредные вещества. — Режим доступа : <http://la-vida.ru/beauty.php?cod=109>.

4. Пат. 2126247 Российская Федерация. Способ получения косметического средства в виде эмульсии / Децина А. Н. ; заявитель и патентообладатель ООО "Биокосметическая фабрика". — № 95120953/14 ; заявл. 14.12.95 ; опубл. 20.02.99, Бюл. № 1.
5. Пат. 2153321 Российская Федерация. Бальзам для ухода за волосами "Грязевой" / Назаров В. В., Каморзина И. Г., Илюхина Л. Г. ; заявитель и патентообладатель ЗАО "Компания Кора". — № 99107010/14 ; заявл. 14.04.99 ; опубл. 27.07.00, Бюл. № 4.
6. *Работягов В. Д.* Ароматические растения, их эфирные масла и бальзамы. Справочное пособие / В. Д. Работягов, О. Н. Курдюкова. — Луганск : Шико, 2008. — 295 с.
7. *Власик Л. І.* До біологічної дії олій, отриманих із насіння гарбуза та кісточок винограду : матеріали наук. конф. "Навколишнє середовище і здоров'я" / Л. І. Власик, Л. В. Сергеева. — Чернівці : ЧМУ, 1993. — С. 71.
8. *Морозов В.* Справочник вредных веществ, содержащихся в косметике. — Режим доступа : <http://environments.land-ecology.com.ua/component/content/article/76-kosmetika/574-spravochnik-vrednyx-veshhestv-soderzhhashhixsyav-kosmetike-i-ne-tolko.html>.
9. *Масло* виноградных косточек. — Режим доступа : http://en.wikipedia.org/wiki/Grape_seed_oil.
10. Енциклопедія інгредієнтів для косметики / [Пучкова Т. В., Родюнін А. А., Богданова Е. Д. та ін.]. — М. : Школа косметичних хіміків, 2006. — 336 с.
11. Екстракція рослинної сировини / Сидоров Ю. І., Губицька І. І., Конечна Р. Т., Новіков В. П. — Л. : Вид-во нац. ун-ту "Львівська політехніка". — 2008. — 336 с.
12. *Бальзами* косметичні. Загальні технічні умови : ДСТУ 4763–2007. — Чинний від 2009—01—01. — К. : Держстандарт України. — 2009. — 12 с.
13. *Иевлева Е. С.* Информативность иммунологических методов лабораторной диагностики аллергических заболеваний / Е. С. Иевлева. — М., 1999. — 9 с.
14. *Азгальдов Г. Г.* О квалиметрии / Г. Г. Азгальдов — М. : Изд-во стандартов, 1973. — 172 с.

Стаття надійшла до редакції 15.06.2011.

Анненкова Н. Усовершенствование рецептуры бальзамов-ополаскивателей для волос. Определены вредные для здоровья человека вещества в рецептурах бальзамов-ополаскивателей, которые реализуются на рынке Украины. Доказано, что их можно заменить не менее эффективными, однако безопасными компонентами натурального происхождения. В промышленных условиях ООО ЛФ "Контур-дельта" (г. Луганск) на основе натурального сырья изготовлен бальзам "Изюминка", который не только способствует росту и возобновлению волос, но и полностью безопасный в применении.

Annenkova N. Formula improvement of balms for hair. Harmful substances in balm formulas that are marketed in Ukraine have been identified. It has been proven that they could be substituted with not less effective but safe components of natural origin. In the industrial conditions of Limited Liability Company "Contour-Delta" of Lugansk has been created the balm „Rodzynka” on the basis of components of natural origin which not only helps hair to grow and become stronger but is also absolutely safe in usage.

**Олеся ШЛАПАК,
Ірина ХОХЛОВА**

ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ПАНЧІШНО-ШКАРПЕТКОВИХ ВИРОБІВ ІЗ ЛУБ'ЯНИХ ВОЛОКОН

Наведено дані щодо використання луб'яних волокон у виробництві панчішно-шкарпеткових виробів відомчого призначення. Досліджено стійкість до стирання панчішно-шкарпеткових виробів із льону та конопель. Обґрунтовано оптимальний вибір волокнистого складу та структури нових шкарпеток відомчого призначення.

У сучасних умовах економічного розвитку одним із головних зовнішньополітичних пріоритетів України є інтеграція до Європейського Союзу. Саме тому все більше уваги надається захисту й охороні навколишнього середовища та використанню екологічно чистих товарів, зокрема одягу. Як наслідок – зростає інтерес до використання луб'яних волокон (льону, конопель) для виробництва одягу та взуття.

На сьогодні бавовна є основною сировиною в Україні, що імпортується для виробництва текстильних виробів [1; 2]. Це істотно звужує асортимент і значно збільшує собівартість готових виробів. Вважаємо за доцільне розширити асортимент текстильних виробів за рахунок використання луб'яних волокон. Адже ще в давнину в Україні люди виробляли тканини із льону та конопель [3].

Літературні джерела [4–7] підтверджують привабливі природні властивості виробів, виготовлених із луб'яних волокон:

- високу міцність та зносостійкість завдяки вмісту 77 % целюлози;
- високу стійкість до розтягування, тобто збереження форми під час прання;
- здатність поглинати вологу до 50 % своєї маси, що характеризує їх гігієнічність і забезпечує оптимальний для людини теплообмін;
- захист організму людини від шкідливих впливів зовнішнього середовища (ультрафіолетового випромінювання, статичної електрики, грибкових захворювань тощо).

Зазначене вище свідчить не лише про можливість розширення асортименту текстильних виробів за рахунок луб'яної сировини, а й про здатність останньої надати таких властивостей сучасному текстилю та значно зменшити його собівартість, зокрема панчішно-шкарпеткових виробів відомчого призначення.

Ще один фактор необхідності розширення сировинної бази – недоїмка національного виробництва панчішно-шкарпеткових виробів. У 2010 р. в Україні їх виготовлено 68 млн пар (тобто 1.5 пари на одну особу) при затвердженому мінімумі: для чоловіків працездатного віку – 7, пенсійного віку – 3 пари/рік; для жінок працездатного віку – 3, пенсійного віку – 2 пари/рік [8–10], що не може забезпечити потреби населення у цих виробах. На постачання військовослужбовцям строкової служби надходить 3.1 млн пар [6; 7].

Недоїмка національного виробництва панчішно-шкарпеткових виробів призводить до заповнення внутрішнього ринку імпортованими товарами, які часто мають низьку якість через високий вміст синтетичних ниток. Використання таких виробів може призвести до порушення природного теплообміну тіла, що є наслідком низької гігроскопічності синтетичних волокон. Внаслідок цього можуть спостерігатися неприємних запах і розвиток грибкових мікроорганізмів, які призводять до дерматологічних захворювань. Згідно з медичною статистикою та епідеміологічними дослідженнями, грибкові захворювання ніг є наявними в кожній п'ятій дорослій людині. В умовах військового побуту зростає ризик таких захворювань, оскільки передбачається відвідування солдатами громадських лазень, наявність тісного контакту із такими загальними речами, як взуття, шкарпетки, постільна білизна, рушники, ножиці тощо [11].

Отже, забезпечення військовослужбовців строкової служби панчішно-шкарпетковими виробами з антибактеріальними властивостями та стійкими до зношування є актуальною проблемою.

Мета роботи – вибір волокнистого складу й структури панчішно-шкарпеткових виробів, дослідження їхньої зносостійкості та встановлення терміну експлуатації.

Досліджено механічну стійкість панчішно-шкарпеткових виробів: 3 пари шкарпеток (№ 1–3) для армійських формувань; 5 пар (№ 4–8), що реалізуються на ринку України; 2 пари (№ 9, 10) – дослідні зразки, розроблені авторами.

Досліджено стійкість до стирання згідно з ГОСТ 12739–85 "Полотна и изделия трикотажные. Метод определения устойчивости к истиранию" [12] на приладі типу ТИ-1М. За абразив використано шліфувальний круг марки ПП 250X13X76 24А-5Н-В1 ступенем твердості СТ1. Тиск на елементарну пробу дорівнював $3.3 \cdot 10^4$ Па. Натяг елементарної проби проведено об'ємною масою 200 ± 3 г.

Характеристику досліджуваних зразків наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Заправні дані досліджуваних зразків панчішно-шкарпеткових виробів

Номер зразка	Вид переплетення полотна	Волокнистий склад, %	Щільність		Лінійна густина пряжі, текс	Розривне навантаження пряжі, гс
			горизонтальна, Пг, шт	вертикальна, Пв, шт		
1	Кулірна гладь	Бавовна – 97 Еластик – 0.5 Філанка – 2	45	41	Бавовна – 19.2 Еластик – 17.0	163
2		Бавовна – 80 Поліамід – 20	44	58	Бавовна – 26.0 ПА – 9.2	269
3			39	44	Н/вовна – 20.9x2 ПА – 4.6x2	210
4		Бавовна – 70 Поліамід – 30 (антимікробний захист)	44	53	Бавовна – 24.3 ПА – 10.3	343
5		Бавовна – 90 Поліамід – 10	44	46	Бавовна – 32.8 ПА – 11.3	202
6		Бавовна – 30 Льон – 60 Поліамід – 10	43	42	Бавовна з льоном – 31.3 ПА – 16.0	113
7	Плюш	Вовна – 70 Поліамід – 30	23	30	Н/вовна 29.75x2 ПА – 20.6	655
8		Вовна – 80 Поліамід – 20	21	38	Н/вовна – 70.0 ПА – 23.1	827
9	Кулірна гладь	Льон – 100	41	39	Льон – 28.5	368
10		Конопля – 50 Вовна – 50	22	21	Конопля з вовною 69.1	570

Результати стійкості виробів до стирання порівняно з нормами ГОСТ 11595–83 "Изделия чулочно-носочные. Нормы устойчивости к истиранию" і наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Стійкість до стирання панчішно-шкарпеткових виробів

Номер зразка	Стійкість до стирання сліду, об.		Стійкість до стирання п'ятки та миска, об.		Група стійкості до стирання	
	за НД	фактичне	за НД	фактичне	номер	найменування
1	50 і більше	63.5	100 і більше	220.8	Друга	Звичайна
2		166.0		130.0		
3		176.0		140.0		
4		144.0		127.0		
5	80 і більше	410.0	200 і більше	330.0	Перша	Міцна
6		275.0		320.0		
7		200.0		327.0		
8		195.0		326.0		
9		430.0		770.0		
10		295.0		425.0		

Усі досліджувані зразки відповідають вимогам стандарту. Проте слід зауважити, що зразки панчішно-шкарпеткових виробів, які перебувають на постачанні військовослужбовців строкової служби – № 1–4, – відносяться до другої групи стійкості до стирання, як і звичайні. У зразка № 4 менша стійкість до стирання, оскільки вони просочені бактерицидним розчином *Sanitized*, який утворює на виробі захисний прозорий шар, що перешкоджає забрудненню та розвитку мікроорганізмів. Усі інші зразки належать до першої групи стійкості до стирання і класифікуються як міцні. Однак у зразках № 5, 6 та 8 до волокнистого складу додана поліамідна нитка, яка підвищує фізико-механічні властивості виробів, а зразки № 9 і 10 виготовлені із натуральної сировини.

Отримані результати вирізняють вироби № 9 і 10 серед інших, оскільки мають найкращі показники стійкості до стирання. Покращені показники цих виробів зумовлені властивостями лляних і конопляних волокон. За рахунок вмісту целюлози вони мають гнучкість, еластичність, високу гігроскопічність, стійкість до розриву і стирання [7]. Високі гігієнічні властивості обумовлені вмістом 18–23 % олії та майже 25 % протеїну. Велика кількість вітамінів і мінералів у складі цих виробів надає волокнам здатність заспокоювати й знижувати біль, що є необхідною властивістю для військовослужбовців.

Усі ці фактори стали основою для розробки нами панчішно-шкарпеткових виробів відомчого призначення із конопель і льону.

Проведене дослідження свідчить про можливість подальшого розширення асортименту, збільшення обсягів виробництва нових панчішно-шкарпеткових виробів відомчого призначення з використанням луб'яних волокон і організації на їх основі окремого сегменту вітчизняного ринку та розширення застосування цих товарів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Михайлова Г. М. Відродження в Україні виробництва луб'яних волокон / Г. М. Михайлова, Р. Н. Гілязетдінов // Товарознавство та інновації : зб. наук. пр. — Вип. 2. — 2010. — № 5 (27). — С. 91—95.
2. Расторгуєва М. Й. Проблеми використання луб'яних волокон в текстильній промисловості : міжкафедр. наук. семінар Львів. комерц. акад. / М. Й. Расторгуєва, О. В. Загора. — Л., 2007. — Режим доступу : <http://www.confcontact.com/2007nov/rastorgueva.htm>.
3. Воронай О. Звичаї нашого народу / О. Воронай. — К. : ІСДО, 1993. — С. 481—482.
4. Игнатюк А. Ткань из конопли. Уникальные свойства / А. Игнатюк // Технические культуры Украины. — 21.01.2011. — Режим доступа : <http://tku.org.ua/news/735>.
5. Зінченко О. І. Рослинництво : підруч. / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. — К. : Аграрна освіта, 2001. — 591 с.
6. Гайдук Д. Конопляная энциклопедия / Д. Гайдук. — М. : Элект, 2001. — 274 с.
7. Семак З. М. Текстильне матеріалознавство (волокна, пряжа, нитки) : навч. посіб. / З. М. Семак. — К. : ІСДО, 1996. — 208 с.

8. Державний комітет статистики. — 2011. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
9. Постанова КМУ від 14 квіт. 2000 р. № 656 "Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення". — Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.
10. Шлапак О. Стан ринку панчішно-шкарпеткових виробів в Україні / О. Шлапак // Товари і ринки. — 2010. — № 1. — С. 47—51.
11. Хижняк М. І. Військова гігієна та військова епідеміологія : навч. посіб. / М. І. Хижняк. — К. : УВМА, 2008. — 740 с.
12. Полотна и изделия трикотажные. Метод определения устойчивости к истиранию : ГОСТ 12739–85. — [Введ. 1983—01—01]. — М. : Изд-во стандартов, 1985. — 15 с.

Стаття надійшла до редакції 20.09.2011.

Шлапак О., Хохлова И. *Износостойкость чулочно-носочных изделий из лубяных волокон.* Приведены данные об использовании лубяных волокон в производстве чулочно-носочных изделий ведомственного назначения. Исследовано устойчивость к истиранию чулочно-носочных изделий из льна и конопли. Обоснован оптимальный выбор волокнистого состава и структуры новых носков ведомственного назначения.

Shlapak O. *Wear resistance of hosiery products made of bast fiber.* The article provides information on the use of bast fibers in the manufacture of hosiery for departmental use. Wear resistance of hosiery from flax and hemp has been investigated. The optimal choice of fiber composition and structure of new socks for departmental use has been proved.

**Сергій МИХАЙЛОВ,
Володимир МИХАЙЛОВ**

ОЦІНКА ВИБІЛЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ МИЙНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ОДЯГУ

Оцінено вибілювальну здатність синтетичних мийних засобів для дитячого одягу шляхом зміни оптичних властивостей бавовняних тканин залежно від хімічного складу мийних засобів, структури текстильних матеріалів, температури розчину, кількості циклів прання та ступеня завантаження барабана.

Якість синтетичних мийних засобів (СМЗ) визначається ступенем відновлення товарного вигляду виробів, споживча оцінка якості прання – зазвичай ступенем відновлення зовнішнього вигляду матеріалів, а СМЗ – їх вибілювальною здатністю.

© Сергій Михайлов, Володимир Михайлов, 2011

Оцінювання якості прання ґрунтується на суб'єктивному сприйнятті білості випраних матеріалів порівняно з невипраними, при цьому ефект відпирання E забруднених виробів може бути недостатнім ($E < 30\%$), задовільним ($30 \leq E < 40\%$), добрим ($40 \leq E < 50\%$) і відмінним ($E \geq 50\%$) [1].

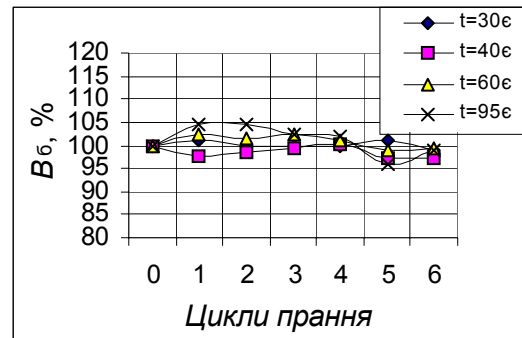
Існуючі методи оцінки вибілювальної здатності СМЗ не дають змоги визначити причину підвищення білості – через хімічну взаємодію відбілювачів із бавовняними волокнами, звільнення тканин від апрету, текстильно допоміжних речовин, структурну перебудову матеріалів тощо. Вважають, що на вибілювальну здатність СМЗ можуть впливати інші складові, наприклад домішки, що змінюють зовнішній вигляд матеріалів [1].

Стандартними й розробленими на їхній основі методами оцінювання якості прання [2–5] не передбачено попередню обробку текстильних матеріалів чистою водою для визначення впливу згаданих вище чинників на результати випробовувань.

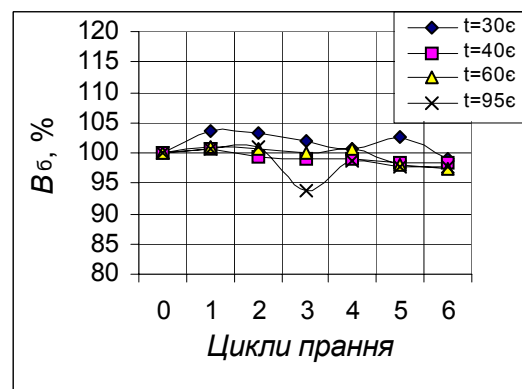
Мета роботи – визначення вибілювальної здатності СМЗ для дитячого одягу – досягнута реалізацією завдань, одним з яких було попереднє очищення бавовняних тканин чистою водою від можливих забруднювачів. Об'єкти дослідження – порошкоподібні мийні засоби ТМ *Persil*, *Teo bebe*, *Аустенок*, *Аленка*, *Карпуз*, *Ушастий нянь*, виготовлені в Україні, Росії та Болгарії.

На білість бавовняних тканин впливають структура матеріалів, температура мийного розчину та кількість циклів прання. Білість шифону змінюється залежно від кількості циклів прання, при цьому більш жорсткі умови (неповне завантаження барабана ПМА) спричиняють зниження показників білості матеріалів до 2.5% після шести циклів (рис. 1).

Порівняльний аналіз отриманих показників свідчить, що білість матеріалів неоднаково змінюється при заданих температурних режимах обробки (див. рис. 1). Оптимальними температурами обробки шифону є 30–60 °С, а тканин бязевої грути – 40–60 °С.



а)



б)

Рис. 1. Кінетика зміни білості бавовняних тканин з неповним (1/2) завантаженням барабана ПМА:
а – шифону; б – бязі

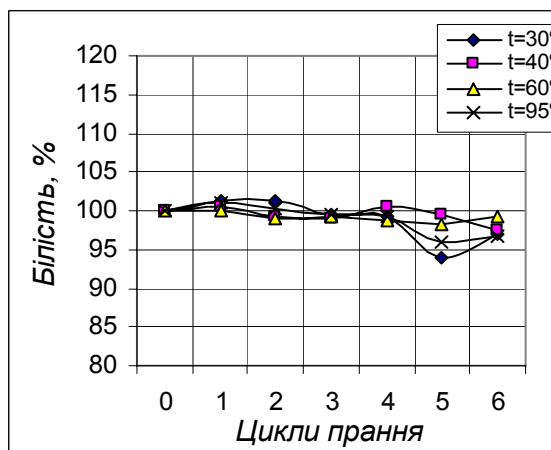
Збільшення ступеня завантаження барабана ПМА до номінального майже не впливає на зміну білості бавовняних тканин. Оптимальним температурним режимом обробки таких тканин є 40 °С, оскільки за цих умов їхня білість практично не втрачається (рис. 2).

Варіативними компонентами експериментальних досліджень вибілювальної здатності СМЗ є хімічний склад СМЗ, бавовняні тканини, температура мийного розчину, ступінь завантаження барабана ПМА.

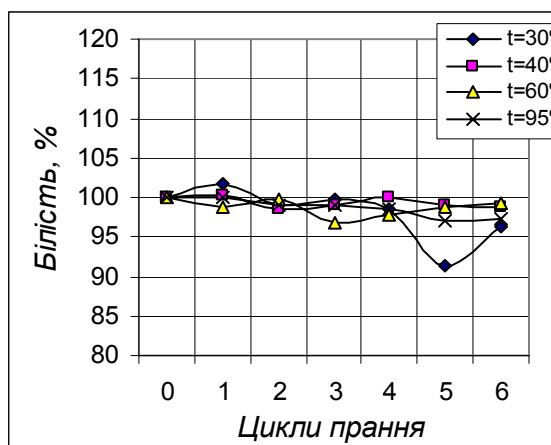
Вибілювальна здатність СМЗ під час обробки бязі визначається переважно хімічним складом мийних засобів і температурою мийного розчину. Білість тканин при неповному завантаженні барабана ПМА змінюється у досить широкому діапазоні (рис. 3: б, г). Спостерігається підвищення вибілювальної здатності СМЗ разом із підвищенням температури обробки, що, очевидно, зумовлено ефективністю дії перборату натрію, який входить до складу СМЗ.

На пакуванні досліджуваних мийних засобів не вказано інформацію про вміст відбілювачів, що суперечить вимогам Технічного регламенту [6]. У маркуванні повинні зазначатися інгредієнти, якщо вони додаються в концентрації понад 0.2 мас. %. Ця вимога стосується поверхнево активних речовин (ПАР) усіх видів, відбілювачів на основі кисню, фосфатів тощо. Незалежно від концентрації компонентів, на пакуваннях СМЗ обов'язково зазначаються ензими, дезинфектанти, оптичні відбілювачі, ароматизатори (віддушки) та консерванти.

Виробники СМЗ (крім *Teo bebe*) не застосовують натрію триполіфосфат через його властивість знижувати вибілювальну здатність засобів. Альтернативним з'якшуючим компонентом є цеоліти. Цілком ймовірно, що термінами "додатки для пом'якшення води" і "ад-



а)



б)

Рис. 2. Кінетика зміни білості бавовняних тканин з номінальним завантаженням барабана ПМА: а – шифону; б – бязі

сорбент грязі" на пакуваннях СМЗ *Ушастый нянь* і *Карпуз* їх виробники позначили цеоліти. Сульфати металів і натрію метасилікат, які входять до складу *Teo bebe*, *Аистенок*, *Аленка*, повинні поліпшувати їхню мийну здатність. Вибілювальна дія *Persil*, *Teo bebe*, *Аистенок* очевидно зумовлена взаємодією *n*-ПАР із оптичними відбілювачами [5; 7].

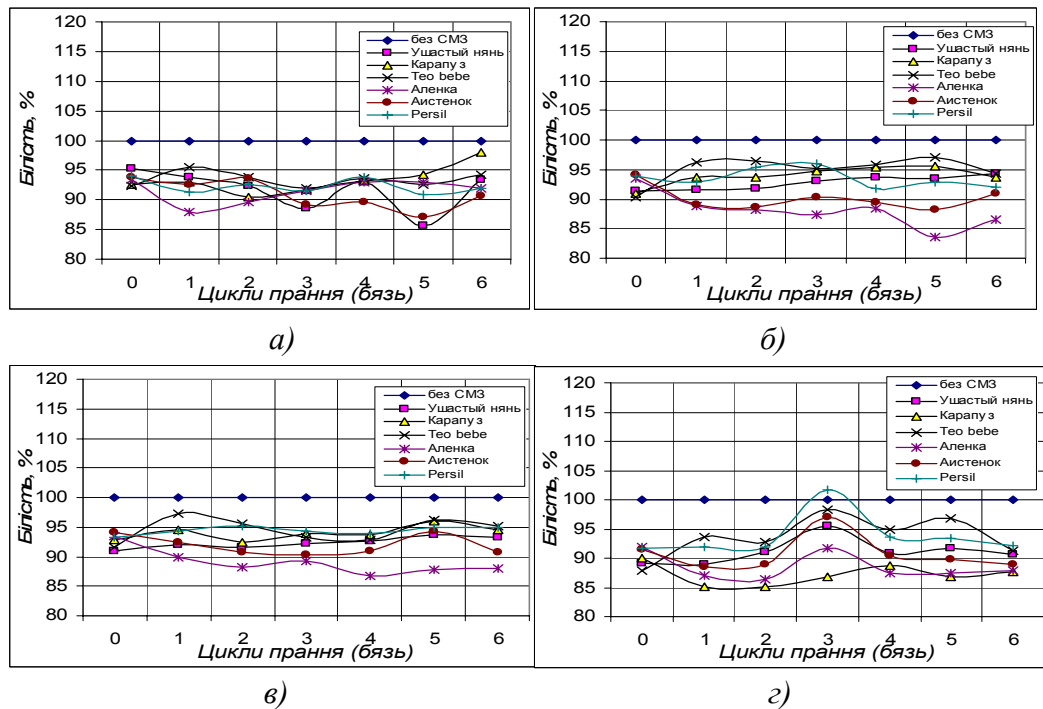


Рис. 3. Вибілювальна здатність СМЗ при неповному (1/2) завантаженні барабана ПМА: а – 30 °С; б – 40 °С; в – 60 °С; з – 95 °С

Енергозбереження сприяло припиненню в деяких країнах ЄС виробництва і зменшення обсягів споживання СМЗ із перборатом натрію. Проте якість прання при температурах мийного розчину до 40 °С із використанням БАД може бути незадовільною внаслідок їх невідповідності хімічному складу забруднювачів, закріплених у матеріалах. Це спричинило використання натрію перкарбонату, який знижує негативний вплив хімічних компонентів СМЗ на довкілля за рахунок підвищення їх розчинності у воді, поліпшення антимікробної дії та зниження температури активації відбілювачів. До складу досліджуваних СМЗ перкарбонат натрію не входить.

Відсутність визначеної масової частки більшості компонентів у складі СМЗ для обробки дитячого одягу не дає можливості визначити ступінь їх впливу на вибілювальну здатність цих засобів.

Встановлено, що гіршу здатність до вибілювання має СМЗ *Аленка*, а кращу – *Teo bebe* при температурах мийного розчину від 40 до 95 °С (див. рис. 3).

На вибілювальну здатність СМЗ при номінальному завантаженні барабана ПМА також впливають їхній хімічний склад, температура мийного розчину та кількість циклів прання (рис. 4).

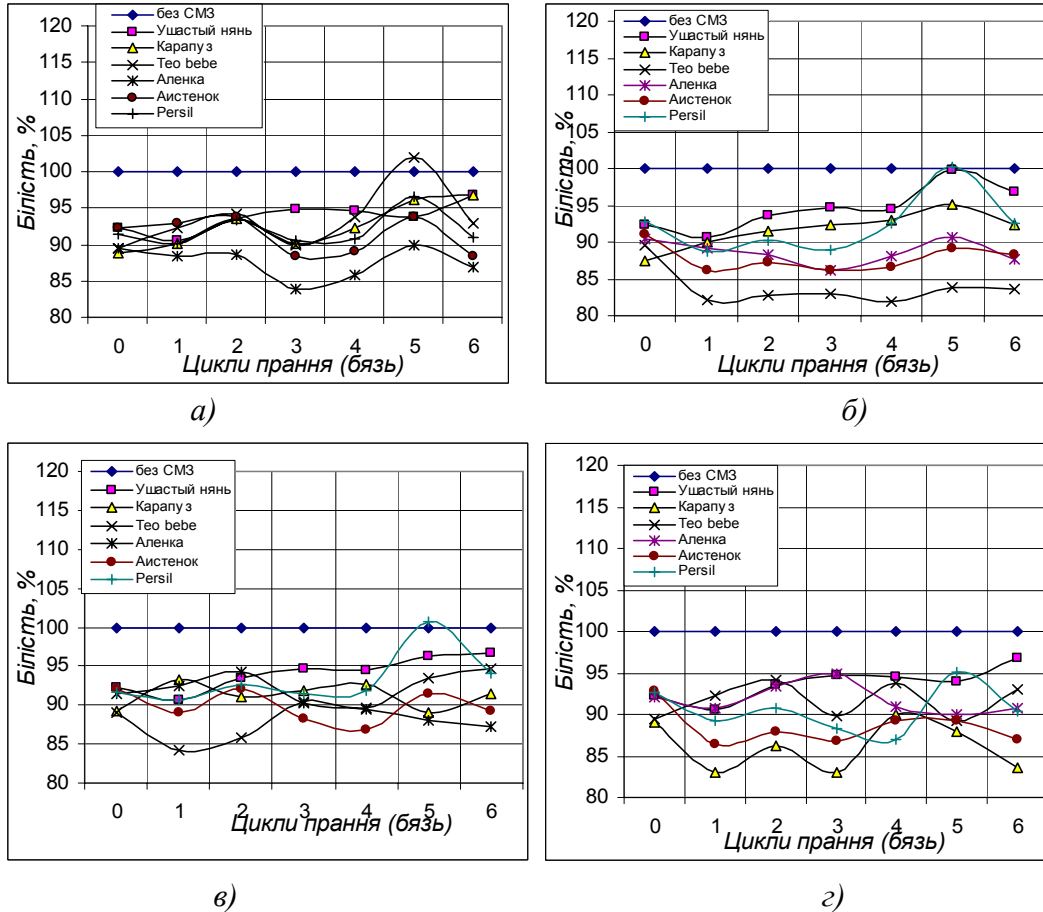


Рис. 4. Вибілювальна здатність СМЗ при номінальному завантаженні барабана ПМА: а – 30 °С; б – 40 °С; в – 60 °С; з – 95 °С

Вибілювальна здатність СМЗ після обробки бавовняних тканин з меншою поверхневою густиною (шифону) гірша, ніж інших матеріалів, оброблених за аналогічних умов (рис. 5).

Вибілювальна здатність СМЗ знижується до 85 % при низьких і середніх значеннях температур мийного розчину, а при високих – від 80 до 82 %, про що свідчить кінетика зміни показників білості шифону. Після обробки бязі вибілювальна здатність СМЗ становить 90–92 % (див. рис. 3). Можна припустити, що зниження білості шифону зумовлено тривалою дією лужного середовища при різних температурах, а також меншим опором до механічного впливу гребенів барабана. Внаслідок комплексної дії цих факторів подібні зміни властивостей матеріалів відбуваються за умови номінального завантаження барабана ПМА (рис. 6).

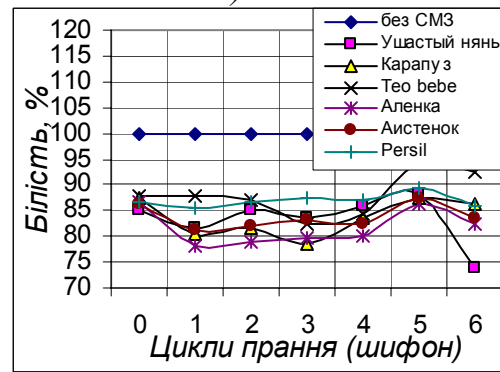
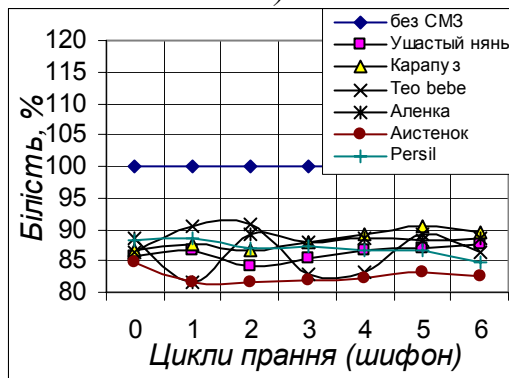
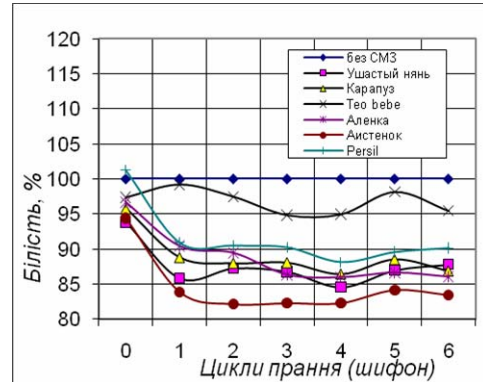
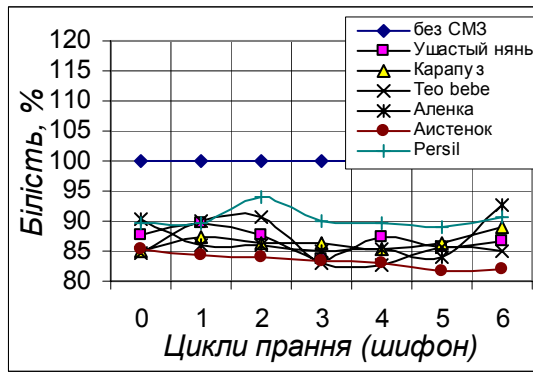


Рис. 5. Вибілювальна здатність СМЗ при неповному (1/2) завантаженні барабана ПМА: а – 30 °С; б – 40 °С; в – 60 °С; г – 95 °С

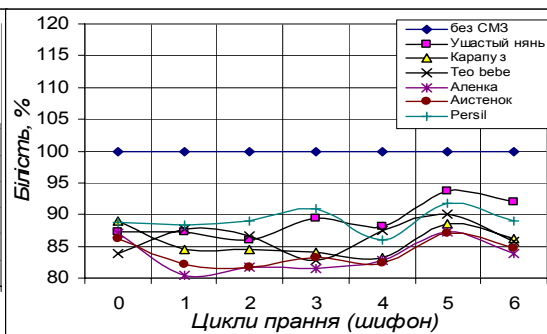
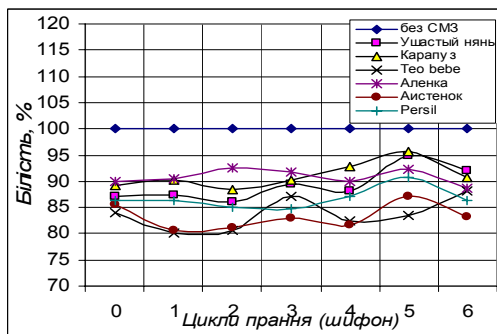
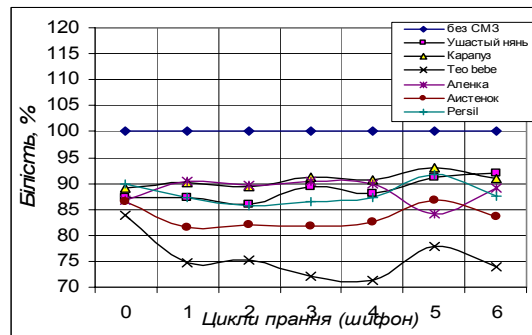
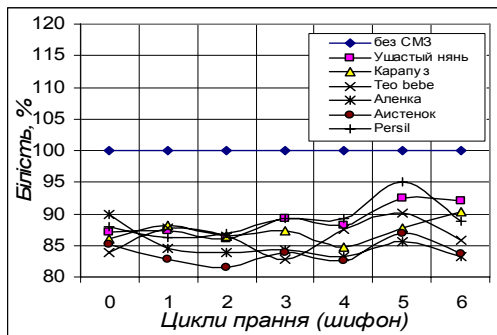


Рис. 6. Вибілювальна здатність СМЗ при номінальному завантаженні барабана ПМА: а – 30 °С; б – 40 °С; в – 60 °С; г – 95 °С

Незважаючи на більш бережливий режим прання, що зумовлено зниженням механічної дії гребенів барабана ПМА на текстильні матеріали, підвищення вибілювальної здатності СМЗ не спостерігається. СМЗ *Аустенок*, *Тео бебе* та *Аленка* мають низьку вибілювальну здатність при різних температурах мийного розчину. Кращу здатність до вибілювання при різному ступені завантаження барабана ПМА мають СМЗ *Ушастый нянь* та *Persil*.

Негативно впливає на якість обробки матеріалів утворення піни при температурах мийного розчину від 30 до 95 °С [5].

Порівняльний аналіз (див. *рис. 5 і 6*) свідчить про неоднаковий характер змін показників білості текстильних матеріалів при збільшенні циклів прання в температурному діапазоні мийного розчину від 40 до 95 °С. Очевидно це пов'язано зі зміною білості матеріалів після їх прання у чистій воді, показники якої приймали за 100 %.

Таким чином, вибілювальна здатність СМЗ для дитячого одягу визначається їхнім хімічним складом, температурою мийного розчину, структурою текстильних матеріалів, кількістю циклів прання та ступенем завантаження барабана ПМА. Залежно від впливу цих факторів вибілювальна здатність окремих мийних засобів, порівняно з результатами обробки чистою водою, може змінюватися в межах від 72 до 105 % (СМЗ *Тео бебе*).

Процес обробки матеріалів при номінальному завантаженні барабана ПМА супроводжується надмірним піноутворенням усіх випробовуваних СМЗ, яке проявляється переважно при температурах мийного розчину понад 40 °С.

Впливу біологічно активних добавок на здатність мийних засобів до вибілювання не встановлено. Показники білості матеріалів після обробки СМЗ, що не містить ензимів (*Аленка*), аналогічні таким, що отримали після обробки тканин іншими мийними засобами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Верников А. Н.* Обработка текстильных изделий в водных растворах СМС / А. Н. Верников, В. Ф. Андросов. — М. : Легпромбытиздат, 1986. — 223 с.
2. ДСТУ 2972 : 2010 (ГОСТ 25644–96). Засоби мийні синтетичні порошкоподібні. Загальні технічні вимоги та методи випробування. — Чинний від 2011—01—07. : Держспоживстандарт України, 1997. — 9 с.
3. International standard CEI/IEC 60456 : 1998 Clothes washing machines for household use – Methods for measuring the performance. — IEC, 1998–06. — 121 p.
4. ДСТУ 2721–94 (ГОСТ 8051–93). Машини пральні побутові. Загальні технічні умови. — Чинний від 1995—01—07. — К. : Держстандарт України, 1999. — 53 с.

5. Співаков О. С. Комплексна оцінка якості мийних засобів та пральних машин : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. "Товарознавство – наука, практика та перспективи розвитку в умовах ринку", (Київ, 24–25 листоп. 1999 р. / О. С. Співаков, П. І. Нагорний. — К. : КДТЕУ, 1999. — Ч. 2. — С. 201—205.
6. Технічний регламент мийних засобів / Постанова Кабінету Міністрів України від 20 серп. 2008 р., № 717. — Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=717-2008-%EF>.
7. Неволін Ф. В. Химия и технология синтетических моющих средств / Ф. В. Неволін. — М. : Пищевая пром-сть, 1971. — 424 с.

Стаття надійшла до редакції 23.09.2011.

Михайлов С., Михайлов В. Оценка отбеливающей способности моющих средств для детской одежды. Определена отбеливающая способность синтетических моющих средств для детской одежды путем изменения оптических свойств хлопковых тканей в зависимости от химического состава моющих средств, структуры текстильных материалов, температуры раствора, количества циклов стирки и степени загрузки барабана машины.

Mikhaylov S., Mikhaylov V. Assessment of bleaching ability of detergents for children's clothing. There has been determined the bleaching ability of synthetic detergents for baby clothes by changing the optical properties of cotton fabrics depending on the chemical composition of the detergent, the structure of textile materials, the solution temperature and the number of washing cycles, the load on the drum machine.